
Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates

un reporte de las evaluaciones ecológicas
y socioeconómicas rápidas

118. 1985

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, 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 y L. Suárez (Eds.). 2000. **Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas**. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.

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

(Autor/ales/as). 2000. (Título del artículo). Pp. (xx - xx). En: Vázquez M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.

Diseño y diagramación: Antonio Mena/Juan Méndez
Fotografías portada: 1. Galo Medina, 2. David Neill, 3-4. Igor Castro.

ISBN: 9978-41-638-2
Número de Registro Autoral: 014718

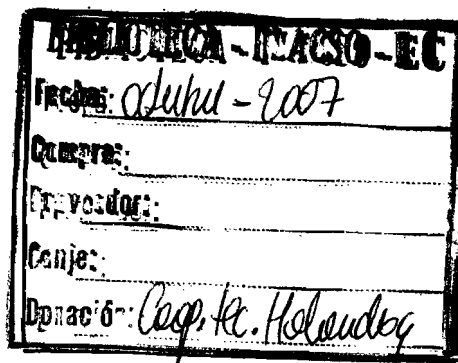
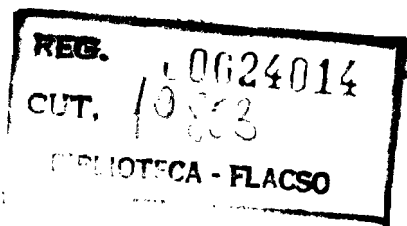
Impreso en el Ecuador por /Printed in Ecuador by: AH/editorial

La publicación de este estudio 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 obtenida en las oficinas de la Fundación. Se aceptan canjes con material afín.

© 2000, EcoCiencia.
Reservado todos los derechos

Isla San Cristóbal N44-495 e Isla Seymour.
Casilla 17-12-257.
Quito, Ecuador.
Correo electrónico: info@ecociencia.org
Página web: www.ecociencia.org



Contenido

Agradecimientos	5
Presentación	7
<i>Luis Suárez.</i>	
Breve introducción a los Llanganates	9
<i>Miguel A. Vázquez y Mario Larrea.</i>	
Vegetación y flora del Parque Nacional Llanganates	13
<i>Homero Vargas, David Neill, Mercedes Asanza, Alina Freire-Fierro y Edwin Narváez.</i>	
Evaluación ecológica rápida de la avifauna en el Parque Nacional Llanganates	67
<i>Verónica Benítez, Didier Sánchez y Mario Larrea.</i>	
Evaluación ecológica rápida de la herpetofauna en el Parque Nacional Llanganates	109
<i>Aida Ortiz y Manuel Morales.</i>	
Evaluación ecológica rápida de la mastofauna en el Parque Nacional Llanganates	129
<i>Igor Castro y Hernando Román.</i>	
Diagnóstico socioeconómico de cuatro poblaciones aledañas al Parque Nacional Llanganates	149
<i>Carolina Chiriboga, José Carvajal y Nelly Endara.</i>	
Parque Nacional Llanganates: visión general y perspectivas de conservación	189
<i>Miguel A. Vázquez, Mario Larrea, Verónica Benítez, Carolina Chiriboga, Manuel Morales, Aida Ortiz, David Neill, Rodrigo Aguilar y Miguel Mejía.</i>	
Mapa de uso actual y cobertura vegetal del Parque Nacional Llanganates	204
<i>EcoCiencia y Herbario Nacional del Ecuador.</i>	

EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA MASTOFAUNA EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES

Igor Castro y Hernando Román

Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN). Casilla postal 17-07-8976. Quito, Ecuador. Correo electrónico: igotmndz@uio.satnet.net

Resumen

Entre octubre de 1998 y abril de 1999 visitamos cinco localidades dentro del Parque Nacional Llanganates (PNL), dos en páramo y tres en bosque nublado, ubicadas entre los 2.000 y 4.000 m de altitud. Identificamos diez órdenes, 17 familias, 29 géneros y 46 especies de mamíferos. Los grupos más abundantes fueron los órdenes Chiroptera y Rodentia. Analizamos la diversidad de cada localidad y del PNL en general. Este estudio puede ser considerado como uno de los primeros aportes sobre la mastofauna de esta área protegida.

Palabras clave: Ecuador, Parque Nacional Llanganates, mamíferos, evaluación ecológica rápida, inventarios, biodiversidad, páramo, bosque nublado.

Summary

Between October 1998 and April 1999 we visited five different sites at the Llanganates National Park, two in paramo and three in cloud forest, at an altitudinal range between 2,000 and 4,000 m. We identified 10 orders, 17 families, 29 genera and 51 species of mammals. The most abundant groups were Chiroptera and Rodentia. We analyzed diversity in every site and in all the National Park as a whole. This study can be considered as one of the first contributions to the knowledge of the mastofauna of this protected area.

Key words: Ecuador, Llanganates National Park, mammals, rapid ecological assessment, inventories, biodiversity, paramo, cloud forest.

INTRODUCCIÓN

Los mamíferos de los pisos zoogeográficos tropicales occidental y oriental del Ecuador son relativamente bien conocidos. No sucede lo mismo con los que habitan las

estribaciones de la cordillera andina. En general, en las partes altas de los Andes no se han realizado estudios que hayan generado suficiente información sobre la mastofauna y que sirvan como base para el manejo, en especial de aquellas áreas frágiles y sometidas a presio-

Pp: 129-147.

En: Vázquez, M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds). 2000. Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. Ecociencia, Ministerio del Ambiente, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.

nes antropogénicas fuertes. El desarrollo de inventarios y estudios que evalúen el estado de las comunidades y el comportamiento de los animales es una vacía que debe ser atendido de manera urgente por la comunidad científica del país.

Dentro de este contexto, el Parque Nacional Llanganates (PNL) se presenta no solo como un caso interesante de estudio sino también como un área para la cual la información tiene una aplicación inmediata. En efecto, este Parque es una de las 26 áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país y alberga una de las más interesantes muestras de flora y fauna de los ecosistemas de páramo de la provincia biogeográfica Andes del Norte (Cañar *et al.*, 1998). El PNL es una de las áreas protegidas menos visitadas y conocidas del Ecuador. La información disponible sobre la biodiversidad es limitada, al punto de que el primer y único estudio de mamíferos existente es apenas un breve listado que forma parte del Estudio de Alternativas de Manejo, realizado por Sandoval y Salazar (1995).

El Proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador (CBE) seleccionó al PNL como un área prioritaria en donde desarrollar estudios por sus características biológicas y por sus necesidades de conservación.

El estudio mastozoológico, desarrollado como parte del componente de fauna, tuvo como objetivos:

- Determinar la diversidad de especies de mamíferos presentes en el PNL y cuantificar la abundancia relativa de cada formación vegetal en cinco localidades.
- Determinar el grado de similitud de las comunidades mastozoológicas entre las formaciones vegetales.
- Determinar, en términos generales, la diversidad de mastofauna del PNL.
- Proponer pautas de conservación para este grupo zoológico en el área protegida y en su zona de amortiguamiento.

En este artículo resumimos los principales hallazgos y presentamos un análisis de las implicaciones que tienen en términos del conocimiento y conservación de la biodiversidad.

ÁREA DE ESTUDIO

El PNL fue establecido en enero de 1996. Se ubica en la zona central del territorio ecuatoriano, a 60 km al nororiente de la ciudad de Ambato, entre las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Pastaza y Napo. Está limitado por los ríos Chalupas y Verdeyacu al norte, Yanayacu y Patate al oeste, Pastaza al sur y Anzu y Jatunyacu al este (Cañar *et al.*, 1998). Comprende una extensión de 2.197 km² e incluye territorios de las regiones andinas y sub-andinas de la Cordillera Oriental, en un rango altitudinal que va desde los 1.300 hasta los 4.630 m. El Parque incluye un gran complejo lacustre, del cual las lagunas de Pisayambo, Yanacocha de San Antonio, Quillopacha y de Anteojos, son las más importantes. Entre los ríos más importantes están el Muyo, el Blanco, el Verde Grande, el Topo, el Zuñag, el Negro, el Piata, Ilocullín y toda la cuenca del Mulatos, incluyendo los ríos Ana Tenorio y Langoa (Sandoval y Salazar, 1995).

De acuerdo a los tipos de vegetación de Valencia *et al.* (1999) para la región de la Sierra del Ecuador, los ecosistemas presentes en esta área protegida son el bosque siempreverde montano bajo, el bosque de neblina montano, el bosque siempre verde montano alto (que incluye la vegetación conocida como Ceja Andina); el páramo herbáceo (que bordea remanentes de bosque andino, áreas cultivadas y potreros), el páramo de frailejones (que se caracteriza por tener dominancia de frailejones de la subespecie endémica *Espeletia pycnophylla* subsp. *llanganatensis*), el páramo de almohadillas y el herbazal lacustre montano alto, principalmente en los alrededores de las lagunas. De acuerdo a Vargas *et al.* (en este libro) hay que añadir a los tipos de vegetación descritos por Valencia *et al.* (1999) el páramo denominado "de bambú enano", en el área de Cerro Hermoso; igualmente, el páramo de frailejones, debe ser considerado más bien como un tipo de bosque debido a altura que alcanza *Espeletia pycnophylla* y porque estas plantas se encuentran en medio de un área de bosque altoandino.

El estudio se realizó en cinco localidades: Río Ana Tenorio, Laguna de Pisayambo, El Triunfo, Machay y Río Mulatos. La descripción hecha en este artículo es referencial pero pueden consultarse más detalles en Benítez *et al.* (en este libro).

La localidad Río Ana Tenorio está ubicada en las coordenadas $00^{\circ} 59' 13''$ y $78^{\circ} 20' 32''$ O, a 3.510 m de altitud en los alrededores de la vía Salcedo-Tena, donde nace el río Ana Tenorio, en el sector Siete Curvas (provincia de Cotopaxi).

Para el estudio en esta área consideramos tres formaciones vegetales, dos correspondientes a páramo herbáceo y una a bosque andino montano alto. Dentro de la primera formación hay, además, dos tipos de páramos, el primero de tipo seco, caracterizado por la abundante presencia de pajonales altos y arbustos escasos, y el segundo de tipo anegado, en donde encontramos almohadillas y siges de montaña combinados con pequeños arbustos (Mena, 1998). Los páramos bajo estudio están bastante deteriorados debido al sobrepastoreo y a las frecuentes quemas.

El estudio en la localidad de Laguna de Pisayambo se desarrolló cerca a la laguna del mismo nombre y a la de El Tambo, provincia de Tungurahua, en las coordenadas $01^{\circ} 06' 25''$ S y $78^{\circ} 22' 04''$ O, a 3.710 m de altitud. La temperatura máxima fue de $28,8^{\circ}\text{C}$ y la mínima de $0,3^{\circ}\text{C}$. La precipitación fue escasa durante los nueve días de estudio.

En esta localidad muestreamos un parche de bosque andino montano alto y páramo herbáceo. Los páramos del sector de la Laguna de Pisayambo también están deteriorados.

Los muestreos de El Triunfo fueron realizados en el sector de El Displayado de Lutuspamba, localizado junto al río Muyo, en la Provincia de Tungurahua. Establecimos el sitio de muestreo en las coordenadas $01^{\circ} 15' 25''$ S y $78^{\circ} 22' 03''$ O, a 2.850 m de altitud. La temperatura máxima que registramos fue de $26,4^{\circ}\text{C}$ y la mínima de $6,2^{\circ}\text{C}$.

La localidad se caracteriza por la presencia de bosque siempre verde montano alto. El bosque se encuentra en un estado sucesional avanzado y presenta dificultades de acceso, lo que explicaría en parte la escasa intervención humana. No obstante, los pobladores aseguraron que antiguamente se extraía madera y hoy permanecen tocones y señas aisladas de aserraderos temporales.

La localidad de Machay está ubicada cerca de la comunidad del mismo nombre, cantón Río Verde, provincia de Tungurahua. El sitio de muestreo fue establecido en San Agustín, en las coordenadas $01^{\circ} 23' 08''$ S y $78^{\circ} 16' 49''$ O, a 2.000 m de altitud. La temperatura máxima fue de $16,8^{\circ}\text{C}$ y la mínima fue de $13,1^{\circ}\text{C}$.

El área circundante a esta localidad presenta una fragmentación media, con presencia de cultivos y pastizales. Las formaciones del área corresponden a bosque de neblina montano y bosque siempreverde montano bajo. Incluimos en el estudio un bosque intervenido en el cual observamos señales de una extracción selectiva de madera, que según los guías locales ocurrió hace aproximadamente 25 años. También investigamos un bosque maduro donde la fragmentación es baja y donde hay claros producidos por deslaves ocasionales.

La localidad de Río Mulatos se encuentra en el km 66 de la vía Salcedo-Tena, cantón Pano, provincia de Napo (en la actualidad se encuentran construidos solamente 59 kilómetros de esta vía). El área corresponde a la formación bosque de neblina montano. El sitio de muestreo está en La Cueva, en las coordenadas $00^{\circ} 58' 03''$ S y $78^{\circ} 12' 55''$ O, a 2.590 m de altitud. La temperatura máxima fue de $16,8^{\circ}\text{C}$ y la mínima de $13,1^{\circ}\text{C}$. No registramos una precipitación considerable.

El área circundante a la localidad se caracteriza por presentar una baja fragmentación, con pocos pastizales y cultivos. En la zona de estudio la fragmentación también es baja y los escasos claros se deben a ocasionales derrumbes. Actualmente se extrae de esa zona alisos para la confección de artesanías, pero en poca cantidad.

MÉTODOS

Realizamos el trabajo de campo entre octubre de 1998 y abril de 1999. Para determinar la diversidad de la mastofauna del PNL visitamos cinco localidades en las cuales realizamos evaluaciones ecológicas rápidas mediante muestreos aleatorios, durante nueve días cada vez. En cada localidad consideramos las formaciones vegetales existentes como unidades para la concentración del trabajo. Dividimos los métodos en tres de acuerdo con los grupos principales de mamíferos: macromamíferos, mesomamíferos, micromamíferos no voladores y voladores.

Macromamíferos

Instalamos un total de 18 transectos. Establecimos dos en Río Ana Tenorio (sector Siete Curvas) y cuatro en Laguna de Pisayambo, que tuvieron 2 km de largo y una franja de observación de 10 m de ancho (5 m a cada lado). En las localidades de El Triunfo, Machay y Río Mulatos establecimos cuatro transectos de 1 km cada uno, con una franja de observación de 4 m de ancho (2 m a cada lado). La diferencia de extensión entre los transectos se debió a la heterogeneidad de las formaciones escogidas, que en ciertos casos eran zonas abiertas como el páramo herbáceo y en otros vegetación cerrada, como el bosque nublado.

Recorrimos los transectos a una velocidad de 1 km/h y registramos la presencia de macromamíferos de manera visual, auditiva o por evidencias (fecas, huellas, madrigueras, comederos y osamentas). En algunos casos recolectamos fecas y osamentas con el fin de identificarlas posteriormente.

En Río Ana Tenorio recorrimos cada transecto una sola vez, desde las 08h00, al igual que en el resto de localidades, aunque recorrimos dos de los transectos a las 08h00 y dos en la noche, a las 19h00.

Mesomamíferos

Para capturar mesomamíferos utilizamos trampas Tomahawk. En cada localidad de estudio instalamos diferente cantidad de trampas (entre dos y diez) en corredores, senderos y madrigueras (Castro *et al.*, en prensa). Las trampas permanecieron activas 24 horas al día durante períodos de tres y cinco días consecutivos. Revisamos las trampas de igual manera que en el caso de los micromamíferos. El cebo que utilizamos en estas trampas fue cambiado todos los días e incluyó la misma mezcla usada para las trampas de golpe y Sherman; en ocasiones usamos pedazos de manzana, cáscara de plátano, cáscara de papa, sardina, atún o salami.

Micromamíferos no voladores

Para registrar micromamíferos utilizamos tres tipos de trampas: de golpe, Pitfall y Sherman, mismas que colocamos a lo largo de las formaciones vegetales seleccionadas en cada localidad.

Empleamos trampas Pitfall únicamente en Laguna de Pisayambo para capturar pequeños insectívoros. Las trampas de golpe solo fueron usadas en las formaciones de bosque altoandino y bosque nublado, pues en este tipo de hábitat, el manejo es mucho más fácil que las Sherman.

Instalamos tres líneas de trampeo con trampas Sherman en cada formación vegetal. En cada línea de Río Ana Tenorio y Laguna de Pisayambo ubicamos 40 trampas (120 en cada localidad), mientras en El Triunfo y Machay colocamos 30 trampas por línea (un total de 90 trampas para cada localidad). En cada línea colocamos entre 15 y 20 estaciones de trampeo respectivamente (dos trampas al azar en cada estación); las estaciones estaban separadas 10 m entre sí. Tanto las trampas Sherman como las de golpe permanecieron activas durante tres días y tres noches consecutivos en cada formación. En Río Ana Tenorio y Laguna de Pisayambo revisamos las trampas por la mañana (08h00) y por la tarde (17h00); en el resto de localidades las revisamos solo en la mañana (08h00), pues las capturas no fueron tan frecuentes. Recolectamos los individuos atrapados y colocamos los cebos nuevamente luego de cada revisión. El cebo que usamos fue una mezcla de atún, mantequilla de maní, avena y esencia de vainilla.

Colocamos líneas adicionales de trampeo en todas las localidades con diferente número de trampas con el fin de obtener más información sobre la diversidad de mamíferos.

En todos los sitios de estudio establecimos también líneas con trampas de golpe, exclusivamente en formaciones boscosas. En algunos casos colocamos estas trampas sobre la misma línea de trampeo de las Sherman y en otras fueron dispuestas junto a raíces, sobre ramas altas, y bajo o junto a troncos caídos, en lugares que consideramos podían ser usadas por roedores (Castro *et al.*, en prensa). El tiempo en que permanecieron activas las trampas fue el mismo que en otras ocasiones. En Río Ana Tenorio las trampas de golpe permanecieron durante tres días en un parche aislado de bosque altoandino y dos días en la franja continua de bosque.

Usamos las trampas Pitfall únicamente en Laguna de Pisayambo, de acuerdo con la metodología descrita por McComb *et al.* (1991) y Kalko y Handley (1992). En

el páramo herbáceo de esta localidad instalamos ocho cubetas plásticas, dos de 23 cm de diámetro y 26 de alto, y seis de 26 cm de diámetro y 38 de alto. Las cubetas fueron separadas por una distancia de 7 a 11 m entre cada una, y fueron enterradas procurando que la boca del recipiente quede a nivel del suelo. Colocamos además una barrera (pared de plástico) a nivel del suelo, a lo largo de todas las cubetas y en una longitud aproximada de 70 m, con una altura sobre el suelo que varió entre 20 y 30 cm. La barrera atravesó la parte central de la boca de cada cubeta. A fin de evitar que los ejemplares escapen, llenamos cada recipiente con agua hasta la mitad y adicionamos jabón para obtener una sustancia resbalosa (Jones *et al.*, 1996; Castro *et al.*, en prensa). Las trampas permanecieron activas durante seis días y sus noches, y las revisamos dos veces cada día luego de revisar las otras trampas.

Micromamíferos voladores (quirópteros)

Para la captura de quirópteros usamos redes de neblina de diez metros. En Laguna de Pisayambo colocamos cinco redes y en el resto de localidades diez, en lugares que consideramos propicios para el cruce de murciélagos tales como claros de bosque, sotobosque, esteros, senderos y cruce de ríos, tomando en cuenta las sugerencias hechas por Kunz *et al.* (1996) y Tirira (1998). Las redes permanecieron abiertas por tres noches en cada formación vegetal, y fueron revisadas cada 30 minutos entre las 18h00 y las 22h00. En Río Ana Tenorio no instalamos redes de neblina.

Los especímenes que capturamos fueron identificados de manera preliminar en el campo y luego en el laboratorio con la ayuda de colecciones (cráneos) y claves (Anderson, 1993; Tirira, 1999). Para la limpieza de los esqueletos y cráneos de los ejemplares colectados utilizamos *Dermestes* sp. (Williams *et al.*, 1977). Los especímenes fueron inventariados según la clasificación y nomenclatura de Wilson y Reeder (1993), manteniendo en cada infraclassa un estricto orden alfabético (Tirira, 1999). Finalmente, depositamos los especímenes en las colecciones de mamíferos del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN).

Cada especie fue incluida en una de las cinco categorías de acuerdo con los criterios de Briones *et al.* (1997): común (cuando habíamos capturado más de diez indivi-

duos), abundante (cuando se encontraron entre seis y diez), frecuente (entre dos y cinco registros), raro (cuando solo se registró un individuo) e indeterminado (en los casos que se requiere más estudios de identificación o una diferente metodología para corroborar el hallazgo).

Analizamos la abundancia relativa (P_i) La riqueza de especies y la abundancia de individuos por especie (los dos componentes de la diversidad biológica) fueron analizadas a partir de las curvas de dominancia-diversidad de cada especie (Magurran, 1989).

RESULTADOS

Identificamos diez órdenes, 17 familias, 29 géneros y 46 especies de mamíferos en el área del PNL (Anexo 1).

En la localidad Río Ana Tenorio registramos 15 especies, pertenecientes a diez familias incluidas en seis órdenes (Anexo 2). Laguna de Pisayambo presentó 13 especies, dentro de siete familias y cinco órdenes (Anexo 3). Estas localidades de páramo comparten siete especies, es decir aproximadamente el 50 % (Anexo 1). Hay que destacar la presencia de especies como *Tremarctos ornatus* (oso de anteojos), *Tapirus pinchaque* (danta) y *Agouti taczanowskii* (sacha cuy); como elementos importantes de macrofauna de Río Ana Tenorio (Anexo 2), que se encuentran ausentes en Laguna de Pisayambo a pesar de ser localidades similares.

En las tres localidades con bosque de neblina existió mayor riqueza y abundancia de especies que en las de páramo. En la localidad de El Triunfo encontramos un total de 20 especies, pertenecientes a ocho familias y cinco órdenes (Anexo 4). En Machay registramos 15 especies, incluidas dentro de seis familias y cuatro órdenes (Anexo 5). En Río Mulatos el total de especies fue de 12, dentro de tres familias y dos órdenes (Anexo 6). Es importante resaltar que las tres localidades comparten un total de cinco especies, y que todas ellas corresponden a quirópteros de la familia Phyllostomidae (Anexo 1). Por otro lado, de las tres localidades únicamente El Triunfo presenta cierto grado de similitud con las localidades de páramo. Así, descubrimos que dicha localidad tiene cinco especies afines con las mencionadas. Aquí se destaca la presencia de *Agouti taczanowskii* (sacha cuy), uno de los animales de los que no se conocen muchos registros

en el Ecuador. Esto contrasta con las tres que comparte Río Mulatos con las localidades de páramo mientras Machay no comparte ninguna (Anexo 1).

Para el tratamiento de la diversidad agrupamos las localidades en dos, considerando que comparten el tipo de hábitat muestreado. El bosque alto andino y el páramo herbáceo fueron comunes en Río Ana Tenorio (sector Siete Curvas) y Laguna de Pisayambo; y el bosque nublado estuvo presente en El Triunfo, Machay y Río Mulatos. El muestreo, sin embargo, cubrió ciertas formaciones vegetales que no fueron encontradas en todas las localidades. De esta manera, las Tablas 1 y 2 muestran una comparación de la abundancia relativa de las localidades con bosque altoandino y páramo, mientras que en las Tablas 3, 4 y 5 consta una comparación de la abundancia relativa en las localidades con bosque nublado.

Tabla 1. Abundancia relativa (P_i) de las especies de mamíferos capturados con trampas en Río Ana Tenorio.

No.	Especie	Número de individuos	P_i
1	<i>Akodon mollis</i>	21	0,7778
2	<i>Thomasomys paramorum</i>	2	0,0741
3	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	1	0,0370
4	<i>Microroryzomys altissimus</i>	1	0,0370
5	<i>Thomasomys rhoadsi</i>	1	0,0370
6	<i>Thomasomys</i> sp.	1	0,0370
	Total	27	

Tabla 2. Abundancia relativa (P_i) de las especies de mamíferos capturados con trampas en Laguna Pisayambo.

No.	Especie	Número de individuos	P_i
1	<i>Akodon mollis</i>	47	0,5949
2	<i>Microroryzomys minutus</i>	8	0,1013
3	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	7	0,0886
4	<i>Microroryzomys altissimus</i>	7	0,0886
5	<i>Cryptotis ecuatoris</i>	4	0,0506
6	<i>Akodon aerosus</i>	2	0,0253
7	<i>Thomasomys baeops</i>	2	0,0253
8	<i>Thomasomys</i> sp. 1	1	0,0127
9	<i>Thomasomys</i> sp. 2	1	0,0127
	Total	79	

Tabla 3. Abundancia Relativa (P_i) de las especies de mamíferos capturados con trampas y redes en El Triunfo.

No.	Especie	Número de individuos	P_i
1	<i>Sturnira bogotensis</i>	12	0,1967
2	<i>Sturnira erythromos</i>	10	0,1639
3	<i>Sturnira bidens</i>	8	0,1311
4	<i>Myotis keaysi</i>	7	0,1148
5	<i>Micronycteris megalotis</i>	6	0,0984
6	<i>Akodon mollis</i>	5	0,0820
7	<i>Sturnira oporaphilum</i>	3	0,0492
8	<i>Anoura geoffroyi</i>	3	0,0492
9	<i>Thomasomys</i> sp. 4	1	0,0164
10	<i>Thomasomys erro</i>	1	0,0164
11	<i>Sturnira lilium</i>	1	0,0164
12	<i>Oryzomys auriventer</i>	1	0,0164
13	<i>Histiotus montanus</i>	1	0,0164
14	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	1	0,0164
15	<i>Anoura caudifera</i>	1	0,0164
	Total	61	

Tabla 4. Abundancia relativa (P_i) de las especies de mamíferos capturados con redes en Machay.

No.	Especie	Número de individuos	P_i
1	<i>Anoura geoffroyi</i>	7	0,2121
2	<i>Sturnira oporaphilum</i>	6	0,1818
3	<i>Sturnira bidens</i>	5	0,1515
4	<i>Sturnira bogotensis</i>	5	0,1515
5	<i>Anoura caudifer</i>	3	0,0909
6	<i>Carollia brevicauda</i>	3	0,0909
7	<i>Mimon crenulatum</i>	2	0,0606
8	<i>Myotis nigricans</i>	1	0,0303
9	<i>Vampyressa pusilla</i>	1	0,0303
	Total	33	

La dominancia y diversidad de las diferentes localidades denotan la existencia de una composición y una abundancia relativa diferentes para cada sitio. Mientras en Río Ana Tenorio identificamos pocas especies con baja abundancia, en Laguna de Pisayambo logramos identificar más especies con mayor abundancia (Tablas 1 y 2) (Figuras 1 y 2). En las localidades de bosque nublado el panorama fue un tanto diferente: en El Triunfo, Machay y Río Mulatos identificamos más especies

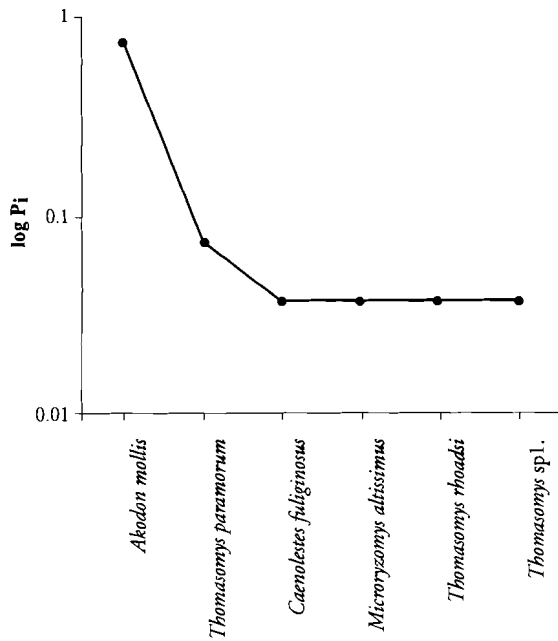


Figura 1. Curva de dominancia-diversidad de las especies capturadas en la localidad Río Ana Tenorio. P_i es la abundancia relativa y log es el logaritmo natural.

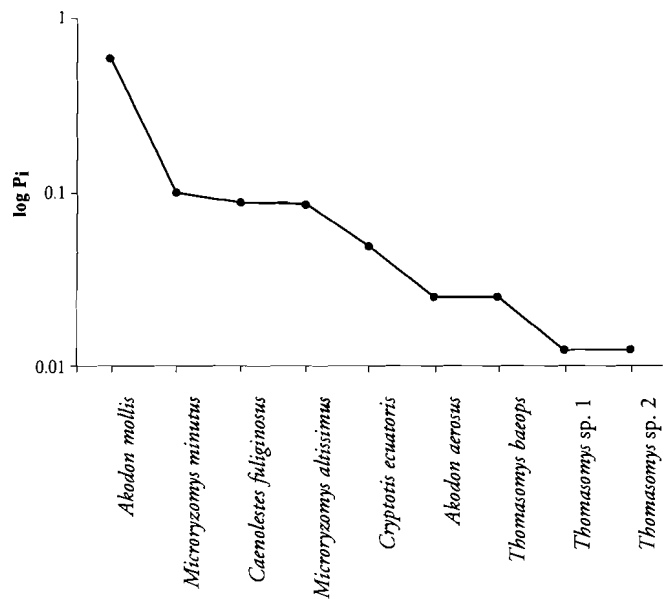


Figura 2. Curva de dominancia-diversidad de las especies capturadas en la localidad Laguna de Pisayambo. P_i es la abundancia relativa y log es el logaritmo natural.

pero menor abundancia, con excepción de *Sturnira bogotensis*, *S. bidens* y *Anoura geoffroyi* que fueron abundantes en las diferentes localidades (Tablas 3, 4 y 5) (Figuras 3, 4 y 5).

Es importante anotar que estas curvas no representan únicamente una relación numérica en cuanto a valores de abundancia, sino que relacionan las especies presentes (riqueza) y su abundancia relativa en cada localidad.

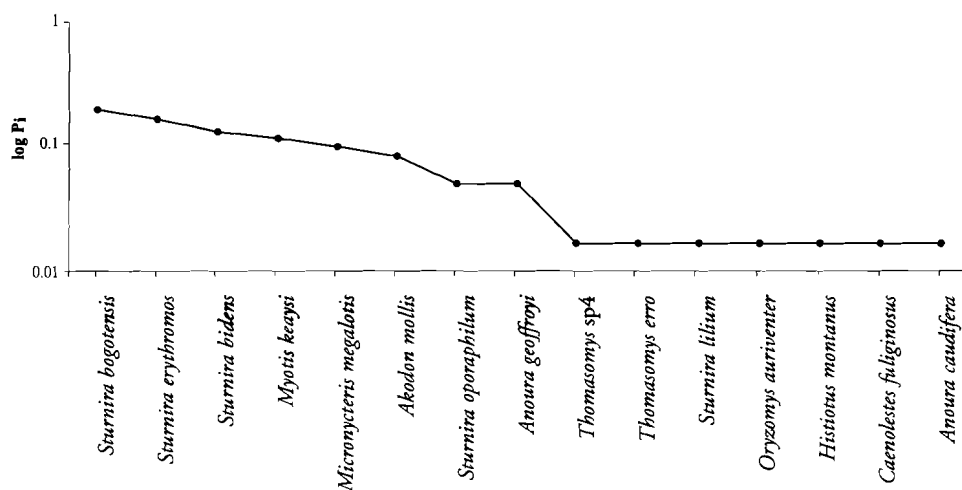


Figura 3. Curva de dominancia-diversidad de la localidad El Triunfo, P_i es la abundancia relativa y log es el logaritmo natural.

Tabla 5. Abundancia relativa (P_i) de las especies de mamíferos capturados con trampas y redes en Río Mulatos.

No.	Especie	Número de individuos	P_i
1	<i>Sturnira bidens</i>	29	0,3625
2	<i>Sturnira erythromos</i>	18	0,2250
3	<i>Sturnira bogotensis</i>	8	0,1000
4	<i>Anoura geoffroyi</i>	7	0,0875
5	<i>Myotis keaysi</i>	5	0,0625
6	<i>Thomasomys rhoadsi</i>	4	0,0500
7	<i>Sturnira oporaphilum</i>	3	0,0375
8	<i>Anoura caudifer</i>	2	0,0250
9	<i>Micronycterys megalotis</i>	1	0,0125
10	<i>Microroryzomys minutus</i>	1	0,0125
11	<i>Thomasomys baeops</i>	1	0,0125
12	<i>Thomasomys sp. 5</i>	1	0,0125
	Total	80	

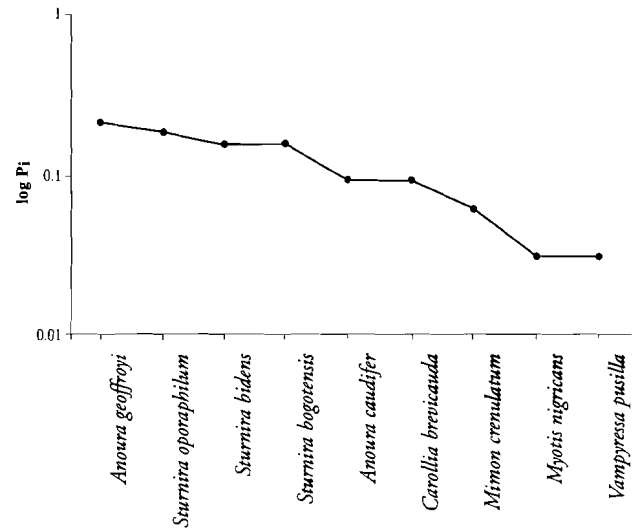


Figura 4. Curva de dominancia-diversidad de las especies capturadas en la localidad Machay. P_i es la abundancia relativa y log es el logaritmo natural.

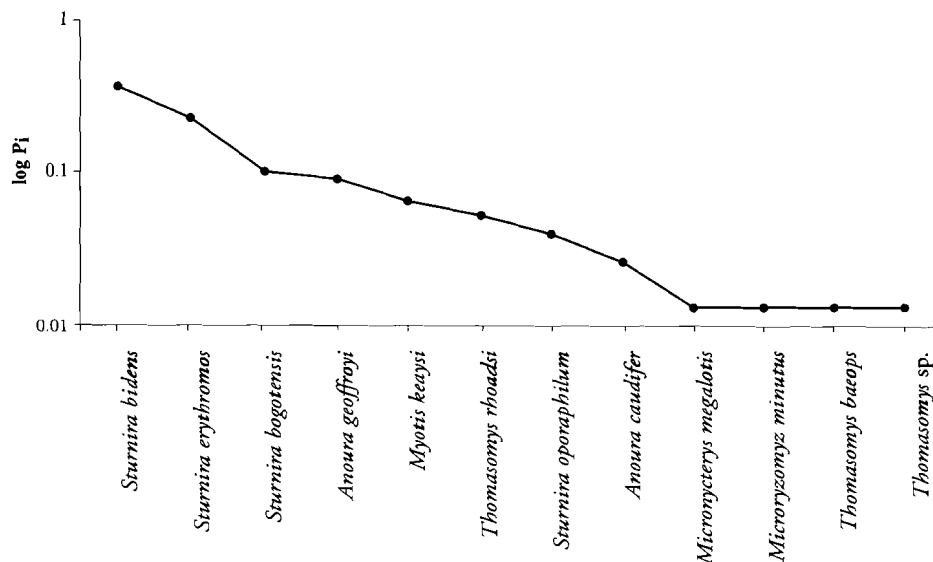


Figura 5. Curva de dominancia-diversidad de las especies capturadas en la localidad Río Mulatos. P_i es la abundancia relativa y log es el logaritmo natural.

DISCUSIÓN

Para las localidades Río Ana Tenorio y Laguna de Pisayambo registramos el 47,82% de las 23 especies de micromamíferos no voladores reportadas para la parte norte del Ecuador y el 36,6% de las 28 especies de micromamíferos no voladores andinos presentes en todo el país (Tirira, 1999). Esto indica que las zonas en cues-

tión poseen una diversidad importante en lo que se refiere a especies del orden Rodentia. No obstante, la diversidad de micromamíferos registrada en estas localidades es la que característicamente se encuentra en los páramos y bosques altoandinos, formaciones vegetales que por lo general albergan pocas especies y bastantes individuos de cada especie (Salazar y Castro, 1998).

No registramos algunas especies que estarían distribuidas al norte del país según el mapa zoogeográfico del Ecuador (Albuja *et al.*, 1980 y Tirira, 1999), como *Aepeomys lugens*, *Akodon latebricola* y *Reithrodontomys mexicanus*.

La cantidad de macromamíferos encontrada en estas localidades no aumentó mucho la diversidad del Parque. Pese a que los hábitat de los páramos y de los bosques altoandinos han sido modificados por una fuerte presión antrópica, fue posible tener evidencias de la presencia de tapir (*Tapirus pinchaque*), venado (*Odocoileus virginianus*), cervicabra (*Mazama rufina*), lobo (*Pseudalopex culpaeus*), oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y sachá cuy (*Agouti taczanowskii*). A excepción del sachá cuy, que encontraría en estos ambientes su área óptima, el resto de macromamíferos mencionados son quizás visitantes ocasionales que llegan en busca de alimento o que podrían estar usando estas áreas como corredores de desplazamiento hacia lugares con mejores condiciones para su alimentación (Starker, 1977; Patzelt, 1978; Downer, 1997; Suárez, 1998; Castellanos, en prensa).

Al igual que en otras regiones de los Andes, el conejo de monte (*Silvilagus brasiliensis*) tiende a ser la especie más frecuente, sea por observación directa de individuos o por rastros. Entre las razones de su abundancia está su corto período de reproducción y su numerosa camada (Tello, 1979). Este no es un patrón similar para otros macromamíferos de las zonas altoandinas, cuya abundancia estaría además influenciada por la cacería, como es el caso del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Vale mencionar que la quema de los pajonales, además de ser usada para obtener una regeneración rápida de los pastos, se emplea como método para facilitar la cacería de conejos, que si bien no es hecha con fines comerciales sí tiene importancia para el consumo familiar.

La diversidad existente en las dos localidades alto andinas es menor en comparación a la existente las tres localidades de los bosques nublados (Tablas 1, 2, 3, 4 y 5) (Anexo 1). Sin embargo, si consideramos que en las regiones alto andinas existen en general muy pocas especies, podríamos decir que la diversidad de especies para estas localidades del PNL es relativamente alta y representativa de los animales de estos ambientes.

En las Figuras 1 y 2 se observa que en Laguna de Pisayambo el número de especies es mayor que en Río Ana Tenorio (sector Siete Curvas), lo que podría ser explicado tomando en cuenta que las condiciones climáticas durante el muestreo en la primera localidad fueron favorables (soleado y seco), mientras en Río Ana Tenorio (sector Siete Curvas) la lluvia fue constante.

Akodon mollis fue la especie más frecuente en Río Ana Tenorio y Laguna de Pisayambo pese al diferente nivel de alteración de cada localidad. De acuerdo a nuestra experiencia este roedor es la especie más común en los páramos del Ecuador y fue también identificada en las localidades más bajas (entre 2.000 y 3.000 m.) por lo que podemos deducir que se trata de una especie que se adapta fácilmente a diferentes ambientes.

En términos generales, las áreas ubicadas en el bosque nublado (El Triunfo, Machay y Río Mulatos) presentan buen estado de conservación. Esta situación nos hizo suponer que el número de capturas sería elevado, lo cual no ocurrió. La razón para esto posiblemente sea que la diversidad vegetal del sitio ofrece recursos alimenticios abundantes, que reducen la posibilidad de que los micromamíferos no voladores acudan a las trampas.

Los registros obtenidos en las localidades de bosque nublado indican mayor presencia de quirópteros en comparación con las demás clases de mamíferos. Es posible que tal presencia se deba a que son más fáciles de capturar mientras que para atrapar roedores son necesarias mejores condiciones ambientales (por ejemplo, sin lluvia ni luz de luna).

La amplia presencia de la familia Phyllostomidae está relacionada con su abundancia en el Neotrópico (agrupa a más del 60% de los quirópteros de América), tanto altitudinal como latitudinalmente (Tirira, 1999). Una de las características de este grupo es que sus especies presentan diferentes hábitos alimenticios, adaptaciones morfológicas y comportamientos sociales (Emmons, 1997), que les permite ocupar una variedad de hábitat. Es por ello fácil pensar en la posibilidad de encontrar varias especies cohabitando un mismo lugar, como en efecto sucedió en las localidades de bosque nublado del PNL.

En el bosque nublado encontramos más especies que en los páramos y en los bosques altoandinos. En estas loca-

lidades identificamos el 43,3% de las 51 especies de mamíferos reportadas para la zona oriental (entre 2.000 y 3.000 m de altitud) (Tirira, 1999). La mayor riqueza de especies en general y de especies raras en comparación con los páramos indicaría una relación inversa entre la altitud y la diversidad de mastofauna, y sería consecuencia lógica de la variación de las condiciones bióticas y abióticas de cada piso altitudinal.

Otros factores que pudieron influir en los resultados obtenidos para cada localidad son las condiciones ambientales durante la época de estudio y la estructura del bosque en la que realizamos el muestreo. Probablemente otros muestreos en estas mismas localidades darán resultados complementarios y es posible que la cantidad de especies pueda variar.

En Machay registramos al mono nocturno *Aotus lemurinus*, que tiende a habitar en bosques caducifolios e intervenidos (Napier y Napier, 1967). Esta es una especie considerada como Vulnerable en la lista de mamíferos amenazados del Ecuador (publicada en Tirira, 1999), por lo que esta área podría ser considerada como prioritaria para su protección y manejo.

La presencia de dos individuos de *Akodon aerosus* en Laguna de Pisayambo (a 3.710 m de altitud), es interesante, pues amplía el rango de distribución altitudinal de esta especie, que hasta hoy solo habría sido reportada entre 1.000 y 3.000 m.

En el bosque nublado la presencia de comunidades de murciélagos insectívoros junto con comunidades de murciélagos frugívoros y nectarívoros es un indicativo del buen estado de los bosques o de una buena regeneración de los mismos (Diego Tirira, com. pers.).

CONCLUSIONES

- El Parque Nacional Llanganates, pese a evidenciar alteraciones, es un área que alberga una diversidad faunística interesante. En los páramos y bosques altoandinos identificamos el 47,8% de las especies de mamíferos presentes en la zona norte del Ecuador (Tirira, 1999), lo cual representa un porcentaje alto con relación a lo que generalmente se encuentra a estas altitudes.

- Los niveles relativamente altos de diversidad que encontramos en los páramos y bosques altoandinos del PNL pueden ser atribuidos a la diversidad de micromamíferos no voladores, lo cual concuerda con lo encontrado en otras áreas donde se han realizado estudios similares (Cadena y Malagón, 1994; Salazar y Castro, 1998; Castro y Jácome, en prensa).
- En los páramos la disponibilidad de alimento para macromamíferos como el oso, el lobo o el venado no es alta, lo cual obliga a estos animales a realizar grandes desplazamientos. Esta parece ser la causa de para que su observación no sea frecuente. El asunto merece mayor atención y estudios específicos.
- Está claro que a menor altura la diversidad de especies es mayor. Esto, sin embargo, no es un argumento para descuidar el manejo ni limitar el valor de los ecosistemas ubicados sobre los 3.000 m de altitud.
- En El Triunfo, Machay y Río Mulatos los bosques se encuentran en buen estado de conservación o por lo menos en un proceso avanzado de regeneración.

RECOMENDACIONES

Son pocos los estudios realizados sobre mamíferos que habitan en los páramos, en los bosques altoandinos y en los bosques nublados del Ecuador. Un mayor conocimiento de ciertos grupos (como por ejemplo el de los roedores) contribuiría mucho a determinar el estado y las alternativas de conservación de los hábitat que ocupan.

Recomendamos que se replique nuestra investigación y que se realicen estudios en diferentes épocas del año para determinar si existen variaciones estacionales.

También es importante realizar investigaciones sobre el efecto de borde y la fragmentación de los bosques en relación con las especies de micromamíferos, para conocer qué es lo que sucede con estas especies y obtener conocimientos de las migraciones que pueden ocurrir por causa del deterioro de los hábitat.

Tanto los páramos como los bosques requieren ser manejados con igual atención y de manera integral para mantener los procesos biológicos de cada uno de ellos, así como las interrelaciones a nivel de ecosistemas y el uso que algunas especies hacen de ambos.

Agradecimientos

Agradecemos a las personas que colaboraron como asistentes de campo: Héctor Mosquera de la comunidad de Poaló, Mario Iglesias de la comunidad El Triunfo; y Manuel Sánchez y Mario Barrera de la comunidad de Machay. También al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, por facilitar el uso de sus colecciones. A EcoCiencia por permitirnos participar del proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador, y al Gobierno de los Países Bajos por financiar el mismo.

LITERATURA CITADA

- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. **Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos**. Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Anderson, S. 1993. **Los mamíferos bolivianos: notas de distribución y claves de identificación**. Publicación Especial del Instituto de Ecología. La Paz.
- Benítez, V., D. Sánchez y M. Larrea. 2000. **Evaluación ecológica rápida de la avifauna en el Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Briónes, 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.
- Cadena, A. y Z.C. Malagón. 1994. **Parámetros poblacionales de la fauna de pequeños mamíferos no voladores del Cerro Monserrate (Cordillera Oriental, Colombia)** Pp. 583-618. En: L. Mora-Osejo y H. Sturn. (Eds.). Estudios ecológicos del páramo del bosque alto andino, Cordillera Oriental de Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No. 6. Tomos I y II. Bogotá.
- Cañar, E., M.P. Arellano, E. Espín, T. Moya y V. Tafur. 1998. **Plan de manejo del Parque Nacional Llanganates**. INEFAN. Quito.
- Castellanos, A. (en prensa). **Datos ecológicos de osos rehabilitados liberados en la Reserva Maquipucuna**. Revista Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito.
- Castro, I., M. Guerrero, M. Jácome, A. Castellanos y W. Pozo. (en prensa). **Manual para el monitoreo de aves y mamíferos del Ecuador**. Revista Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito.
- Castro, I. y M. Jácome. (en prensa). **Aves y mamíferos del Parque Nacional Sangay**. Revista Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito.
- Downer, C. 1997. **Status and action plan of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*)**. Pp 10-22. En: D. Brooks, R. Bodmer y S. Matola (Eds.). Status survey and conservation action plan: Tapirs. UICN/SSC, Tapirs Specialist Group. Gland y Cambridge.
- Emmons, L. y F. Feer. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide, second edition**. The University of Chicago Press. Chicago.
- Freire, A., H. Vargas y E. Narváez. 1999. **Flora y vegetación del Parque Nacional Llanganates**. Herbario Nacional del Ecuador. Quito (informe no publicado).
- Jones, C., W.J. McShea, M.J. Conroy y T.H. Kunz. 1996. **Capturing mammals** En: D.E. Wilson, F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran y M.S. Foster. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press. Washington.
- Kalko, E. y C.O. Handley Jr. 1992. **Comparative studies of small mammals populations with transects of snap traps and pitfall arrays in south-west Virginia**. Virginia Journal of Science 44:3-18.
- Kunz, T.H., D.W. Thomas, G.C. Richards, C.R. Tidemann, E.D. Pierson y P.A. Racey. 1996. **Observational techniques for bats**. En: D.E. Wilson, F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran y M.S. Foster. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press. Washington.
- Magurran, A. 1989. **Diversidad ecológica y su medición**. Ediciones Vedral. Barcelona.
- McComb, W.C., R.G. Anthony y K. McGarigal. 1991. **Differential vulnerability of small mammals and amphibians to two trap types and two trap baits in Pacific Northwest forests**. Northwest Science 65:109-115.
- Mena, P. 1998. **Informe botánico de la salida al Parque Nacional Llanganates**. EcoCiencia. Quito (documento no publicado).
- Napier, J.R. y P.H. Napier. 1967. **A hand book of living primates. Morphology, ecology and behaviour of nonhuman Primates**. Academic Press. Londres.
- Patzelt, E. 1978. **Fauna del Ecuador**. Editorial Las Casas. Quito.
- Salazar, J. e I. Castro. (en preparación). **Análisis preliminares de la biogeografía de los mamíferos del páramo en el norte de Sudamérica**. Pp. 103. En: C.E. Cerón, M. Moyón y E. D. Jiménez. (Eds.). XXII jornadas ecuatorianas de biología: memorias. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Escuela de Biología y Química. Quito.
- Sandoval, D. y J. Salazar. 1995. **Estudio de alternativas de manejo del área Los Llanganates**. INEFAN. Quito (documento no publicado).

- Starker, A. 1977. **Fauna silvestre de México**. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Imprenta Galve, México D.F.
- Suárez, L. 1998. **La fragmentación de los bosques y la conservación de los mamíferos**. Pp 83-92. En: D. Tirira (Ed.). *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador: Memorias*. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1. Quito.
- Tello, J. 1979. **Mamíferos de Venezuela**. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas.
- Tirira, D. 1999. **Mamíferos del Ecuador**. Museo de Zoología. Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador/Simbioe. Publicación Especial 2. Quito.
- _____. 1998. **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*. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1. Quito.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. **Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador** Pp. 79-108. En: R. Sierra (Ed.). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Vargas, H, D. Neill, M. Asanza, A. Freire-Fierro y E. Narváez. 2000. **Vegetación y flora del Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds.). *Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. EcoCiencia, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Williams, S.L., R. Laubac, y H.H. Genoways. 1977. **A guide to the management of recent mammal collections**. Carnegie Museum of Natural History. Special Publication No.4. Pittsburg.
- Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 1993. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Smithsonian Institution Press. Washington.

Anexo 1. Abundancia relativa de especies de mamíferos en cinco localidades del Parque Nacional Llanganates.

No.	Orden/familia/especie	Localidad				
		Río Ana Tenorio	Laguna de Pisayambo	El Triunfo	Machay	Río Mulatos
	DIDELPHIMORPHIA					
	Didelphidae					
1	<i>Marmosa</i> sp.				R	
	PAUCITUBERCULATA					
	Caenolestidae					
2	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	A	A	A		
	ARTYODACTYLA					
	Cervidae					
3	<i>Mazama rufina</i>	R		R		
4	<i>Odocoileus virginianus</i>	C	C			
	CARNIVORA					
	Canidae					
5	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	F	F			
	Felidae					
6	<i>Puma concolor</i>	R		R		
	Mustelidae					
7	<i>Mustela frenata</i>	I	I	I		
8	<i>Conepatus semistriatus</i>			F		
	Procyonidae					
9	<i>Nasua nasua</i>				R	
	Ursidae					
10	<i>Tremarctos ornatus</i>	F				
	CHIROPTERA					
	Phyllostomidae					
11	<i>Anoura caudifer</i>			F	F	F
12	<i>Anoura geoffroyi</i>			A	A	A
13	<i>Carollia brevicauda</i>				F	
14	<i>Micronycteris megalotis</i>			A		A
15	<i>Mimon crenulatum</i>				F	
16	<i>Sturnira bidens</i>			C	C	C
17	<i>Sturnira bogotensis</i>			C	C	C
18	<i>Sturnira erythromos</i>			C		C
19	<i>Sturnira lilium</i>			R		
20	<i>Sturnira oporaphilum</i>			A	A	A
21	<i>Vampyressa pusilla</i>				R	
	Vespertilionidae					
22	<i>Histiotus montanus</i>			R		
23	<i>Myotis albescens</i>				C	
24	<i>Myotis keaysi</i>			A		A
25	<i>Myotis nigricans</i>				R	
	INSECTIVORA					
	Soricidae					
26	<i>Cryptotis equatoris</i>		F			
	LAGOMORPHA					
	Leporidae					
27	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	C	C			

continúa...

No.	Orden/familia/especie	Localidad					
		Río Ana	Tenorio	Laguna de Pisayambo	El Triunfo	Machay	Río Mulatos
	PERISSODACTYLA						
	Tapiridae						
28	<i>Tapirus pinchaque</i>		R				
	PRIMATES						
	Cebidae						
29	<i>Aotus lemurinus</i>					F	
	RODENTIA						
	Agutidae						
30	<i>Agouti taczanowskii</i>		A		A		
	Muridae						
31	<i>Akodon aerosus</i>			F			
32	<i>Akodon mollis</i>		C	C	C		
33	<i>Microroryzomys altissimus</i>		F	F			
34	<i>Microroryzomys minutus</i>			C			C
35	<i>Oryzomys auriventer</i>				R		
36	<i>Thomasomys baeops</i>			F			F
37	<i>Thomasomys erro</i>				R		
38	<i>Thomasomys paramorum</i>		F				
39	<i>Thomasomys rhoadsi</i>		F				F
40	<i>Thomasomys</i> sp.		R				
41	<i>Thomasomys</i> sp. 1			R			
42	<i>Thomasomys</i> sp. 2			R			
43	<i>Thomasomys</i> sp. 3						R
44	<i>Thomasomys</i> sp. 4				R		
45	<i>Thomasomys</i> sp. 5						R
	Sciuridae						
46	<i>Sciurus granatensis</i>					R	

Categorías de abundancia: abundante (A), común (C), frecuente (F), raro (R) e indeterminado (I).

Anexo 2. Especies de mamíferos registrados en la localidad Río Ana Tenorio.

No.	Orden/ familia/especie	Nombre local	Lugar de registro	Estrato	Tipo de registro
PAUCITUBERCULATA					
Caenolestidae					
1	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	ratón marsupial	Bm, Rb	T	K
ARTYODACTYLA					
Cervidae					
2	<i>Mazama rufina</i>	venado colorado	Pa	T	C
3	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado	Pa	T	C
CARNIVORA					
Canidae					
4	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	lobo de páramo	Pa	T	O
Felidae					
5	<i>Puma concolor</i>	león, puma	Pa	T	C
Mustelidae					
6	<i>Mustela frenata</i>	chucuri	Bm, Rb	T	C
Ursidae					
7	<i>Tremarctos ornatus</i>	oso de anteojos	Pa	T	C
LAGOMORPHA					
Leporidae					
8	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo de páramo	Pa, Rb	T	O (Ss)
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
9	<i>Tapirus pinchaque</i>	tapir, danta	Pa	T	O (Ss-H)
RODENTIA					
Agutidae					
10	<i>Agouti taczanowskii</i>	sacha cuy	Rb	T	O (Ss-H)
Muridae					
11	<i>Akodon mollis</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
12	<i>Microryzomys altissimus</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
13	<i>Thomasomys paramorum</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
14	<i>Thomasomys rhoadsi</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
15	<i>Thomasomys</i> sp.	ratón	Pa, Rb	T	K

Lugar de registro: remanente boscoso (Rb), pajonal (Pa) y bosque maduro (Bm).

Estrato: terrestre (T).

Tipo de registro: observado (O), colectado (K) y comentario personal de los habitantes locales (C). Entre paréntesis se incluye el tipo de registro observado: fecas (Ss) y huella (H).

Anexo 3. Especies de mamíferos registradas en la localidad Laguna de Pisayambo.

No.	Orden/ familia/especie	Nombre local	Lugar de registro	Estrato	Tipo de registro
PAUCITUBERCULATA					
Caenolestidae					
1	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	ratón marsupial	Pa, Rb	T	K
ARTYODACTYLA					
Cervidae					
2	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado	Pa	T	C
CARNIVORA					
Canidae					
3	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	lobo de páramo	Pa	T	O
Mustelidae					
4	<i>Mustela frenata</i>	chucuri	Rb	T	C
INSECTIVORA					
Soricidae					
5	<i>Cryptotis equatoris</i>	musaraña	Pa	T	K
LAGOMORPHA					
Leporidae					
6	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo de páramo	Pa, Rb	T	O (Ss)
Muridae					
7	<i>Akodon aerosus</i>	ratón	Rb	T	K
8	<i>Akodon mollis</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
9	<i>Microryzomys altissimus</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
10	<i>Microryzomys minutus</i>	ratón	Pa, Rb	T	K
11	<i>Thomasomys baeops</i>	Ratón	Pa, Rb	T	K
12	<i>Thomasomys</i> sp. 1	Ratón	Pa	T	K
13	<i>Thomasomys</i> sp. 2	Ratón	Pa	T	K

Lugar de registro: remanente boscoso (Rb) y pajonal (Pa).

Estrato: terrestre (T).

Tipo de registro: observado (O), colectado (K) y comentario personal de los habitantes (C). Entre paréntesis se incluye el tipo de registro observado: fecas (Ss).

Anexo 4. Especies de mamíferos registrados en la localidad El Triunfo.

No.	Orden/ familia/especie	Nombre local	Lugar de registro	Estrato	Tipo de registro
PAUCITUBERCULATA					
Caenolestidae					
1	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	ratón marsupial	Bm	T	K
ARTYODACTYLA					
Cervidae					
2	<i>Mazama rufina</i>	venado colorado	Bm	T	C
CARNIVORA					
Felidae					
3	<i>Puma concolor</i>	león, puma	Bm	T	C
Mustelidae					
4	<i>Mustela frenata</i>	chucuri	Bm	T	C
5	<i>Conepatus semistriatus</i>	zorro	Bm, Zi	T	O
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
6	<i>Anoura caudifer</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
7	<i>Anoura geoffroyi</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
8	<i>Micronycteris megalotis</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
9	<i>Sturnira bidens</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
10	<i>Sturnira bogotensis</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
11	<i>Sturnira erythromos</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
12	<i>Sturnira lilium</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
13	<i>Sturnira oporaphilum</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
Vespertilionidae					
14	<i>Histiotus montanus</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
15	<i>Myotis keaysi</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
RODENTIA					
Agutidae					
16	<i>Agouti taczanowskii</i>	sacha cuy	Bm, Bs	T	O
Muridae					
17	<i>Akodon mollis</i>	ratón	Bm, Bs	T	K
18	<i>Oryzomys auriventer</i>	ratón	Bm, Bs	T	K
19	<i>Thoamsomys</i> sp. 4	ratón	Bm, Bs	T	K
20	<i>Thomasomys erro</i>	ratón	Bm, Bs	T	K

Lugar de registro: bosque maduro (Bm), bosque secundario (Bs) y zona inundada (Zi).

Estrato: terrestre (T) y aéreo (A).

Tipo de registro: observado (O), colectado (K) y comentario personal de los habitantes locales (C).

Anexo 5. Especies de mamíferos registrados en la localidad de Machay.

No.	Orden/ familia/especie	Nombre local	Lugar de registro	Estrato	Tipo de registro
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
1	<i>Marmosa</i> sp.	comadreja	Bm	T	O
CARNIVORA					
Procyonidae					
2	<i>Nasua nasua</i>	tejón	Bm	T	O
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
3	<i>Anoura caudifer</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
4	<i>Anoura geoffroyi</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
5	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago	Bm, Bs	A	K
6	<i>Mimon crenulatum</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
7	<i>Sturnira bidens</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
8	<i>Sturnira bogotensis</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
9	<i>Sturnira oporaphilum</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
10	<i>Vampyressa pusilla</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
Vespertilionidae					
11	<i>Myotis albescens</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
12	<i>Myotis nigricans</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
PRIMATES					
Cebidae					
13	<i>Aotus lemurinus</i>	mono nocturno	Bm, Bs	S, D	O
RODENTIA					
Muridae					
14	<i>Thomasomys</i> sp.3	ratón	Bm, Bs	T	K
Sciuridae					
15	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	Bm, Bs	T, S, D	O

Lugar de registro: bosque maduro (Bm) y bosque secundario (Bs).

Estrato: terrestre (T), sotobosque (S), dosel (D) y aéreo (A).

Tipo de registro: observado (O), colectado (K) y comentario personal de los habitantes locales (C).

Anexo 6. Especies de mamíferos registrados en la localidad Río Mulatos.

No.	Orden/ familia/especie	Nombre local	Lugar de registro	Estrato	Tipo de registro
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
1	<i>Anoura caudifer</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
2	<i>Anoura geoffroyi</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
3	<i>Micronycteris megalotis</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
4	<i>Sturnira bidens</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
5	<i>Sturnira bogotensis</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
6	<i>Sturnira erythromos</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
7	<i>Sturnira oporaphilum</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
Vespertilionidae					
8	<i>Myotis keaysi</i>	murciélago	Bm, Bs	A	K
RODENTIA					
Muridae					
9	<i>Microryzomys minutus</i>	ratón	Bm	T	K
10	<i>Thomasomys baeops</i>	ratón	Bm	T	K
11	<i>Thomasomys rhoadsi</i>	ratón	Bm	T	K
12	<i>Thomasomys</i> sp. 5	ratón	Bs	T	K

Lugar de registro: bosque maduro (Bm) y bosque secundario (Bs).

Estrato: terrestre (T) y aéreo (A).

Tipo de registro: colectado (K).