BioOne COMPLETE

Mamíferos de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor.

Author: Terán, Carlos Boada

Source: Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor, Ecuador: 76

Published By: Conservation International

URL: https://doi.org/10.1896/054.058.0109

BioOne Complete (complete.BioOne.org) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Capítulo 7

Mamíferos de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor.

Carlos Boada Terán

RESUMEN

Como parte del Programa de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (RAP) de Conservación Internacional, se realizó una evaluación de la diversidad, abundancia y estado de conservación de los mamíferos en dos localidades de la Cordillera del Cóndor. Esta cordillera ha sido muy poco estudiada. Incluye una amplia gama de pisos altitudinales que van desde los bosques de tierras bajas de la Amazonía hasta bosques de estribaciones y montanos por sobre los 3.000 m. El área de estudio se encuentra en la cuenca del río Nangaritza en el sur oriente de Ecuador, específicamente en el Área de Conservación Los Tepuyes. Se trabajó en dos localidades, Miazi Alto (Sitio 1; entre los 1.256 y 1.430 m) y Tepuy 2 (Sitio 2; entre los 1.200 y 1.850 m). Se registraron 65 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes, 24 familias y 52 géneros. Al nivel de órdenes, el más diverso fue Chiroptera con 18 especies que corresponden al 27.7% del total registrado. Al nivel de familias, la más diversa fue Phyllostomidae (Chiroptera), con 18 especies. Se capturaron 95 individuos de micromamíferos pertenecientes a 20 especies. La especie más abundante fue *Dermanura glauca* (Pi= 0.136) con 13 capturas. Tanto el Índice de diversidad de Simpson como el de Shannon indican una diversidad alta (S= 0.909; H'= 2.527; H'max= 2.995). De las 65 especies registradas, 59 fueron registradas en el Sitio 1 y 56 estuvieron presentes en el Sitio 2. Las dos localidades presentan 50 especies en común, mientras que nueve especies están presentes solo en el Sitio 1 y seis especies son únicas del Sitio 2. El índice de similitud de Sorensen (S = 0.869) y el de Jaccard (J = 0.769) muestran que ambas localidades son bastante parecidas en términos de diversidad. La mayor diferencia en cuanto a la presencia/ausencia de especies se dio dentro del orden Chiroptera pues de las 15 especies no compartidas, 10 corresponden a murciélagos. Se registraron 29 especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, el 44.6% del total registrado. Dos especies, *Sturnira nana* y *Thomasomys* sp., se reportan por primera vez para el Ecuador.

SUMMARY

As part of the Conservation International's Rapid Assessment Program (RAP), the diversity, abundance, and conservation status of mammals were analyzed in two localities at the Cordillera del Condor, Ecuador. Covering a wide altitudinal gradient—ranging from Amazonian lowland forests to foothills and montane forests above 3000 m—this mountain range has been poorly studied. The study area is located on the Nangaritza river basin in southeastern Ecuador, in the Cordillera del Condor Tepuis Conservation Zone. We worked in two localities, Miazi Alto (Site 1, hereafter; 1256–1430 m) and in the Tepui forest (Site 2, hereafter; 1200–1850 m). We registered 65 species of mammals belonging to 10 orders, 24 families, and 52 genera. At the order level, Chiroptera was the most diverse taxon with 18 species (27.7% of the total reported). Phyllostomidae (Chiroptera) was the most diverse family. Ninety-five individuals (20 species) of micromammals were captured. The most abundant species was *Dermanura glauca* (Pi = 0.136), with 13 captures. The Simpson and the Shannon diversity indexes

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

indicate that the two sampled sites are highly diverse (S = 0.909, H '= 2.527; H'max = 2.995). Of the 65 species registered, 59 were recorded in Sitio 1 and 56 were present in Site 2. Both locations have 50 species in common while 9 species are present only in Site 1 and only six species are unique to Site 2. The Sorensen (S = 0.869) and Jaccard (J = 0.769) similarity indexes show that both sites are quite similar in terms of diversity. The biggest difference in the presence/absence of species was within Chiroptera because of the 15 species not shared, 10 were bats. There were 29 species found within some threat category , 44.6% of the total reported. Two species, *Sturnira nana* and *Thomasomys* sp., are reported for the first time in Ecuador.

INTRODUCCIÓN

Los bosques montanos sudamericanos se inician en las estribaciones andinas y llegan a considerables altitudes. Han cobrado gran importancia dentro de los programas de conservación pues se reconoce que son áreas de alto nivel de diversidad y endemismo, aunque dichas afirmaciones se basan en estudios de aves (Cracraft 1985) y mariposas (Lamas 1982). Dichos centros de endemismo han sido considerados como representativos de antiguas áreas de refugio producidas por cambios climático-vegetacionales del Pleistoceno (Patton 1986). Pese a la poca información disponible, los bosques de los Andes tropicales han sido reconocidos como la ecoregión más importante para la conservación de la diversidad biológica a nivel mundial (Young y Valencia 1992, Myers *et al*. 2000).

La Cordillera del Cóndor es una de las zonas menos estudiadas del Ecuador, en parte por su inaccesibilidad. Esta cordillera incluye una amplia gama de pisos altitudinales que van desde los bosques de tierras bajas de la Amazonía hasta aquellos bosques de estribaciones y bosques montanos por sobre los 3.000 m. Este amplio gradiente altitudinal le confiere una alta diversidad de hábitats y por lo tanto una alta gama de nichos ecológicos que pueden ser aprovechados por diferentes especies.

La Cordillera del Cóndor se encuentra al suroriente del Ecuador y abarca las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe en la frontera con Perú, muy cerca de la depresión de Huancabamba. Se trata de uno de los fragmentos que forman las prolongaciones más orientales del sistema andino, conocido como Cordillera Oriental o Real de los Andes y de la Cordillera Central del Perú (Sauer 1965). Algunos la señalan como la tercera cordillera, al estar separada de la Oriental, propiamente dicha, por una gran y larga depresión, drenada por los ríos Nangaritza, Zamora y Upano (Schulenberg y Awbrey 1997). La Cordillera del Cóndor recibe las descargas de las nubes que se forman en la vertiente occidental de los Andes y que se deslizan a través de la depresión de Huancabamba. Esta característica, sumada al régimen de lluvias de la Amazonía, hace que la zona sea muy húmeda. De hecho, a diferencia de otros bosques montanos, no presenta una marcada estación seca. En la Cordillera del Cóndor prevalece la vegetación siempre verde en un paisaje montañoso dominado por mesetas de arenisca y capas subyacentes de muchas otras clases de roca (ITTO 2005).

Se han realizado algunos estudios sobre la flora y fauna de la Cordillera del Cóndor. A mediados de la década de los 70, se realizaron las primeras expediciones enfocadas en su fauna (Albuja y De Vries 1977). El estudio realizado por Conservación Internacional durante 1993 y 1994 (Schulenberg y Awbrey 1997), incluyó localidades tanto en territorio ecuatoriano como peruano. En ese estudio, las localidades visitadas en el Ecuador fueron Achupallas, Coangos y Miazi dentro de un rango altitudinal de 900–2100 m. En el sector peruano, las localidades visitadas fueron Comainas, Falso Paquisha, Alfonso Ugarte y Campamento Alto, dentro de un rango altitudinal de 665–1738 m.

En el año 2000, Fundación Natura, el Centro de datos para la Conservación (CDC) y la Fundación Arcoiris publicaron un documento sobre el diagnóstico socioeconómico y biofísico del Parque el Cóndor y su área de influencia. En ese estudio se presentan resultados sobre la diversidad de flora y fauna registrada en Numpatkaim y la confluencia de los ríos Tsuirim y Coangos (930–1350 m) en la vertiente oriental de la Cordillera del Cóndor. Finalmente, la Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Fundación Natura y Conservación Internacional publicaron en el 2005 una recopilación de los datos obtenidos hasta ese momento en los diferentes estudios realizados en la zona, con el propósito de encontrar alternativas para la conservación en la región.

En el lado del territorio peruano, también se han llevado a cabo algunos estudios. Patton *et al*. (1982) realizaron varias investigaciones en diversas localidades del valle de los ríos Santiago y Cenepa (220 m) hasta la boca del río Comainas en Huampami y Kagka al oeste del valle del río Cenepa (800 m). Gracias a estos estudios, las tierras bajas en la base del lado peruano de la Cordillera del Cóndor constituyen una de las regiones del Perú mejor conocidas con respecto a su población de mamíferos (Schulenberg y Awbrey 1997) contrariamente a lo que sucede en el Ecuador.

En cuanto a la diversidad de mamíferos del Ecuador, 382 especies nativas han sido registradas (Tirira 2007). El orden con mayor diversidad dentro de los mamíferos ecuatorianos es Chiroptera que incluye a 143 especies, el 37.4% del total de mamíferos presentes en el país. El piso zoogeográfico con mayor diversidad es el trópico oriental, donde habitan 198 especies de mamíferos que representan el 81.8% del total de especies presentes en el Ecuador (Tirira 2007). De estas 198 especies, 95 son murciélagos, 14 son marsupiales y 39 son roedores.

Sin embargo, luego de la publicación del mencionado libro y como sucede en todos los países tropicales, se han registrado e incluso descrito especies nuevas. Esto indica que no se conoce el número real de especies de mamíferos presentes en el Ecuador, lo cual es particularmente cierto para los pequeños mamíferos y más aún en zonas desconocidas como la Cordillera del Cóndor. Por esto, el presente estudio

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

adquiere más importancia para el aporte al conocimiento de los mamíferos del Ecuador y para la conservación de la zona.

En esta investigación, se presenta información sobre la diversidad y abundancia de los mamíferos dentro del área de estudio, se define el estado de conservación de los mamíferos registrados y se determinan los problemas y amenazas que estos tienen. Finalmente, se generan recomendaciones para el mantenimiento de la diversidad de mamíferos en la Cordillera del Cóndor.

MÉTODOS

Área de Estudio

El área de estudio se encuentra en la cuenca del río Nangaritza en el sur oriente del Ecuador dentro de la Cordillera del Cóndor, cantón Nangaritza, parroquia Zurmi, provincia de Zamora Chinchipe. Esta zona aun presenta una considerable cobertura vegetal por lo que su parte alta fue declarada como Bosque y Vegetación Protectora de la Cuenca Alta del Río Nangaritza (BVP-AN). Específicamente, la presente investigación fue realizada en el Área de Conservación Los Tepuyes que cuenta con una superficie de 4.231,9 ha y está administrada por la Asociación de Centros Shuar Tayunts y la Asociación de Trabajadores Autónomos San Miguel de las Orquídeas. Se trabajó en dos localidades, Miazi Alto (Sitio 1) y en el Tepuy 2 (Sitio 2), aledaños a la comunidad de San Miguel de Las Orquídeas. En el caso del Sitio 1, se encontraron dos formaciones vegetales: Bosque Denso Alto Piemontano y Bosque Chaparro en la zona más alta (CINFA *et al*. 2003). En esta localidad, el estudio se realizó dentro de un rango altitudinal entre los 1256–1430 m. En el Sitio 2, se trabajó específicamente en el área perteneciente a la comunidad de San Miguel de las Orquídeas. Aquí se encontraron tres formaciones vegetales: Bosque Denso Montano, Bosque Denso Pie Montano y Bosque Chaparro (CINFA *et al*. 2003). En este caso, el estudio abarcó un rango altitudinal de 1.200–1.850 m.

Metodología de trabajo

El estudio de campo se lo realizó del 7 al 20 de abril. En cada localidad se trabajó durante cinco días efectivos de campo. En las dos localidades de estudio se emplearon los mismos métodos.

Micromamíferos no voladores y Mesomamíferos:

En cada localidad se establecieron dos transectos para el estudio de micromamíferos no voladores y mamíferos de tamaño mediano (mesomamíferos). Cada transecto tuvo una longitud de 650 m. En cada transecto se colocaron 75 trampas sherman, 25 víctor y 7 tomahawk dispuestas en 13 estaciones separadas por 50 m. En cada sitio, las trampas estuvieron activas las 24 horas durante cinco días consecutivos. El esfuerzo de captura fue de 107 trampas/día y 12.840 h para cada localidad. Esto genera un esfuerzo final de 25.680 h de esfuerzo de captura para todo el estudio.

Micromamíferos voladores:

Para el estudio de micromamíferos voladores se utilizaron 15 redes de neblina en cada localidad de estudio. De éstas, cinco redes fueron ubicadas sobre lechos de ríos y las restantes 10 dentro del bosque. Las redes estuvieron abiertas entre las 18h00 y 06h00. En cada localidad, el esfuerzo de captura fue de 12 h red/noche y 900 h de trampeo, con un esfuerzo total de 1.800 h de trampeo.

Macromamíferos:

Para el estudio de mamíferos grandes, durante todos los recorridos de campo se buscaron huellas u otros rastros (sonidos, heces fecales, comederos, dormideros o senderos) de estas especies. También se realizaron entrevistas a los asistentes de campo usando las fotos e imágenes de varias publicaciones sobre mamíferos del Ecuador.

IDENTIFICACIÓN DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS

Todos los individuos capturados fueron identificados preliminarmente en el campo utilizando descripciones y claves (Albuja 1999, Tirira 2007). Las identificaciones definitivas se realizaron utilizando ejemplares almacenados en el Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica (QCAZ) provenientes de otras localidades, así como descripciones y claves presentes en Gardner (2007).

RECOLECCIÓN DE EJEMPLARES

Se realizaron recolecciones de todos los micromamíferos capturados por cualquiera de los métodos antes descritos. De todos los ejemplares recolectados se tomaron las medidas morfométricas necesarias para una correcta identificación y su posterior ingreso a colecciones científicas. Así también, se identificó el sexo, edad sexual y condición reproductiva de todos los individuos capturados. Los ejemplares recolectados fueron preservados mediante dos métodos, ya sea su cuerpo entero en alcohol al 70% o preparando su piel y esqueleto. De cada uno de los individuos, se extrajo una muestra de tejido hepático y una muestra de tejido muscular, los mismos que fueron preservados en alcohol al 90% en tubos ependorf. Estos tejidos servirán para realizar extracción de material genético en futuras investigaciones a nivel molecular. Una vez en el QCAZ, los ejemplares recolectados fueron catalogados, curados y georeferenciados para posteriormente ser incorporados en la base de datos. Los cuerpos de los ejemplares ingresaron al dermestario para poder obtener su esqueleto completo totalmente libre de restos de tejido muscular. Todos los ejemplares y tejidos fueron depositados en el QCAZ.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

ANÁLISIS DE DATOS

Como se mencionó anteriormente, los métodos utilizados varían de acuerdo al grupo de mamíferos, básicamente determinado por el tamaño (micro-, meso- y macromamíferos). El análisis fue independiente para los micromamíferos, tanto voladores como no voladores. Para los micromamíferos, se calcularon varias medidas de diversidad alfa, que se refiere a la riqueza de especies de una comunidad particular (Whittaker 1972), para lo cual se seleccionaron dos índices no paramétricos, el índice de diversidad de Simpson y el de Shannon. El primero, toma en cuenta la representación de las especies más abundantes y expresa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Este índice se basa en la abundancia proporcional de especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan, y mientras menor sea la dominancia de una especie con respecto a las demás (Magurran 2004, Peet 1974). El segundo mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo de una colección escogido al azar (Magurran 2004, Peet 1974). Mientras más diverso es un sitio, el índice será más bajo. Para calcular el Índice de Simpson se usó la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \sum Pi$$

D= Índice de diversidad de Simpson
Pi= abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Para calcular el Índice de Shannon, se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = \sum (Pi \ln Pi)$$

H'= Índice de Shannon
Pi= Abundancia relativa
ln= Logaritmo natural

Es importante señalar que, en este estudio, los índices utilizados para el análisis de los datos de diversidad consideran únicamente la diversidad y abundancia relativa de las especies registradas a través de captura y no por avistamiento de huellas u otros rastros como entrevistas y observación directa de individuos.

Tomando en cuenta que el estudio fue de corta duración, fue indispensable utilizar algún método que permita determinar el número máximo posible de especies que podrían ser registradas en el área. Se escogió el Índice $Chao_2$, un índice no paramétrico que permite determinar el número máximo posible de especies basado en el número de especies raras. La fórmula para este índice es: (Moreno 2001)

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

S= número de especies registradas en todas las muestras
L= número de especies registradas una sola vez
M= el número de especies registradas dos veces

Igualmente se calcularon algunas medidas de diversidad beta, esto se refiere a la diversidad entre hábitats o el grado de recambio de especies a través de gradientes ambientales (Whittaker 1972). Para esto, se utilizaron dos índices no paramétricos, el Índice de Similitud de Sorensen y el Índice de Similitud de Jaccard. Estos índices se basan en datos de presencia/ausencia, y expresan el grado en que dos muestras son semejantes en base al número de especies compartidas; es decir son medidas del cambio biótico entre localidades. Adicionalmente, con los datos de abundancia obtenidos, se realizó una prueba de verosimilitud (G-test) que permite comparar si las frecuencias observadas difieren de las esperadas por el azar. Esto permite determinar si existieron diferencias en el número de capturas por especie entre sitios de muestreo.

El Índice de Similitud de Sorensen presenta un rango de 0 (sin similitud) a 1 (similitud completa) y se aplica a través de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2c}{a+b}$$

Donde:
S = Índice de similaridad de Sorensen
c = número de especies comunes para ambas muestras
a = número de especies presentes en la muestra A
b = número de especies presentes en la muestra B

El Índice de Similitud de Jaccard presenta un intervalo de valores que va desde 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Se aplica a través de la siguiente fórmula

$$J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:
J = Índice de similaridad de Jaccard
a = número de especies presentes en el sitio A
b = número de especies presentes en el sitio B
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

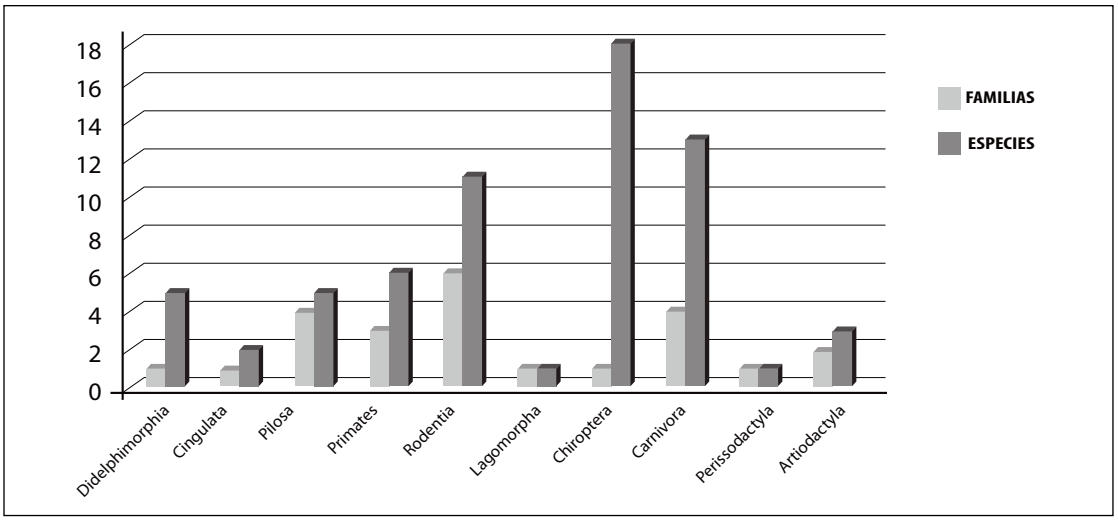


Figura 7.1. Número de familias y especies de mamíferos registradas en la Cordillera el Cóndor para cada orden.

Orden	Familia	Nº de Géneros	Nº de Especies	Porcentaje
Didelphimorphia	Didelphidae	5	5	7,69
Cingulata	Dasypodidae	2	2	3,08
Pilosa	Bradypodidae	1	1	1,54
	Megalonychidae	1	1	1,54
	Cyclopedidae	1	1	1,54
	Myrmecophagidae	2	2	3,08
Primates	Cebidae	4	4	6,15
	Aotidae	1	1	1,54
	Atelidae	1	1	1,54
Rodentia	Sciuridae	2	3	4,62
	Cricetidae	2	2	3,08
	Erethizontidae	1	1	1,54
	Caviidae	1	1	1,54
	Dasyproctidae	2	2	3,08
	Cuniculidae	1	2	3,08
Lagomorpha	Leporidae	1	1	1,54
Chiroptera	Phyllostomidae	9	18	27,69
Carnivora	Felidae	3	5	7,69
	Ursidae	1	1	1,54
	Mustelidae	3	3	4,62
	Procyonidae	4	4	6,15
Perissodactyla	Tapiridae	1	1	1,54
Artiodactyla	Tayassuidae	2	2	3,08
	Cervidae	1	1	1,54
TOTAL	1400-1750 m	52	65	100

Tabla 7.1. Órdenes, familias y número de géneros y especies de mamíferos registradas en las dos localidades.

RESULTADOS

Diversidad y abundancia

En total, se registraron 65 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes, 24 familias y 52 géneros (Tabla 7.1). Estas 65 especies corresponden al 17.0% de las especies registradas en el Ecuador y el 32.8% de las especies registradas en la Amazonía. A nivel de órdenes, el más diverso fue Chiroptera con 18 especies (27.7% del total registrado) distribuídas en una sola familia y nueve géneros. El siguiente orden con mayor diversidad fue Carnivora con 13 especies (20% del total registrado) distribuídas en cuatro familias y 11 géneros (Fig. 7.1; Apéndice 6.1 y Tabla 7.1). Al nivel de familias, la más diversa fue Phyllostomidae (Chiroptera), con 18 especies (Fig. 7.2, Apéndice 6.1 y Tabla 7.1).

En las dos localidades se capturaron 95 individuos de micromamíferos pertenecientes a 20 especies. De acuerdo al análisis de la abundancia relativa, *Dermanura glauca* fue la especie más abundante con 13 capturas (Pi = 0.136), seguida de *Carollia brevicauda* con 12 capturas (Pi = 0.126) y *Sturnira oporaphilum* con 10 capturas (Pi = 0.105) (Tabla 7.2, Fig. 7.3). Tanto el Índice de diversidad de Simpson como el de Shannon indican una diversidad alta (S = 0.909; H' = 2,527; H'max = 2.995). Sin embargo, es importante señalar que ambos índices utilizan para su cálculo la abundancia relativa (Pi), por lo tanto solo se basa en las especies capturadas (20 para el caso de este estudio).

De las 65 especies registradas, 59 fueron registradas en el Sitio 1 (Miazi Alto) y 56 estuvieron presentes en el Sitio 2 (Tepuy 2). Las dos localidades presentan 50 especies en común mientras que nueve especies están presentes solo en el sitio 1, y seis especies solo en el sitio 2 (Apéndice 6.1). El índice de similitud de Sorensen (S = 0.869) y el de Jaccard (J = 0.769) muestran que ambas localidades son bastante parecidas en términos de diversidad. La mayor diferencia en cuanto a la presencia/ausencia de especies se dio dentro del

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

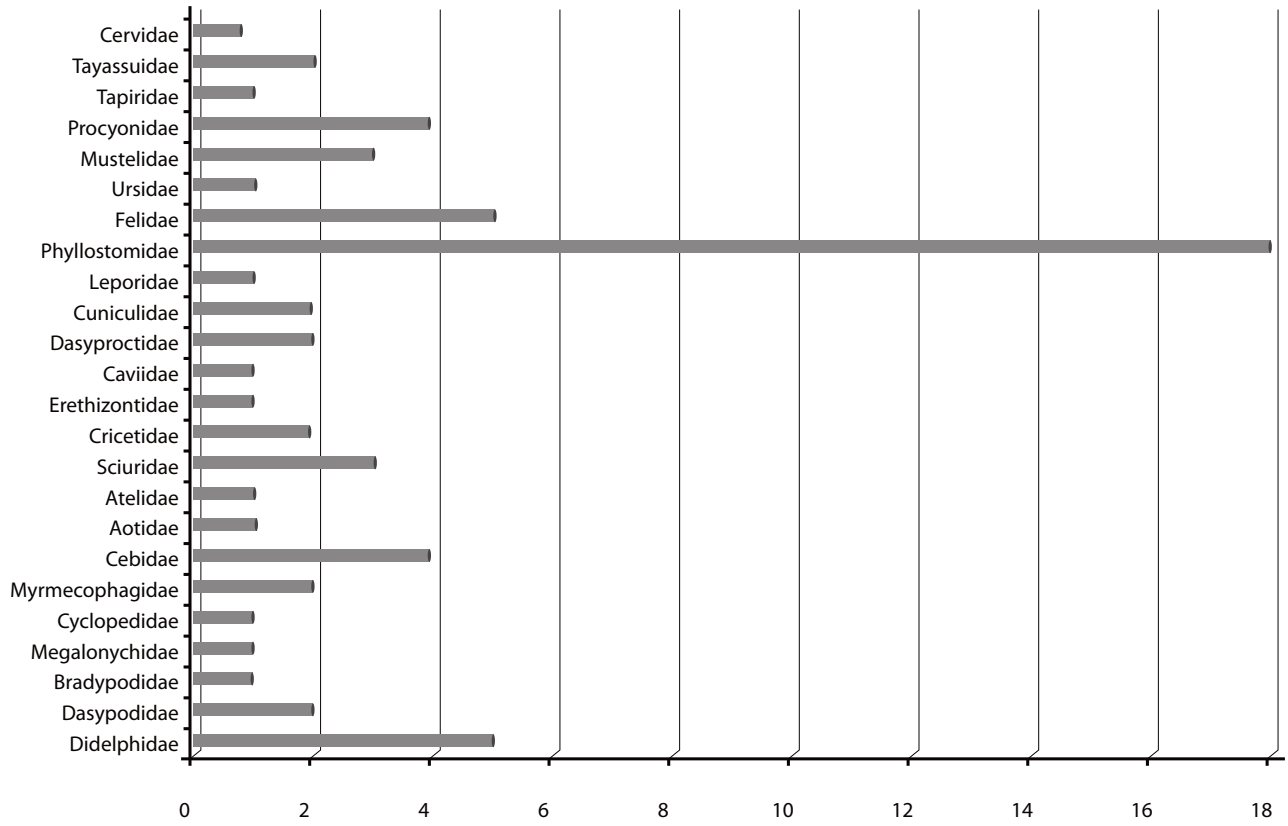


Figura 7.2. Número de especies de mamíferos registradas para cada familia en la Cordillera del Cóndor.

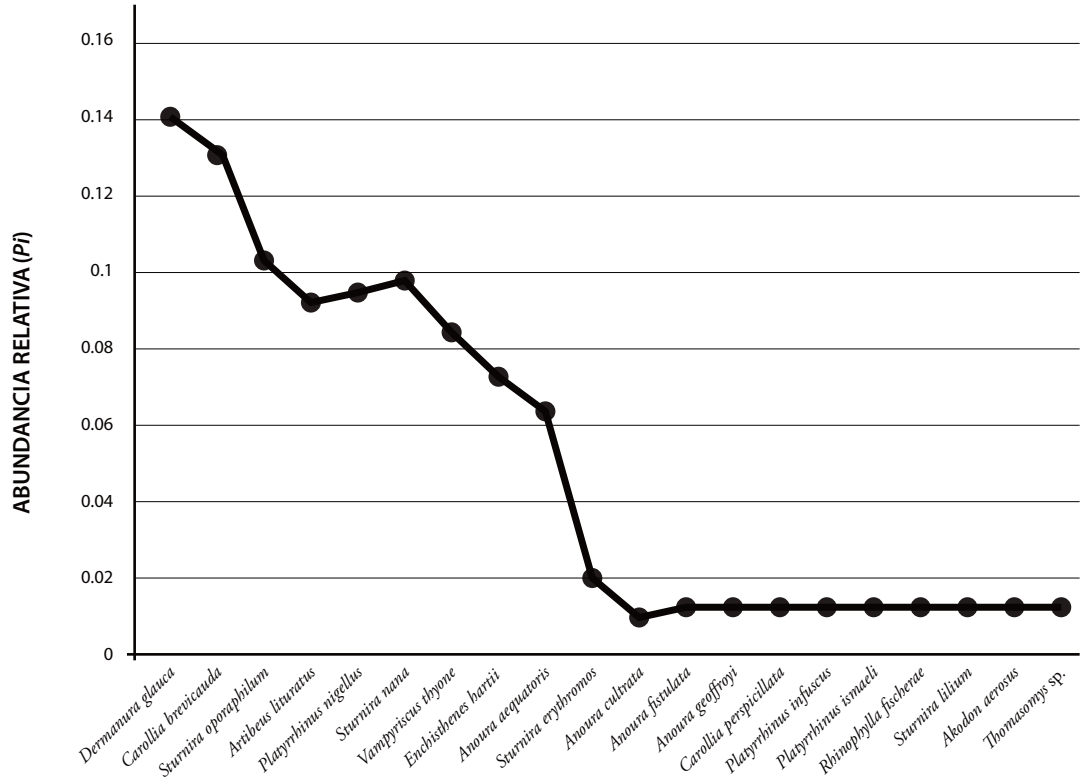


Figura 7.3. Abundancia relativa de las especies de micromamíferos registradas a través de captura en la Cordillera del Cóndor.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Especie	No. de capturas	Pi
Akodon aerosus	1	0,0105
Anoura aequatoris	6	0,0632
Anoura cultrata	1	0,0105
Anoura fistulata	1	0,0105
Anoura geoffroyi	1	0,0105
Dermanura glauca	13	0,1368
Artibeus lituratus	9	0,0947
Carollia brevicauda	12	0,1263
Carollia perspicillata	1	0,0105
Enchisthenes hartii	7	0,0737
Platyrrhinus infuscus	1	0,0105
Platyrrhinus ismaeli	1	0,0105
Platyrrhinus nigellus	9	0,0947
Rhinophylla fischerae	1	0,0105
Sturnira erythromos	2	0,0211
Sturnira lilium	1	0,0105
Sturnira nana	9	0,0947
Sturnira oporaphilum	10	0,1053
Thomasomys sp.	1	0,0105
Vampyriscus thyone	8	0,0842

Tabla 7.2. Abundancia relativa de las especies de micromamíferos registradas a través de captura en las dos localidades.

orden Chiroptera pues de las 15 especies no compartidas, 10 corresponden a murciélagos. Por esta razón, se consideró importante realizar las mismas pruebas de similitud pero utilizando únicamente los datos del orden Chiroptera. En este caso, el índice de similitud de Sorensen (S = 0.615) y el de Jaccard (J = 0.444) indican que las dos localidades estudiadas no son similares en la diversidad de los murciélagos.

La curva de acumulación de las especies, realizada únicamente para las especies registradas a través de capturas, no llega a una asíntota (Fig. 7.4), lo que indica que si el muestreo hubiera sido de mayor duración, se podría haber registrado mayor número de especies. Esto se corrobora con el resultado obtenido al calcular el índice $Chao_2$ que predice que, en el caso de murciélagos, en el área de estudio deberían existir 58 especies, es decir casi tres veces el número de especies registradas.

Sitio 1 (Miazi Alto)

En el primer sitio de muestreo, se registraron 59 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes, 24 familias y 49 géneros (Apéndice 6.1). La mayoría de especies registradas pertenecen al orden Chiroptera (15 especies), seguido del orden Carnivora (13 especies). Se capturó un total de 63 individuos. Las especies más abundantes fueron *Sturnira nana* y *Sturnira oporaphilum*, cada una con nueve capturas

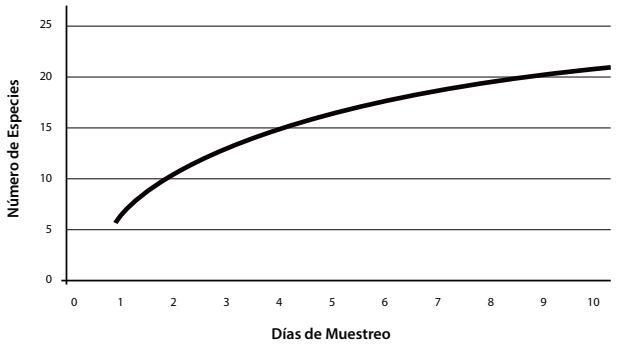


Figura 7.4. Curva de acumulación de especies de micromamíferos registradas en la Cordillera del Cóndor.

(*Pi* = 0.142). Tanto el Índice de diversidad de Simpson (S = 0.905) como el de Shannon (H' = 2.459; H'max = 2.833), indican una diversidad alta. Pese al gran esfuerzo de captura de micromamíferos no voladores, únicamente se capturaron dos individuos, mientras que en el caso de los murciélagos se capturaron 61 individuos.

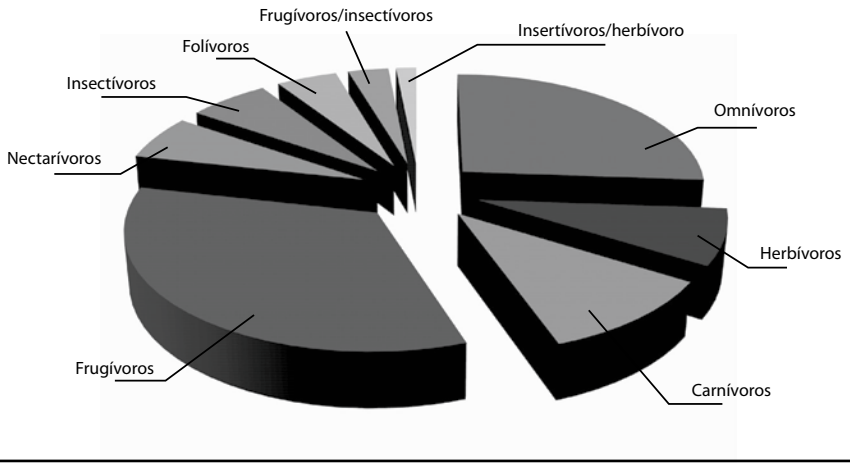
Sitio 2 (Tepuy 2)

En el Tepuy 2, se registraron 56 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes, 23 familias y 49 géneros (Apéndice 6.1). En esta localidad, la mayoría de especies registradas corresponden al orden Carnivora, al igual que en el Sitio 1 con las mismas 13 especies. El siguiente orden en diversidad es Chiroptera (11 especies). *Dermanura glauca* fue la especie más común con nueve registros (*Pi* = 0.281) de un total de 32 individuos capturados. El índice de diversidad de Simpson (S = 0.845) y el de Shannon (H'= 1.847; H'max= 2.484) muestran una alta diversidad, pero menor a la registrada en el Sitio 1. En esta localidad no se capturaron micromamíferos no voladores.

Tipos de registros

De las 65 especies registradas, siete (10.8%) fueron por observación directa, 11 (16.9%) por observación de huellas u otros rastros, 27 (41.5%) a través de la información proporcionada en las entrevistas y 20 especies (30.8%) a través de la captura utilizando los métodos descritos (Apéndice 6.2). Entre las 11 especies incluídas por la observación de huellas, destacan *Dasypus novemcinctus*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Cuniculus paca*, para las cuales se registraron una gran cantidad de pisadas, dormideros y pequeños caminos dentro del sotobosque. La mayoría de las huellas registradas se encontraban cerca de pequeños cuerpos de agua mientras que los dormideros estaban dentro del bosque. El registro de las tres especies de félidos (*Leopardus pardalis*, *Panthera onca* y *Puma concolor*) se obtuvo a través de la identificación de sus pisadas. Cabe señalar que la diferenciación entre las pisadas de las dos últimas especies señaladas, fue realizada gracias a la ayuda del asistente de campo y fueron encontradas en lugares diferentes y bastante distanciados. Según esta persona local, la huella de *P. concolor* se trataba de un individuo juvenil y

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use



Omnívoros	**26.15%**
Herbívoros	**7.69%**
Carnívoros	**10.77%**
Frugívoros	**33.85%**
Nectarívoros	**6.15%**
Insectívoros	**6.15%**
Folívoros	**4.62%**
Frugívoros/insectívoros	**3.08%**
Insertívoros/herbívoro	**1.54%**

Figura 7.5. Gremios alimenticios de los mamíferos registrados en la Cordillera del Cóndor.

fue encontrada cerca de la orilla de un pequeño riachuelo donde estaban colocadas las trampas para captura de micromamíferos no voladores en el sitio 1. La pisada de *P. onca* al igual que la de *L. pardalis* fueron halladas dentro del bosque en los senderos utilizados para el desplazamiento del equipo en el sitio 2.

El registro de *Alouatta seniculus* se obtuvo a través de vocalizaciones escuchadas en la zona alta del Sitio 2 (Tepuy 2). Las pisadas de Mazama americana fueron frecuentes tanto en zonas altas sin contacto con cuerpos de agua, como en zonas cercanas a esteros. En el caso del registro de *Tremarctos ornatus* y de *Tapirus terrestris*, se registró únicamente una pisada de cada especie en el Sitio 1 (Miazi Alto). Sin embargo a través de las entrevistas sabemos de su presencia en el Sitio 2. Finalmente, se observaron varias pisadas y comederos de *Tayassu pecari*.

En cuanto a las especies que fueron registradas a través de su observación directa, la raposa semiacuática, *Chironectes minimus*, fue encontrada en la rivera de un río cerca del campamento del Sitio 1. Un grupo de aproximadamente 13 individuos de *Saimiri sciureus* fue observado dentro del bosque en el sendero que llevaba hasta el lugar donde estaban ubicadas las trampas para roedores en el Sitio 1. Las ardillas *Sciurus granatenis* y *Microsciurus flaviventer* fueron detectadas en ambos sitios y varias ocasiones cuando trepaban y saltaban entre las ramas de árboles de distintos tamaños. Fue muy común observar *Sylvilagus brasiliensis* principalmente en la zona alta del sitio 2. *Potos flavus* fue observado en varias ocasiones y en ambos sitios cuando se iba a revisar las redes colocadas para atrapar murciélagos. Además, siempre se lo podía ver en un árbol de guayaba cercano al campamento en el Sitio 2. Finalmente, *Eira barbara* fue observado cruzando la carretera muy cerca de llegar al poblado de San Miguel de las Orquídeas.

Aspectos ecológicos

Se encontraron siete gremios alimenticios (definidos en Tirira 2008; Apéndice 6.2), de los cuales el más diverso fue el de los frugívoros con 22 especies (33.9% del total registradas). Otro gremio importante fue el de los Carnívoros con siete especies (10.8% del total). Adicionalmente, se registraron dos especies, *Saguinus fuscicollis* y *Cebus albifrons* (Primates), que son tanto frugívoros como insectívoros, así como la especie *Microsciurus flaviventer* (Rodentia) que es tanto insectívoro como herbívoro (Apéndice 6.2; Fig. 7.5).

Endemismo

No se registraron especies endémicas durante el presente estudio.

Categorías de amenaza

Se registraron 29 especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza según la UICN (2009) o dentro del convenio internacional del control de tráfico ilegal de vida silvestre (CITES 2009). Estas 29 especies representan el 44.6% del total de especies registradas. El orden que incluye a más especies dentro de estas categorías es Carnivora con 10 especies (Tabla 7.3).

Registros notables

En Miazi Alto (Sitio 1) se capturaron nueve individuos de *Sturnira nana*. En el Ecuador se han reportado 11 especies en el género *Sturnira*, de las cuales siete han sido registradas dentro del rango altitudinal y geográfico del presente estudio. Sin embargo, *Sturnira nana*, la especie más pequeña del género, era endémica de Perú pues sólo había sido registrada en el centro del país en Ayacucho, San José y Huanhuachayu, siendo esta última la localidad tipo (Gardner 2007). Después de su descripción (Gardner y O'Neill 1971) la especie no había vuelto a ser capturada. Con la adición de esta especie para el Ecuador, el género *Sturnira* estaría representado por 12 especies en el país.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Tabla 7.3. Estado de conservación de las especies de mamíferos registradas en las dos localidades.

Género/especie	UICN Global (2009)	UICN Nacional (Tirira, 2001)	CITES (2009)
Caluromys lanatus		DD	
Chironectes minimus		NT	
Bradypus variegatus			II
Cyclopes didactylus		DD	
Myrmecophaga tridactyla	NT	DD	II
Saguinus fuscicollis	NT		
Aotus lemurinus	VU	DD	
Microsciurus flaviventer	DD		
Cuniculus paca			III
Cuniculus taczanowskii	NT	NT	
Anoura cultrata	NT		
Anoura fistulata	DD		
Platyrrhinus ismaeli	VU		
Sturnira nana	EN		
Sturnira oporaphilum	NT		
Leopardus pardalis		NT	I
Leopardus tigrinus	VU	VU	I
Leopardus wiedii	NT	NT	I
Panthera onca	NT	VU	I
Puma concolor		VU	I
Tremarctos ornatus	VU	EN	I
Lontra longicaudis	DD	VU	I
Eira barbara			III
Nasua nasua			III
Potos flavus			III
Tapirus terrestris	VU	NT	II
Pecari tajacu			II
Tayassu pecari	NT		
Mazama americana	DD		

UICN:
Casi amenazado (**NT**); vulnerable (**VU**); datos insuficientes (**DD**); en peligro (**EN**)
CITES:
Apéndice I, II y III (**I, II, III**)

Se capturaron seis individuos de *Anoura aequatoris*, cinco de ellos en Miazi Alto y uno en el Tepuy 2. Esta especie era referida como un sinónimo o subespecie de *A. caudifer*. Mantilla y Baker (2006) la consideran como una especie válida y en Ecuador solo se conocía de su localidad tipo: Gualea, provincia de Pichincha. Sin embargo, se necesita una revisión del complejo *caudifer* en Ecuador, reidentificando el material ecuatoriano depositado en los diferentes museos, pues pueden estar identificados como *A. caudifer*, siendo realmente *A. aequatoris* (Tirira 2007). Por esta razón, aun no se pueden establecer los límites de la distribución de estas dos especies en el Ecuador.

En Miazi Alto, se capturó un individuo de *Anoura fistulata*. Está especie fue descrita por Muchhala *et al.* (2005) y era considerada como una especie endémica para el Ecuador, que habitaba en las estribaciones a ambos lados de los Andes entre los 1060–2880 m. Sin embargo, Mantilla y Baker (2008) registraron a esta especie en Llorente, Nariño, Colombia.

En Miazi Alto se capturó un roedor del género *Thomasomys.* La taxonomía de este género es muy compleja. La única especie de *Thomasomys* reportada para la zona de estudio es *Thomasomys baeop*s, especie bastante común dentro de su rango de distribución. Sin embargo, de acuerdo a la experiencia de campo, así como las observaciones en colecciones de museos de historia natural, el individuo colectado no pertenece a esta especie. Se presume que puede ser alguna especie de los clados recientemente definidos para Perú que aun se encuentran en revisión (Pacheco 2003).

Finalmente, de acuerdo a las entrevistas realizadas, en el área es común la especie *Cuniculus taczanowskii*, roedor que de acuerdo a la literatura se encuentra únicamente sobre los 2000 m. Lo mismo sucede con *Hydrochaerus hydrochaeris*, la cual sólo se ha registrado por debajo de los 900 m. Sin embargo, al tratarse de datos generados a través de entrevistas, estos deben ser confirmados a futuro.

DISCUSIÓN

De acuerdo al reporte de ITTO (2005), el número de especies de mamíferos en la Cordillera del Cóndor llegaría a 142. Este dato se basa en una recopilación basada en los estudios realizados hasta ese año, tanto en territorio ecuatoriano como peruano. Sin embargo, durante esta investigación se registraron 12 especies que aun no habían sido reportadas en ninguno de los estudios anteriores, es decir un incremento del 8.5%.

Se puede considerar que este número de especies demuestra una alta diversidad de la cordillera, ratificada por los índices de diversidad obtenidos. Sin embargo, la gran mayoría de las especies registradas son de influencia amazónica y pocas especies corresponden a tierras altas (no existen especies endémicas). El conocimiento de la diversidad seguramente se incrementará si se realizan estudios en zonas de mayor altitud (sobre los 2500 m) y de mayor duración.

En el caso del orden Chiroptera, llama la atención el hecho de que todas las especies reportadas en la presente investigación (18 entre los 2 sitios) estén incluidas en la familia Phyllostomidae. Sin embargo, en los diferentes estudios realizados, se da este mismo patrón. En el estudio realizado por Conservación Internacional entre 1993 y 1994, se reportan 21 especies de murciélagos de tres localidades de muestreo (Anexo 1). Todas estas especies pertenecen a la familia Phyllostomidae (Schulenberg y Awbrey 1997). De las 18 especies reportadas en esta investigación, 8 fueron registradas en el estudio de Schulenberg y Awbrey (1997),

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

mientras que las otras 11 no fueron registradas; en el mismo estudio, se reportan 13 especies no encontradas en esta oportunidad.

De igual manera, el reporte presentado por Fundación Natura, CDC y Fundación Arcoiris (2000) incluye a siete especies de murciélagos, todas dentro de la familia Phyllostomidae. En este caso, de las siete especies reportadas, cuatro no fueron registradas por Schulenberg y Awbrey (1997) y cuatro no fueron listadas en el presente estudio.

Los resultados presentados por ITTO (2005), reportan nueve especies de murciélagos pertenecientes a cuatro familias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Thyropteridae y Vespertilionidae). Sin embargo, ese informe presenta los resultados de los muestreos en varias localidades entre 310 y 1690 m, considerablemente a menor altitud que los sitios muestreados en esta investigación. De las nueve especies registradas, ocho no fueron listadas por Schulenberg y Awbrey (1997) mientras que siete no fueron reportadas en el presente estudio.

En el caso de los trabajos realizados en territorio peruano (Patton et al. 1982; Schulenberg y Awbrey 1997), se reportan 45 especies de murciélagos pertenecientes a cuatro familias, siendo Phyllostomidae la más común. De estas 45 especies, tres no han sido reportadas para el Ecuador: *Dermanura cinereus, Vampyriscus brocki* y *Vampyressa pusilla*. De las 42 especies restantes, 15 no fueron registradas en el Ecuador dentro de los trabajos realizados en la Cordillera del Cóndor pero si han sido reportadas en otras localidades. La presencia de estas especies es esperada en la Cordillera del Cóndor del lado ecuatoriano.

En el caso de los micromamíferos no voladores, la captura fue extremadamente baja tomando en cuenta el esfuerzo de muestreo. Sin embargo, es importante destacar que pese a haber capturado únicamente dos individuos de dos especies en el primer sitio de muestreo, una de ellas es nueva para la fauna del Ecuador (*Thomasomys* sp.). El estudio Schulenberg y Awbrey (1997), reporta nueve especies registradas a través de captura con trampas, entre ellas *Akodon aerosus* registrada también en este trabajo. Sin embargo, no se menciona con exactitud cuántos individuos fueron capturados.

En la investigación realizada por Fundación Natura, CDC y Fundación Arcoiris (2000), sucede algo similar a lo observado en este trabajo en relación a la baja tasa de captura obtenida, pues se indica que se capturaron apenas tres individuos en cerca de 900 trampas cebadas durante el estudio. Estos tres individuos corresponden a tres especies y en este caso no reportan a *Akodon aerosus*.

De acuerdo al reporte de ITTO (2005), en Cóndor Mirador, ubicado a una altitud de 1.750 m, se capturaron varios individuos (no se indica el número exacto), de un ratón del género *Thomasomys*, aunque se indica que su identificación se encuentra en proceso. No se puede conocer si se trata de la misma especie reportada en este trabajo. Finalmente, los diferentes estudios realizados en territorio peruano (Patton *et al*. 1982, Schulenberg y Awbrey 1997), indican la presencia de 27 especies de micromamíferos no voladores. De estas 27 especies, dos no han sido reportadas en el Ecuador (*Micoureus demerarae* y *Oecomys concolor*).

CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos en el presente estudio, la diversidad de mamíferos presentes en la Cordillera del Cóndor alcanza un total de 147 especies (Anexo 1). Sin embargo, es claro que el conocimiento de la zona, en términos de diversidad, es aún incompleto.

- Con los todos los datos obtenidos de los estudios hechos en Ecuador, la diversidad de murciélagos en la Cordillera del Cóndor asciende a 42 especies distribuídas en cuatro familias. Sin embargo, de acuerdo a la predicción de $Chao_2$, para el caso de murciélagos, este número aún subestima la diversidad esperada.

- Derivada de la conclusión anterior, es necesario utilizar diferentes metodologías para el registro de murciélagos, que por su forma de vuelo son difíciles de capturar utilizando redes de neblina convencionales. Por lo tanto, se recomienda el uso de redes de dosel y trampas harpa en estudios subsiguientes.

- Durante este estudio, de las dos especies registradas de roedores, una es nueva para el Ecuador. Esto es un indicativo de que falta mucho por conocer de la diversidad de micromamíferos no voladores de la zona.

- Al igual que en el caso de los murciélagos, el bajo número de capturas de micromamíferos no voladores registradas en este estudio se puede deber al tipo de trampas utilizadas. En futuros estudios sería recomendable utilizar trampas pitfall, y aunque su metodología es muy complicada, se recomienda la implementación de transectos de dosel.

- Tomando en cuenta los diferentes estudios, en el lado ecuatoriano de la Cordillera del Cóndor, el número de especies de micromamíferos no voladores sería de al menos 10 especies.

- El hecho de haber registrado 29 especies dentro de alguna categoría de amenaza, indica la importancia de la zona en términos de conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, es imprescindible continuar con el desarrollo del parque binacional entre Ecuador y Perú, para consolidar la conservación de la zona.

- Es necesario realizar estudios más detallados de especies que pueden ser consideradas como "especies banderas" dentro del área, como por ejemplo el oso de anteojos o el jaguar. Con un mayor conocimiento sobre estas

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

especies, se pueden generar acciones de conservación más llamativas para las comunidades del sector.

RECOMENDACIONES

- Por los resultados obtenidos en el estudio, resulta imprescindible que se formalice la conservación de la zona de Los Tepuyes a través de una declaratoria de área protegida comunitaria.
- Una vez con la declaración del área, es importante realizar el respectivo plan de manejo ambiental.
- Se debe implementar una red de guardaparques comunitarios.
- La diversidad registrada, el número de especies en peligro así como los registros importantes indica que la zona es muy relevante en temas de conservación en el Ecuador. Por lo tanto, desde el punto de vista científico es importante realizar más estudios en la zona.

LITERATURA CITADA

Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador. 2da edición. Cicetrónic Cia. Ltda. Quito.

Albuja L. y T. de Vries. 1977. Aves colectadas y observadas alrededor de la Cueva de Los Tayos, Morona-Santiago, Ecuador. *Revista de la Universidad Católica*, 16:199–215.

Centro Integrado de Geomática Ambiental, Herbario de la Universidad Nacional de Loja, Municipio de Nangaritza y Programa Podocarpus (CINFA). 2003. Zonificación Ecológica-socioeconómica del Cantón Nangaritza. Loja. Ecuador.

CITES. 2009. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II y III. Web site: www.cites.org.

Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monogr.*, 36: 49–84.

Fundación Natura, Centro de Datos para la Conservación y Fundación Arcoiris. 2000. Diagnóstico Biofísico del Parque el Cóndor. Quito.

Gardner, A. y J. O´Neill. 1971. A new species of *Sturnira* (Chiroptera: Phyllostomidae) from Perú. *Occasional Papers of the Museum of Zoology*, *Luisiana State University*, 42:1–7.

Gardner, A. (Ed). 2007. Mammals of South America, Volume 1, Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Lamas, G. 1982. A preliminary zoogeographical division of Peru based on butterfly distributions (Lepidoptera, Papilionoidea). *En*: Prance, G.T. (Ed). 1982. Biological diversity in the tropics. Columbia University Press, New York. Pp. 336–357

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science. USA.

Mantilla, H. y R. Baker. 2006. Systematics of Small *Anoura* (Chiroptera: Phyllostomidae) from Colombia, with Description of a New Species. Occasional Papers. *Museum of Texas Tech University*, No. 261.

Mantilla, H. y R. Baker. 2008. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Anoura fistulata*: Distribution extension. *Check List*, 4: 427–430.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1, Zaragoza.

Muchhala, N., P. Mena-Valenzuela y L. Albuja. 2005. A new species of *Anoura* (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Ecuadorian Andes. *Journal of Mammalogy*, 86: 457–461.

Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853–858.

Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Fundación Natura y Conservación Internacional. 2005. Paz y conservación binacional en la Cordillera del Cóndor Ecuador-Perú. TRAMA, Quito, Ecuador.

Pacheco, V. 2003. Phylogenetic analyses of the Thomasomyini (Muroidea: Sigmodontinae) based on morphological data. Unpublished Ph. D. thesis. The City Univesity on New York, New York.

Patton, J., B. Berlin, y E.A. Berlin. 1982. Aboriginal perspectives of a mammal community in Amazonian Perú: Knowledge and utilization patterns among the Aguaruna Jívaro. *In*: Mares, M.A. y H.H. Genoways (Eds.). *Mammalian biology in South America*. Pymatuning Symposia in Ecology No. 6. Pp. 111–128.

Patton, J. 1986. Patrones de distribución y especiación de fauna de mamíferos de los Bosques Nublados Andinos del Perú. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaiso*, 17: 87–94.

Peet, R.K. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics,* 5: 285–307.

Sauer, W. 1965. Geología del Ecuador. Ed. Ministerio de Educación. Quito. Ecuador.

Schulenberg, T y K. Awbrey (Eds.). 1997. The Cordillera del Cóndor Region of Ecuador and Peru: A Biological Assessment. Conservation International. Department of Conservation Biology. Washington.

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.

IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: www.iucnredlist.org (Consulta: 26 Julio 2009).

Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3): 213–251.

Young, K.R. y N. Valencia. 1992. Introducción: Los bosques Montanos en el Perú. *En*: Young K.R. y N. Valencia (Eds.). 1992. Biogeografía, Ecología y Conservación del Bosque Montano en el Perú. *Memorias del Museo de Historia Natural U. N. M. S. M. Lima.*

Downloaded From: https://complete.bioone.org/ebooks/ on 29 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use