Micromamíferos no voladores de tres zonas de protección de la cordillera del Cóndor, Amazonia sur del Ecuador

Yuleidy Elizabeth Castro Loor[1]
pblg2017005@uea.edu.ec
Jhandry Paúl Guaya Ramos[1]
pblg2017018@uea.edu.ec
Mario Andrés Ávila Andrade, M. Sc[1]
mavila@uea.edu.ec
[1]Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología

Resumen

En este trabajo presentamos los resultados de los esfuerzos de un inventario de micromamíferos no voladores de la cordillera del Cóndor, una zona con escasas investigaciones en el Ecuador, para este taxon mencionado. Esta investigación tuvo como finalidad contribuir al conocimiento de las especies de micromamíferos no voladores existentes en esta cadena montañosa del sur de la Amazonia. Otro objetivo fue dar a conocer la importancia y funcionalidad ecológica de estos animales dentro de dicho ecosistema. Realizamos inventarios en 3 sitios entre los meses de julio, septiembre y noviembre de 2021, con una altitud entre los 1.400 a 1.700 m.s.n.m. Aplicamos un sistema de trampas de caída, donde las trampas permanecieron operativas por cinco noches efectivas por cada sitio, acumulando un esfuerzo total de captura de 1.350 trampas/noche. Los cebos utilizados fueron una mezcla de alimento para cerdos y aves de corral; y una mezcla fue la avena en hojuelas con esencia de vainilla y coco, distribuidos de manera aleatoria en cada balde. Las trampas fueron cebadas en la tarde y revisadas a las primeras horas del día. Capturamos 82 individuos, donde se logró registrar un total de 15 especies, pertenecientes a los órdenes Rodentia (12 spp.; 80%) y Didelphimorphia (3 spp.; 20%). La especie más abundante fue *Neacomys rosalindae* con 43 individuos. Reportamos dos posibles especies nuevas para el Ecuador o para la ciencia.

Palabras clave: Diversidad, bosque primario, marsupiales, roedores.

Abstract

In this paper we present the results of the efforts of an inventory of flightless micromammals from the Cordillera del Condor, an area with scarce research in Ecuador, for this taxon. The purpose of this research was to contribute to the knowledge of the species of non-flying micromammals existing in this mountain range of the southern Amazon. Another objective was to make known the importance and ecological functionality of these animals within this ecosystem. We conducted inventories in 3 sites between the months of July, September, and November 2021, with an altitude between 1,400 and 1,700 m.s.n.m. We applied a pitfall trap system, where traps remained operative

for five effective nights per site, accumulating a total trapping effort of 1,350 traps/night. The baits used were a mixture of pig and poultry feed; and a mixture was flaked oats with vanilla and coconut essence, randomly distributed in each bucket. The traps were baited in the afternoon and checked in the early hours of the day. We captured 82 individuals, where we were able to record a total of 15 species, belonging to the orders Rodentia (12 spp.; 80%) and Didelphimorphia (3 spp.; 20%). The most abundant species was Neacomys rosalindae with 43 individuals. We report two possible new species for Ecuador or for science.

Keywords: Diversity, primary forest, marsupials, rodents.

1. INTRODUCCIÓN

Los micromamíferos no voladores son considerados los más abundantes dentro de la clase Mammalia a nivel mundial (Patton et al., 2015; Pardiñas et al., 2017). Esta comunidad es conocida por llegar a ser una importante indicadora del estado de los bosques, dado que la heterogeneidad espacial suscita la diversificación de sus nichos espaciales (Aragón et al., 2009). Además de ser dispersores de semillas (Bautista et al., 2014), esporas y propágulos de plantas, briofitas, hongos y líquenes, son también descomponedores de materia orgánica, controladores de invertebrados (Aragón et al., 2009; Barreto y Owen, 2019), polinizadores, y parte importante de la cadena trófica al ser presa de otros mamíferos, reptiles y aves (Silva, 2001), e incluso algunos invertebrados como las tarántulas (Tzab y MacSwiney, 2014).

La cordillera del Cóndor es una cadena montañosa asentada en la Amazonia del Ecuador (Conservation International, 1997); compartida entre la frontera sureste de Ecuador y noroeste de Perú, (Neill, 2005; Almendáriz et al., 2014). Posee alto endemismo y diversidad biológica, en donde se localizan especies amazónicas, andinas y únicas del Cóndor (Freile et al., 2014; Almendáriz et al., 2014).

Las investigaciones faunísticas de nuestra Amazonia han logrado captar interés en el transcurso de los últimos años a la comunidad científica. A pesar de ello, pocas investigaciones han sido realizadas dentro de la cordillera del Cóndor (Brito et al., 2014; Arguero et al., 2017). Como limitante ha sido la irregularidad topográfica, condiciones severas del clima y la escasez de vías de acceso (Brito et al., 2014), por tanto, el conocimiento de la mastofauna y la biodiversidad en general sigue siendo básico.

Es importante entender la composición, comportamiento y funcionalidad ecológica de los micromamíferos no voladores que habitan en la Amazonia del Ecuador. En base a este estudio nuestra principal pregunta de investigación es: ¿Cuál es la diferencia en la composición de los micromamíferos no voladores presentes en la Reserva Biológica El Quimi, el Refugio de Vida Silvestre El Zarza y en el sector Pachikutza-cordillera del Cóndor? Este trabajo tiene como objetivo general determinar la composición de

micromamíferos no voladores, en tres zonas de estudio en la cordillera del Cóndor, con el fin de aportar al conocimiento de estas especies presentes en la Amazonia sur del Ecuador.

Los resultados obtenidos a partir de este estudio pueden generar conocimiento sobre la identidad de los micromamíferos de la cordillera del Cóndor, específicamente en los tres sitios de estudio: la Reserva Biológica El Quimi (RBEQ), el Refugio de Vida Silvestre El Zarza (RVSEZ) y en el sector Pachikutza-cordillera del Cóndor (SPCC), fomentando el uso de trabajos de inventarios y colecciones científicas. Asimismo, facilitando de información valiosa para implementarse en planes de conservación.

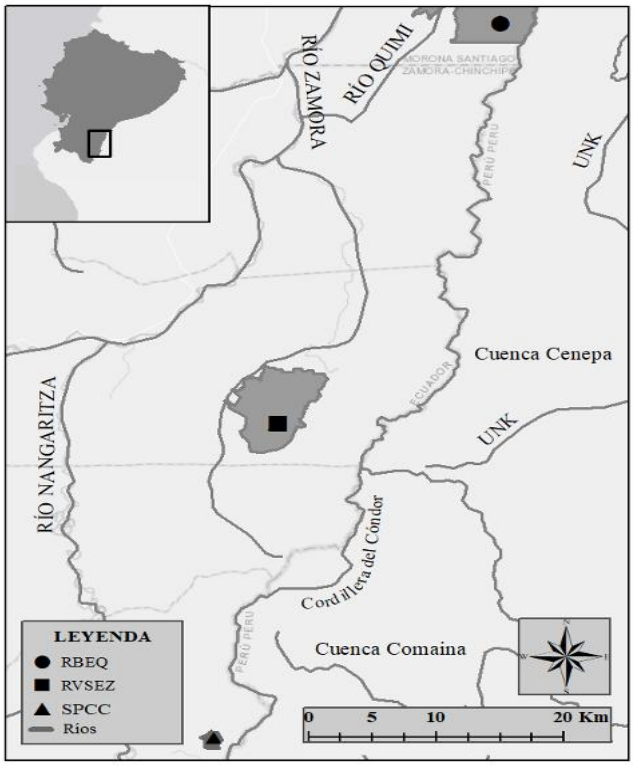
2. METODOLOGÍA

Nuestro trabajo de investigación se identifica con un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo (Universidad Estatal Amazónica, 2021). Tiene como finalidad recolectar información relevante y posterior a eso comparar los datos colectados, permitiéndonos así un desarrollo positivo en nuestro tema de investigación.

2.1. Área de estudio

Este estudio se efectuó en tres sitios de la cordillera del Cóndor: Reserva Biológica El Quimi (RBEQ), Refugio de Vida Silvestre El Zarza (RVSEZ) y en el sector Pachikutza-cordillera del Cóndor (SPCC) (**Fig. 1, Tabla 1**).

Fig. 1. Ubicación geográfica de los sitios de estudio en la cordillera del Cóndor.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Descripción de los sitios de estudio en la cordillera del Cóndor.

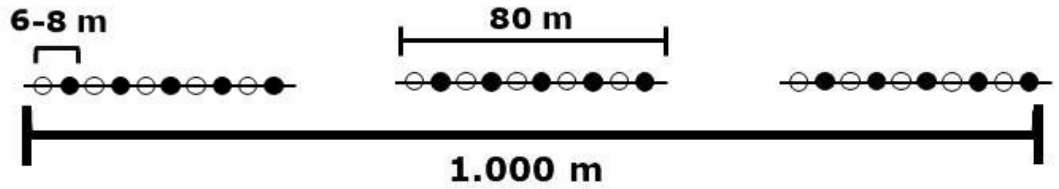
Localidad	Coordenadas	Altitud	Ecosistemas Según el MAE (2013):
RBEQ	3°30'45.4201"S; 78°25'14.0400"O	1382-1469 m.s.n.m	BsMa02
RVSEZ	3°50'42.8040"S; 78°32'32.6796"O	1567-1657 m.s.n.m	BsBa02
SPCC	4°08'04.0801"S; 78°35'41.5800"O	1374-1537 m.s.n.m	BsBa02

Ecosistemas: **BsBa02=** Bosque siempreverde montano bajo de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú; **BsMa02**= Bosque siempreverde montano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú. **Fuente:** Elaboración Propia.

2.2. Diseño del estudio

El trabajo de campo consistió en tres salidas a cada sitio de estudio (transecto lineal de 1.000 m), entre los meses de julio y diciembre de 2021. En cada sitio se instalaron 30 trampas de caída (Pitfall) con baldes de 20 litros de capacidad enterrados a nivel del piso y conducidos por una barrera plástica de 80 cm de altura, y 80 m de longitud. Las trampas fueron distribuidas cada 6-8 m en tres líneas de muestreo. Cada línea de muestreo separada por 500 m en un transecto lineal de 1.000 m por sitio (**Fig. 2**). Las trampas permanecieron operativas por cinco noches efectivas por cada sitio, acumulando un esfuerzo total de captura de 1.350 trampas/noche (450 trampas/noche en cada sitio). Los cebos utilizados fueron una mezcla de alimento para cerdos y aves de corral, otra mezcla fue la avena en hojuelas con esencia de vainilla y coco, distribuidos de manera aleatoria en cada balde. Las trampas eran cebadas en la tarde y revisadas a las primeras horas del día siguiente.

Fig. 2. Diseño de la distribución de las trampas para el estudio de pequeños mamíferos no voladores en la cordillera del Cóndor.



Fuente: Elaboración propia.

Para cada espécimen se tomaron las siguientes medidas estándares: **LC=** Largo de la cola, **CC=** Longitud de la cabeza y el cuerpo juntos, **LO=** Largo de la oreja, **LP=** Largo de la pata posterior, **LT=** Largo total. Además, se registró el peso (gr), sexo u observaciones, para la correcta identificación taxonómica. Los especímenes fueron manejados siguiendo las recomendaciones de la Asociación Americana de Mastozoología (Sikes et al., 2016). Algunos especímenes fueron conservados en pieles, otros fueron preservados en fluidos (alcohol al 20% y/o formol al 10%), y depositados en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). La identificación se realizó mediante la comparación directa de las muestras colectadas con las muestras de museo.

Utilizamos el programa EstimateS 9.1.0 para calcular las curvas de acumulación de especies y estimar la riqueza de especies con el algoritmo de Chao 1 (Colwell, 2014). Se utilizó el programa de Past para calcular el Índice de diversidad de Shannon, donde: en diversidad baja se presentan valores inferiores a 1,5; diversidad media con valores entre 1,6 y 3,0; y, diversidad alta: con valores iguales o superiores a 3,1 (Magurran 1988; Reyes y Torres-Florez, 2009). Con la ayuda del programa BioDiversity Profesional 2.0 (McAleece, 1997) se calculó el Índice de Similitud de Jaccard, para medir la similitud entre los sitios estudiados; donde, el rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies (Villareal et al., 2004). Finalmente, para evaluar el estado de conservación de las especies se usaron los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2021), además del Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Riqueza de los micromamíferos no voladores

Se acumuló un esfuerzo total de captura de 1.350 trampas/noche, logrando capturar un total de 15 especies (**Tabla 2**), pertenecientes a los órdenes Rodentia (12 spp.; 80%) y Didelphimorphia (3 spp.; 20%). En el orden Rodentia se evidenció dos familias: Cricetidae (11 spp.; 73,3%) y Echimyidae (1 spp.; 6,7%), y en el Orden Didelphimorphia una familia: Didelphidae (3 spp.; 20%).

3.1.1. Índice de diversidad de Shannon

La diversidad calculada para el RBEQ fue de 1,139; por lo tanto, se considera con una diversidad baja (inferiores a 1,5); para el RVSEZ fue de 1,913; y SPCC un valor de 1,72; estos dos sitios se consideraron con una diversidad media (valores entre 1,6 y 3,0) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Composición, abundancia e Índice de diversidad de Shannon de los micromamíferos no voladores en los tres sitios de la cordillera del Cóndor.

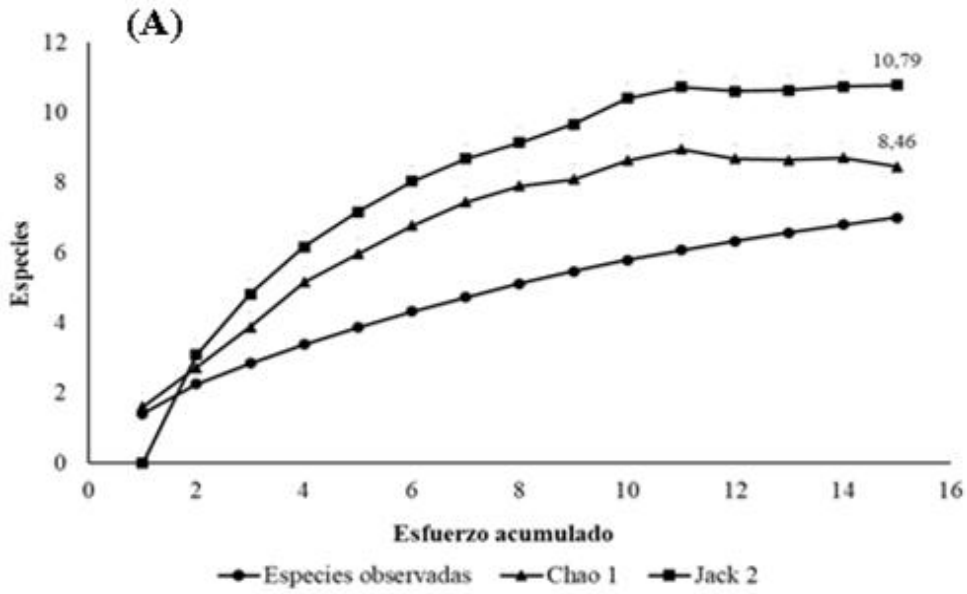
Especie	RBEQ	RVSEZ	SPCC	Abundancia
Rodentia				
Cricetidae				
Akodon aerosus	0	2	0	2
Hylaeamys yunganus	0	3	4	7
Neacomys carceleni	0	0	1	1
Neacomys rosalindae	26	6	11	43
Nephelomys auriventer	1	0	0	1
Nephelomys sp.	0	0	1	1
Oecomys bicolor	4	1	1	6
Oligoryzomys delicatus	0	2	0	2
Rhipidomys sp.	1	2	1	4
Scolomys melanops	0	1	1	2
Scolomys ucayalensis	0	0	1	1
Echimyidae				
Proechimys simonsi	0	2	4	6
Didelphimorphia				
Didelphidae				
Marmosops bishopi	1	0	0	1
Marmosops noctivagus	2	0	0	2
Metachirus myosuros	3	0	0	3
Total	**38**	**19**	**25**	**82**
Shannon (H')	**1,139**	**1,913**	**1,72**	

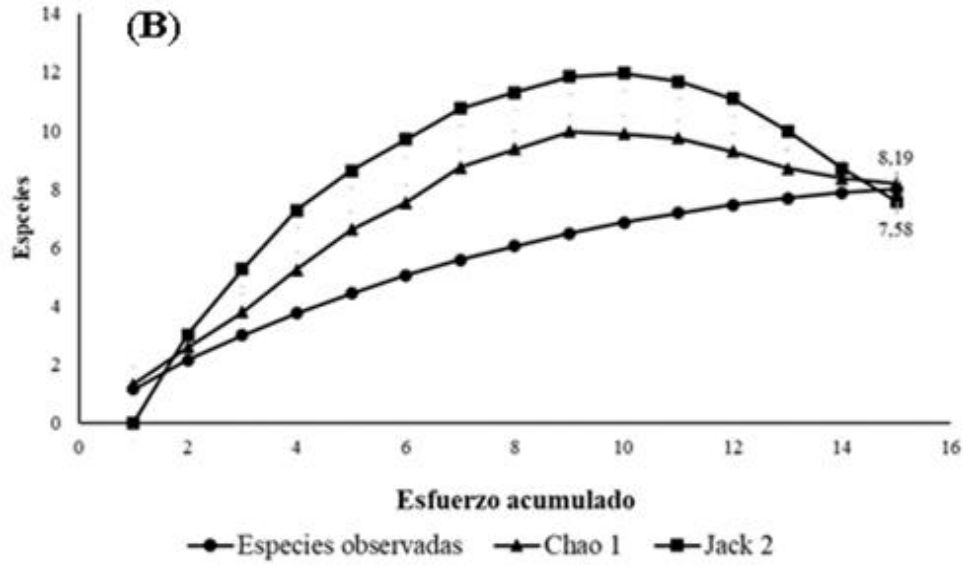
Dentro de esta investigación reportamos dos posibles especies nuevas (*Nephelomys* sp. y *Rhipidomys* sp.) para el Ecuador o para la ciencia. Los resultados de los órdenes obtenidos en nuestra investigación coinciden con el trabajo de Boada (2011) realizado en la Cuenca Alta del Río Nangaritza, cordillera del Cóndor donde reportan el Orden Rodentia (12 spp.) y el Orden Didelphimorphia (3 spp.) con una riqueza similar.

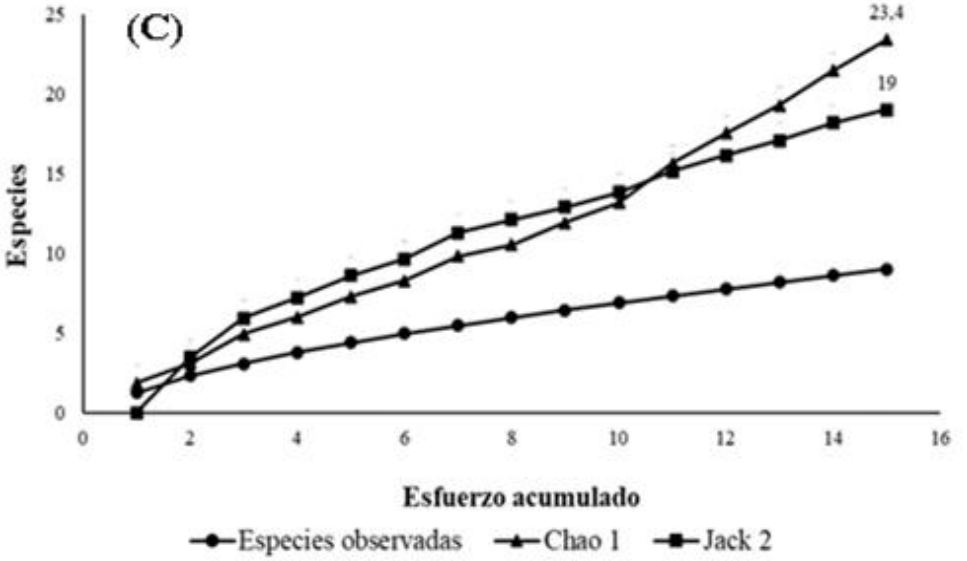
3.1.2. Curva de acumulación de especies

El esfuerzo de muestreo consistió en 15 noches efectivas en cada sitio. En la RBEQ se estimó entre 8,46 y 10,79 de las especies esperadas (**Fig. 3-A**), seguido del RVSEZ con un valor entre 8,19 y 7,58 de especies esperadas (**Fig. 3-B**), y para SPCC se estimó entre 23,4 y 19 de las especies esperadas (**Fig. 3-C**). En las tres curvas se observa que la diversidad aumenta a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo. No obstante, es necesario continuar con el muestreo para registrar más especies (tratando de llegar a la asíntota), en la cordillera del Cóndor.

Fig. 3. A-C. Curvas de acumulación de especies de los tres sitios de investigación. **A:** RBEQ. **B:** RVSEZ. **C:** SPCC.


(A)
Especies
Esfuerzo acumulado
10,79
8,46
Especies observadas
Chao 1
Jack 2


(B)
Especies
Esfuerzo acumulado
8,19
7,58
Especies observadas
Chao 1
Jack 2

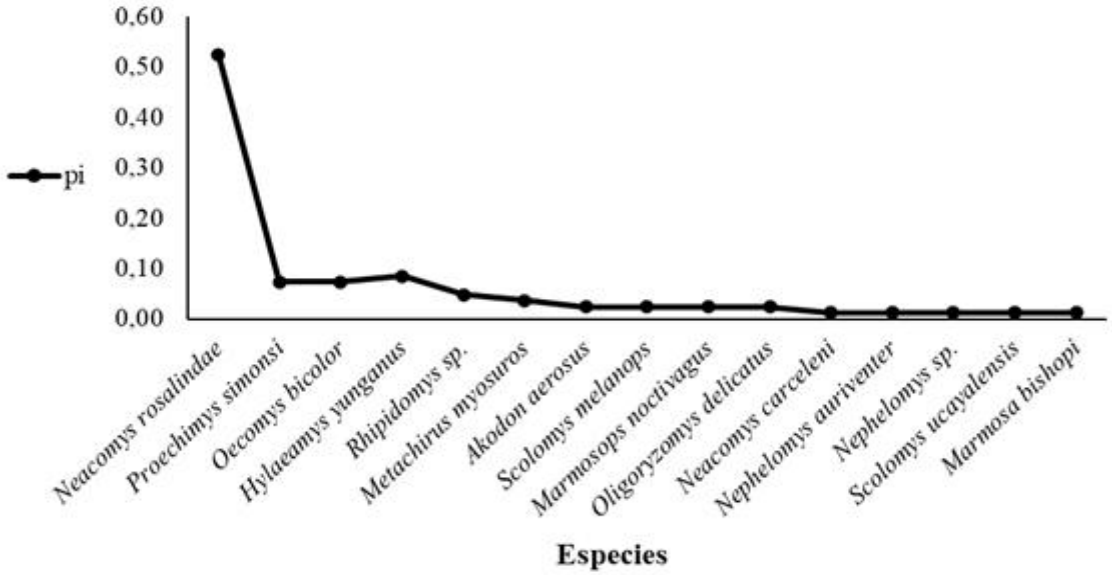

(C)
Especies
Esfuerzo acumulado
23,4
19
Especies observadas
Chao 1
Jack 2

Brito (2013) y Castiglioni (2017) en sus trabajos de investigación mencionan que es necesario emplear un esfuerzo de muestreo de mayor tiempo (en diferentes épocas del año), para lograr una mejor eficiencia en el número de composición de las especies en el lugar de estudio. Por otro lado, nosotros consideramos que las trampas deben permanecer abiertas por un mayor periodo de tiempo (al menos 5 noches consecutivas), para lograr mayor efectividad de captura.

3.1.3. Abundancia

Se capturaron un total de 82 individuos. La especie más abundante fue *Neacomys rosalindae* con 43 individuos, lo que corresponde a un 52,4%, seguido por la rata arrocera de Yungas *Hylaeamys yunganus* con 7 individuos, representando un 8,5%; las demás especies presentan menor abundancia (**Tabla 2**). Los valores de cada especie se observan en la siguiente curva de dominancia (**Fig. 4**).

Fig. 4. Curva de dominancia de las especies de micromamíferos no voladores de la cordillera del Cóndor.



3.2. Similitud entre los sitios de muestreo

El Índice de Similitud de Jaccard nos permitió estimar la similitud entre los tres sitios de estudio. El RVSEZ es similar a SPCC con un 54,52%, sin embargo, los dos sitios son disímiles a la RBEQ compartiendo solo un 25,02% de similitud de especies. Por lo tanto, la RBEQ indica una baja similitud, es decir, que existe bajo número especies compartidas. El RVSEZ y SPCC son considerados como las áreas con la más alta diversidad de micromamíferos no voladores (**Fig. 5**). En esta investigación encontramos que las especies *Neacomys rosalindae, Oecomys bicolor y Rhipidomys* sp., son las únicas especies que tienen en común los tres sitios: RBEQ, RVSEZ y SPCC. Por otro lado, el RVSEZ y SPCC comparten tres especies: *Hylaeamys yunganus*, *Proechimys simonsi* y *Scolomys melanops* (**Fig. 6**).

Fig. 5. Dendrograma de similitud de los tres sitios de estudio: RBEQ, RVSEZ, y SPCC.

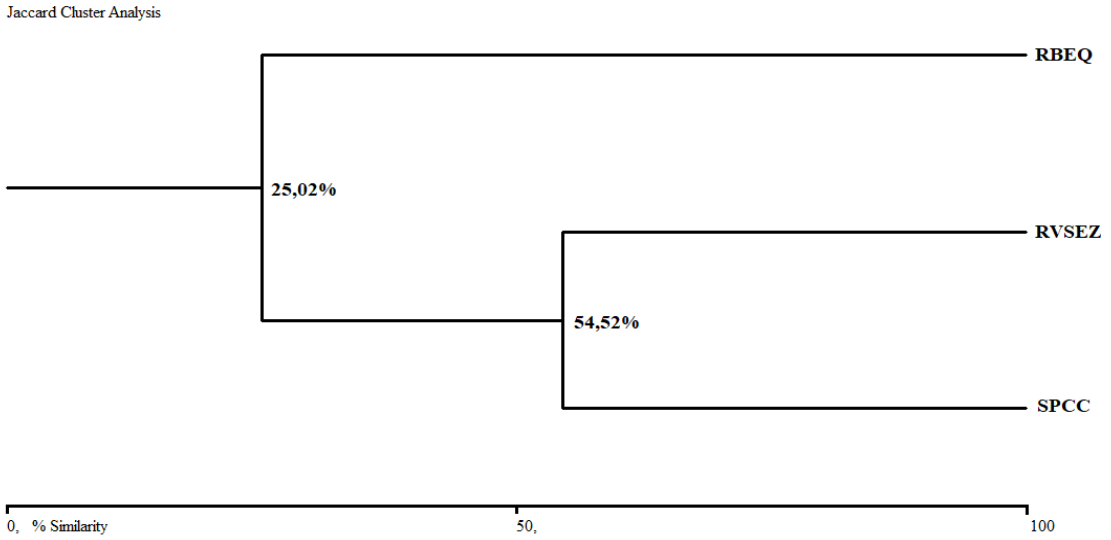
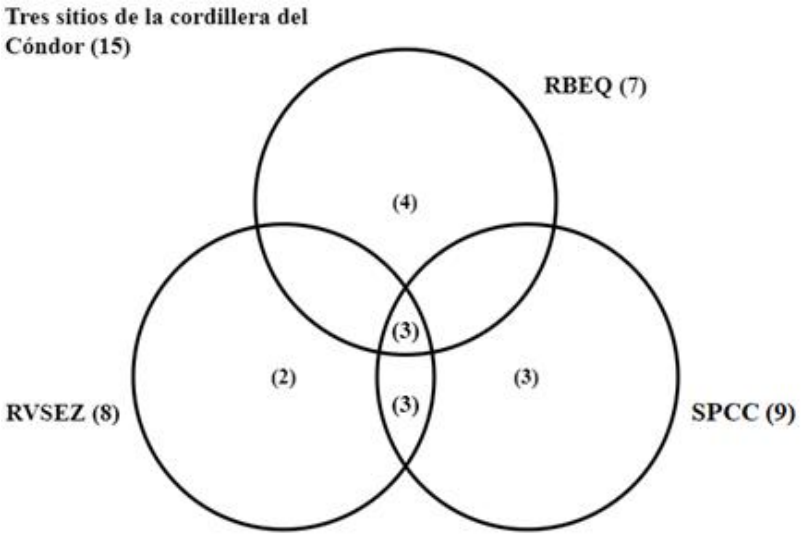


Fig. 6. Gráfico de Venn que muestra la similitud de los sitios de estudio de la cordillera del Cóndor. El número entre paréntesis (externo) indica el total de especies por sitio, y las especies compartidas entre sitios en paréntesis interno.



3.3. Hábitos alimenticios, roles ecológicos y el estado de conservación de los micromamíferos no voladores

En la **Tabla 3** se da a conocer los hábitos alimenticios, roles ecológicos y el estado de conservación de los micromamíferos registrados en este trabajo de investigación. El estado de conservación se evaluó según las fuentes de la UICN (2021) y de la lista roja de Tirira (2021), donde ninguna especie estaba en categoría de peligro, al contrario, la mayoría presentaba una preocupación menor (LC); solo la especie *Marmosops noctivagus* según la lista roja de Tirira (2021) se encontraba en categoría de datos insuficientes (DD).

Tabla 3. Hábitos alimenticios, roles ecológicos y estado de conservación de los micromamíferos no voladores de la cordillera del Cóndor.

Especie	Hábitos alimenticios	Fuente	Rol Ecológico	Estado de conservación Según:	
				UICN (2021)	Tirira (2021)
Akodon aerosus	Omnívoro	Emmons y Feer, 1999	Dispersores de semillas, esporas y propágulos de plantas, briofitas, hongos y líquenes, descomponedores de materia orgánica y controladores de los invertebrados (Aragón et al., 2009; Barreto y Owen, 2019). Parte de la cadena alimentaria al ser alimento de otros vertebrados, y algunos invertebrados como las tarántulas de la familia Theraphosidae (Gómez-Cardona y Gómez-Cabal, 2019; Tzab y Macswiney, 2014).	LC	LC
Hylaeamys yunganus	Frugívoro	Patton et al., 2000		LC	LC
Neacomys carceleni	Omnívoro	Emmons y Feer, 1999		NA	LC
Neacomys rosalindae	Omnívoro	Emmons y Feer, 1999		NA	LC
Nephelomys auriventer	Sin información	Pardiñas et al., 2017		LC	LC
Oecomys bicolor	Frugívoro	Emmons y Feer, 1999		LC	LC
Oligoryzomys delicatus	Frugívoro			NA	LC
Proechimys simonsi	Omnívoro	Adler, 2011		LC	LC
Scolomys melanops	Frugívoro	Rengifo y Aquino, 2012		LC	LC
Scolomys ucayalensis	Sin información	Pardiñas et al., 2017		LC	LC
Marmosops bishopi	Omnívoro	Astúa de Moraes, 2003		LC	LC
Marmosops noctivagus	Omnívoro	Vallejo y Boada, 2021		LC	DD
Metachirus myosuros	Omnívoro	Borges, 2007		LC	LC

Categorías: LC= Preocupación Menor; **DD=** Datos Insuficientes; **NA=** No Evaluada.

Wilson et al. (1996) menciona que los micromamíferos no voladores suelen ser considerados como buenos indicadores biológicos por ser sensibles a las perturbaciones. Muchas veces debido a ciertas características como: pequeño tamaño, coloración tenue, comportamiento y hábitos nocturnos; también, sobre su importancia en el equilibrio de los ecosistemas o porque son considerados animales poco llamativos (Nupp y Swihart 1998; Ruelas et al., 2016). Según Córdova (2013) estas características dificultan la observación e identificación en campo y en muchos casos, provoca la falta de estudios por la insuficiencia de información sobre su taxonomía, distribución, ecología y biología de población.

3.4. Lista anotada de las especies

Orden Rodentia

Familia Cricetidae

***Akodon aerosus* (Thomas, 1913):** De tamaño pequeño (longitud cabeza-cuerpo entre 96-119 mm) y cuerpo redondeado. El pelaje dorsal es denso, corto y de color marrón oscuro. Las orejas, las patas delanteras, las traseras y la cola (corta, menor al 88% de

longitud cabeza-cuerpo) son de color marrón negruzco. Pelaje suave y denso, en su dorso una coloración marrón muy oscuro, casi negro, con la punta de los pelos de color amarillento oscuro y la base gris. La hembra posee cuatro pares de mamas. Cráneo fuertemente construido (longitud cóndilo incisivo aprox. 25,6 mm), con amplia región interorbitaria.

***Hylaeamys yunganus* (Thomas, 1902):** De tamaño mediano (longitud cabeza-cuerpo entre 115-149 mm). La cola es uniforme de color marrón grisáceo o blanquecino debajo del área proximal, una medida entre 107-128 mm. Peso entre 35-53 g. La rata de arroz de los Yungas tiene una coloración general que va de un leonado oscuro a un negro pardusco. El hocico es largo y pronunciado. Las vibrisas son delgadas y cortas, cuando se las inclina hacia atrás apenas alcanzan las orejas. La característica distintiva con *Hylaeamys tatei* es en el largo y ancho de la hilera dental (largo 5.5-5.7 mm y ancho de 1.7-1.9 mm en *Hylaeamys tatei* y 3.9-5.5 de largo y 1.3-1.7 mm de ancho en *Hylaeamys yunganus* (Percequillo, 2015; Pardiñas et al., 2017).

***Neacomys carceleni* (Hershkovitz, 1940):** De tamaño pequeño (longitud cabeza-cuerpo de 69 mm) (Brito et al., 2021). Tiene un pelaje cerdoso y brillante con espinas finas entremezcladas en su pelo. La coloración del pelaje dorsal es marrón anaranjado pálida, las espinas son blancas con las puntas grises que miden alrededor de 11 mm en la rabadilla. El pelaje ventral es completamente blanco y corto (3 mm en el vientre). Las patas posteriores son delgada y cortas, un tercio más largas que las anteriores. La cola es de tamaño similar al largo de la cabeza y cuerpo juntos.

***Neacomys rosalindae* (Sánchez-Vendizú, Pacheco y Vivas-Ruiz, 2018):** De tamaño pequeño (longitud cabeza-cuerpo entre 62–99 mm). Tiene un pelaje cerdoso y brillante con espinas finas entremezcladas, donde el dorso tiene una coloración naranja oscuro y la región ventral un color blanco que va desde la barbilla hasta el ano. Tiene una cola ligeramente más larga que la CC juntos (61.5–87 mm). Las patas posteriores son pequeñas y estrechas (17–23 mm). Los mechones unguales blancos y conspicuos que sobrepasan las garras.

***Nephelomys auriventer* (Thomas, 1899):** De tamaño grande (longitud cabeza-cuerpo entre 140-173 mm) y una cola larga (entre 160-191 mm) bicolor o de color uniforme. Peso entre 115-120 g. Se caracteriza por tener un pelaje dorsal corto, áspero y con una coloración amarillo ocre o dorado anaranjado. Los pies traseros son de color canela en las superficies dorsales. El cráneo es largo y robusto (longitud máx., 36.2-39.9 mm); forámenes incisivos largos y anchos (en forma de lágrima); foramen mandibular grande y distintivo.

***Nephelomys sp.* (Weksler, Percequillo y Voss, 2006):** De tamaño mediano a grande (longitud cabeza-cuerpo entre mínimo y máximo 102-173 mm aproximadamente). El

pelaje dorsal es de color amarillento a marrón rojizo; pelaje ventral es pálido (blanco con base gris) en algunas especies, pero no en otras (tienen partes inferiores ocráceas con base gris). Las orejas son de pequeño tamaño, no se extienden hasta el ojo cuando se colocan hacia adelante. Las vibrisas mistaciales suelen extenderse varios milímetros más allá de los márgenes caudales de los pabellones auriculares cuando se inclinaban, pero las vibrisas superciliares son más cortas (no se extienden más allá de los pabellones auriculares).

***Oecomys bicolor* (Tomes, 1860):** De tamaño pequeño a mediano (longitud cabeza-cuerpo entre 94-107 mm). Una cola larga (entre 99-119 mm); peso 25-37 g. Tiene un pelaje denso, suave y corto (3-6 mm en la rabadilla). El dorso varía de marrón grisáceo a leonado y marrón rojizo. El pelaje ventral es brillante y uniformemente blanco en la mayoría de los ejemplares, aunque también puede incluir pelos con bases blancas y puntas de color beige a ocre. El cráneo es pequeño (longitud del cóndilo incisivo con un promedio de 27,85 mm); foramen incisivo corto (4,7 mm) y en forma de lágrima; fosas palatinas posteriores pequeñas e indivisas.

***Oligoryzomys delicatus* (J. A. Allen y Chapman, 1897):** De tamaño pequeño (longitud cabeza-cuerpo entre 79-91 mm), con cola bicolor (longitud entre 95-119 mm); peso entre 14-28 g. La rata de arroz pigmea delicada presenta un pelaje suave con una coloración de marrón amarillento en el dorso, en la parte media un color más oscuro y marrón rojizo, mezclado en el pelo con algunas puntas negruzcas. La rabadilla tiene un color rojo amarillento; los costados del *O. delicatus* son de un color beige amarillento pálido.

***Rhipidomys sp.* (Tschudi, 1845):** De tamaño mediano (longitud cabeza-cuerpo entre mínimo y máximo 98-192 mm aproximadamente). Este género tiene un pelaje suave, denso y corto; la parte del dorso es de color marrón rojizo a marrón amarillento, en algunas ocasiones suelen tener entremezclados algunos pelos negros; en los flancos tiene un color más pálido; región ventral de blanca a gris amarillenta. Posee una cola robusta y larga (mayor al 120% de la cabeza-cuerpo juntos), cubierta de pelos duros y negruzcos, sin embargo, el pelaje no es tan denso como para cubrir las escamas. Tiene unos pies anchos y cortos, con garras curvas y filosas; la planta a menudo suele ser de color rosa.

***Scolomys melanops* (Anthony, 1924):** De tamaño pequeño (longitud cabeza-cuerpo entre 85-104 mm) y cola corta (longitud entre 55-76 mm); peso entre 20-33 g. Este ratón espinoso se caracteriza por presentar el pelaje espinoso que va tanto dorsal como ventralmente, con un color marrón rojizo pálido grisáceo a negro rojizo oscuro. Las vibrisas son delgadas y largas y llegan a las orejas cuando están dobladas. La cola es más corta que la longitud de la cabeza y el cuerpo, con pelos cortos dispersos.

***Scolomys ucayalensis* (Pacheco, 1991):** De tamaño pequeño (longitud cabeza-cuerpo entre 88-114 mm), cola 60-78 mm; peso 20-34 g. cuerpo macizo y espinoso. El pelaje dorsal se compone de espinas aplanadas. El dorso varía de pardo rojizo pálido grisáceo a negro rojizo oscuro, finamente veteado de negro. La cabeza es ancha y el hocico corto, claramente puntiagudo. Las patas posteriores de color blanquecino, cortas y relativamente anchas, con la almohadilla hipotenar muy reducida o ausente y las almohadillas tenar e interdigital bien desarrolladas.

Familia Echimyidae

***Proechimys simonsi* (Thomas, 1900):** Es una de las especies más grandes del género (longitud cabeza-cuerpo entre 150-275 mm) (Tirira, 2017). Tiene un cuerpo alargado, con rostro angosto y delgado y orejas largas. El dorso presenta una coloración más oscura en la línea media y los flancos son más pálidos. Las patas posteriores son alargadas, con una coloración generalmente blanca a marrón pálido, con los dedos cortos y las garras largas y gruesas. La cola es larga más que en otras especies, alcanza un promedio de 85% de longitud cabeza-cuerpo juntos. Las crestas supraorbitales están bien desarrolladas, no se extienden a través de los parietales. El foramen incisivo tiene una forma ovoide, en algunos especímenes se puede encontrar ligeramente alargado.

Orden Didelphimorphia

Familia Didelphidae

***Marmosops bishopi* (Pine, 1981):** De tamaño mediano (longitud de cabeza-cuerpo entre 90-114 mm). Tiene un pelaje dorsal de color marrón grisáceo en la parte media del dorso, a veces con un tono más pálido a los costados. Las patas delanteras están cubiertas en el dorso uniformemente con pelos pálidos. Cola larga (longitud entre 116-153 mm). Los caninos superiores son cortos, además, tienen un dimorfismo sexual (donde los machos poseen una cúspide accesoria posterior, mientras las hembras presentan cúspides anteriores y posteriores) (Díaz-Nieto y Voss, 2016; Vallejo, 2021).

***Marmosops noctivagus* (Tschudi, 1844):** De tamaño grande (longitud cabeza-cuerpo entre 118-163 mm) entre las especies de raposas del género *Marmosops* de la Amazonía occidental baja y de las estribaciones bajas de los Andes. Pelaje dorsal suave, corto (menos de 7 mm en el centro de la espalda) y con color marrón oscuro a rojizo. El pelaje ventral es blanco a crema y va desde el mentón hasta la región inguinal o anal. La cola suele presentarse en un solo color, larga (130% del largo cabeza-cuerpo) con pelo en los primeros 10 mm, (Díaz, 2014; Vallejo y Boada, 2021). Las especies de *Marmosops* presentan sus escamas en forma de espiral alrededor de la cola, con pequeños pelos sin pigmentación. Se diferencia de *Marmosops caucae* por la presencia de una glándula gular en machos (Gardner y Creighton, 2007; Vallejo y Boada, 2021).

***Metachirus myosuros* (Temminck, 1824):** De tamaño mediano (longitud cabeza-cuerpo entre 217–285 mm). Presenta un pelaje con una coloración generalmente pardusca

y en la parte superior de la cabeza una tonalidad pardo-negruzca. Anillos oculares de color negro, y cerca de la frente, de color marrón oscuro con una ligera mancha. En la parte lateral un color marrón pardusco. Posee una cola larga (longitud entre 256–336 mm) bicolor, pero con un cambio de color desde la mitad hasta el final.

4. CONCLUSIONES

La riqueza y abundancia de la comunidad de micromamíferos no voladores indicó la variación de especies que existe en los tres sitios de la cordillera del Cóndor, registrando un total de 15 especies de micromamíferos no voladores, agrupados en 2 órdenes, 3 familias y 11 géneros. En las gráficas de la curva de acumulación tanto la RBEQ, el RVSEZ y el SPCC mostraron que el esfuerzo de muestreo empleado en esta investigación no fue suficiente ya que no logró llegar a su asíntota. Por otro lado, la especie más dominante en esta investigación fue *Neacomys rosalindae* con una abundancia de 43 individuos (52,4%).

Existió diferencias en la composición de especies en los tres lugares; en la RBEQ se encontraron 4 especies únicas del sitio, el RVSEZ 3 especies y en el SPCC 3 especies. A pesar de ello, el RVSEZ y el SPCC fueron los únicos que compartieron entre ellos 3 especies. En base al Índice de diversidad de Shannon la RBEQ fue el único sitio con diversidad baja, mientras que RVSEZ y SPCC tenían una diversidad media.

Logramos estudiar los hábitos alimenticios, donde la mayoría de las especies eran omnívoras; los roles ecológicos, donde todas las especies contribuían a un papel funcional dentro del ecosistema en el que habitaban como dispersores, descomponedores y controladores de plagas. El estado de conservación mostró que todas las especies estaban en categoría de preocupación menor**.**

Conseguimos describir a cada especie, conociendo a detalle sus principales características morfológicas, mismas que nos sirvieron como material para su respectiva identificación.

Esta investigación nos permitió incrementar el conocimiento de los micromamíferos no voladores en los sitios de estudio pertenecientes a la cordillera del Cóndor. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la cordillera del Cóndor es una de las zonas más agrestes para realizar muestreos, por ende, existen pocos estudios realizados en esta área.

Se recomienda que para quienes deseen futuras investigaciones en este mismo sitio se planteen periodos de tiempo largos para obtener mejores resultados con un mayor número de diversidad y abundancia de micromamíferos no voladores.

REFERENCIAS

Almendáriz, A., Simmons, J. E., Brito, J., y Vaca-Guerrero, J. (2014). Overview of the herpetofauna of the unexplored cordillera del Condor of Ecuador. *Amphibian & Reptile Conservation, 8*(1) (Sección especial), 45–64 (e82). Recuperado de http://www.amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol_8_no_1/ARC_8_1_%5BSpecial_Section%5D_45-64_e82_high_res.pdf

Aragón, E., Garza, A., y Cervantes, F. A. (2009). Estructura y organización de los ensambles de roedores de un bosque de la Sierra Madre Occidental, Durango, México. *Revista Chilena de Historia Natural*, *82*(4), 523-542. doi: https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2009000400007

Arguero A., Albuja, L., y Brito, J. (2017). Nuevos Registros de *Glironia Venusta* Thomas, 1912 (Mammalia, Didelphidae) en el suroriente de Ecuador. *Mastozoología Neotropical*, *24*(1), 219-225. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832017000100018&lng=es&tlng=es.

Astúa de Moraes, D., Santori, R. T., Finotti, R., y Cerqueira, R. (2003). Nutritional and fiber contents of laboratory-established diets of neotropical opossums (Didelphidae). En: Jones, M., Dickman, C., y Archer, M. (eds.). *Predators with pouches: The Biology of Carnivorous Marsupials*. Clayton, Australia: CSIRO Publishing.

Barreto, M. B. y Owen, R. D. (2019). Relación de los pequeños mamíferos terrestres (Rodentia y Didelphimorphia) con la estructura de la vegetación en el Bosque Atlántico Interior, un análisis multivariado. *Therya, 10*(3), 359-369. doi: https://doi.org/10.12933/therya-19-819.

Bautista, S., Stevenson, P. R., y Rodríguez, A. (2014). *Diversidad de pequeños mamíferos no voladores en el Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos (Huila, Colombia)*. (Tesis de pregrado). Universidad de los Andes. Huila, Colombia.

Boada, C. (2011). Mamíferos de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, cordillera del Cóndor. En: Guayasamín, J.M, y Bonaccorso, E. (eds.). *Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, cordillera del Cóndor, Ecuador* (pp. 76-86). Quito, Ecuador: Conservación Internacional.

Bravo, E. (2014). *La Biodiversidad en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.

Brito, J. (2013). *Composición y abundancia de los pequeños mamíferos terrestres en dos*

tipos de hábitats, Páramo de Frailejón y bosque de Polylepis en la Reserva Ecológica El Ángel. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador. Carchi, Ecuador.

Brito, J., Batallas, D., y Velalcázar, D. (2014). Nueva especie de rana terrestre del género *Pristimantis* (Amphibia: Craugastoridae), meseta de la cordillera del Cóndor. *Papéis Avulsos de Zoología, 54*(30), 435-446.

Brito, J., Tinoco, N., Burneo, S., Koch, C., Arguero, A., Vargas, R., Pinto, C. (2021). A new species of spiny mouse, genus *Neacomys* (Cricetidae: Sigmodontinae) from Cordillera del Cóndor, Ecuador. *Mastozoología Neotropical, 28*(1), 1-22. doi: https://doi.org/10.31687/saremMN.21.28.1.0.23

Castiglioni, E., Perioto, N., Lara, R. I., Burla, J. P., Arbulo, N. y Aldabe, J. (2017). Análisis de esfuerzo de muestreo de himenópteros parasitoides en tres ambientes del este uruguayo. *INNOTEC*, 98-105. doi: https://doi.org/10.26461/13.10

Colwell, R.K., (2014). *EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples version 9.1.0. Storrs: University of Connecticut*. Recuperado de http://viceroy.colorado.edu/estimates.

Conservation International. (1997). *The cordillera del Condor Region of Ecuador and Peru: A Biological Assessment*. 2a ed. Vol. 7. U.S.: Conservation International.

Córdova, J. (2013). *Diversidad, hábitat y dieta de los micromamíferos no voladores de la quebrada Tacahuay, Distrito de Ite-Tacna.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.

Corn, S. P. (1994). Straight-Line drift fences and pitfall traps. En: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Foster (ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians* (pp. 109-118). Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

Díaz, M. M. (2014). Marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae) de Iquitos y sus alrededores (Loreto, Perú). *Therya, 5*, 111–151.

Díaz-Nieto, J. F., y Voss, R. S. (2016). A Revision of the Didelphid Marsupial Genus Marmosops, Part 1. Species of the Subgenus Sciophanes. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, *402*, 1–70. doi:10.1206/0003-0090-402.1.1

Emmons, L. H. y Feer, F. (1999). *Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo*. 1a ed. Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN.

Freile, J., Krabbe, N., Piedrahita, P., Buitrón-Jurado, G., Rodríguez-Saltos, C., Ahlman, F., Brinkhuizen, D., y Bonaccorso, E. (2014). *Birds, Nangaritza River Valley, Zamora Chinchipe Province, southeast Ecuador: update and revision*. *Check List, 10*(1), 54-71.

Gardner, A., y Creighton, G. (2007). *Marmosops noctivagus*. En: Gardner, A.L (Ed.). *Mammals of South America. Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats*. Chicago and London: The University of Chicago Press.

Gómez-Cardona, J.P., y Gómez-Cabal, C. (2019). Arañas de importancia clínica-epidemiológica en Colombia. *Revista Biosalud, 18*(1), 108-129. doi: 10.17151/biosa.2019.18.1.9

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement* (p. 179). New Jersey: Princeton University Press.

McAleece, N., Gage, J., Lambshead, P. y Paterson, G. (1997). *BioDiversity Professional statistics analysis software.* London: Jointly developed by the Scottish Association for Marine Science and the Natural History Museum London.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador: Categorías de Manejo. Recuperado de http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/content/categor%C3%ADas-de-manejo#:~:text=Refugio%20de%20Vida%20Silvestre,un%20m%C3%ADnimo%20de%20presencia%20humana.

Morláns, M. C. (2004). *Introducción a la ecología de poblaciones*. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina: Editorial Científica Universitaria.

Neill, D. (2005). Cordillera del Condor: botanical treasures between the Andes and the Amazon. *Plant Talk, 4*,17-21.

Nupp, T. E. y Swihart, R. K. (1998). Effect of forest fragmentation of population attributes of white-footed mice and eastern chipmunks. *Journal of Mammalogy,79*, 1234-1243.

Pardiñas, U. F. J., Myers, P., León-Paniagua, L., Ordóñez, G. N., Cook, J., Kryštufek, B., Haslauer, R., Bradley, R., Shenbrot, G., Patton, J. (2017). Family Cricetidae (true hamsters, voles, lemmings and New World rats and mice). En: Wilson, E., Lacher, T. E., and Mittermeier, R. A. (eds.). *Handbook of the Mammals of the World, Vol. 7*.

Rodents II (pp. 204–535). Barcelona: Lynx Editions.

Patton J. L., Pardiñas, U. F. J., y D'Elía, G. (2015). *Mammals of South America: Rodents* (eds., Vol. 2). Chicago and London: The University of Chicago Press. doi:10.7208/chicago/9780226169606.001.0001.

Patton, J. L., da Silva, M., Malcolm, J. (2000). Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American museum of natural history, 244*, 1-306.

Percequillo, A. R. (2015). Genus *Hylaeamys*. En: Patton, J. L., Pardiñas, U. F. J. y D'Elía, G. (eds.) *Mammals of South America. Vol. 2. Rodents* (pp. 335-346). Chicago and London: The University of Chicago Press.

Reyes, P. R. y Torres-Florez, J. P. (2009). Diversidad, distribución, riqueza y abundancia de condrictios de aguas profundas a través del archipiélago patagónico austral, Cabode Hornos, Islas Diego Ramírez y el sector norte del paso Drake. *Revista de Biología Marina y Oceanografía, 44*(1), 243-251.

Rueda, J.; Castro, F. & Cortez, C. (2006). Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. En: A. Angulo; J. Rueda-Almohacid; J. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (ed.). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Serie Manuales de Campo N°2. Bogotá, Colombia: Panamericana, Formas e Impresos.

Ruelas, D., Bardales, R., Molina, M., y Pacheco, V. (2016). *Diversidad y abundancia de mamíferos pequeños no voladores en la concesión de Conservación Río La Novia y comentarios sobre su distribución*. doi: 10.13140/RG.2.1.1957.9286.

Sánchez-Vendizú, P., Pacheco, V., Vivas-Ruiz, D. (2018). An introduction to the systematics of small-bodied Neacomys (Rodentia: Cricetidae) from Peru with descriptions of two new species. *American Museum Novitates, 3913*, 1-38.

Sikes, R. S., y Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists. (2016). Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of Mammalogy, 97*, 663-688.

Silva, M. (2001). Abundance, diversity, and community structure of small mammals in forest fragments in Prince Edward Island National Park, Canada. *Canadian Journalof Zoology*, *79*, 2063-2071. doi:10.1139/cjz-79-11-2063.

Tacón, A. (2004). *Conceptos generales para la conservación de la Biodiversidad*.

Proyecto CIPMA-FMAM "Ecorregión Valdiviana: Mecanismos Público-Privados para la Conservación de la Biodiversidad en la Décima Región".

Tirira, D. G. (2017). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. 2a ed. Publicación Especial 11. Quito: Asociación Ecuatoriana de Mastozoología y Editorial Murciélago Blanco.

Tirira, D. G. (2021). Lista Roja de los mamíferos del Ecuador. En: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador.* 3a ed. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 13. Quito: Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador.

Tzab, L. A. y Macswiney. M. C. (2014). Roedores ¿plagas indeseables o animales útiles? CONABIO. *Biodiversitas, 115*, 12-16.

Universidad Estatal Amazónica. (2021). *Guía Metodológica De Trabajos De Integración Curricular* (p. 16). Puyo.

Vallejo, A.F. (2021). *Marmosops bishopi*. En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Marmosops%20bishopi

Vallejo, A. F., y Boada, C. (2021). *Marmosops noctivagus*. En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds.). *Mamíferos del Ecuador*. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Marmosops%20noctivagu

Villareal, H., Álvarez, M., Córdova, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A.M. (2004). Cap. 7: Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. En: *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (pp. 185-226). Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Weksler, M., Percequillo, A., Voss, R. S. (2006). Ten New Genera of Oryzomyine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates, 3537*, 1-29.

Wilson, D. E., J. D. Nichols, R. Rudran y C. Southwell. (1996). Introduction. 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* (pp. 1-7).

Washington, D. C: Smithsonian Institution Press.

ANEXOS

MARCO TEÓRICO

Los micromamíferos no voladores son considerados los más abundantes dentro de la clase Mammalia a nivel mundial (Patton et al., 2015; Pardiñas et al., 2017). Esta comunidad es conocida por llegar a ser una importante indicadora del estado de los bosques, dado que la heterogeneidad espacial suscita la diversificación de sus nichos espaciales (Aragón et al., 2009). Además de ser dispersores de semillas (Bautista et al., 2014), esporas y propágulos de plantas, briofitas, hongos y líquenes, son también descomponedores de materia orgánica, controladores de invertebrados (Aragón et al., 2009; Barreto y Owen, 2019), polinizadores, y parte importante de la cadena trófica al ser presa de otros mamíferos, reptiles y aves (Silva, 2001), e incluso algunos invertebrados como las tarántulas (Tzab y MacSwiney, 2014).

La cordillera del Cóndor es una cadena montañosa asentada en la Amazonia del Ecuador (Conservation International, 1997); compartida entre la frontera sureste de Ecuador y noroeste de Perú, (Neill, 2005; Almendáriz et al., 2014). Posee alto endemismo y diversidad biológica, en donde se localizan especies amazónicas, andinas y únicas del Cóndor (Freile et al., 2014; Almendáriz et al., 2014).

Las investigaciones faunísticas de nuestra Amazonia han logrado captar interés en el transcurso de los últimos años a la comunidad científica. A pesar de ello, pocas investigaciones han sido realizadas dentro de la cordillera del Cóndor (Brito et al., 2014; Arguero et al., 2017). Como limitante ha sido la irregularidad topográfica, condiciones severas del clima y la escasez de vías de acceso (Brito et al., 2014), por tanto, el conocimiento de la mastofauna y la biodiversidad en general sigue siendo básico.

Es importante entender la composición, comportamiento y funcionalidad ecológica de los micromamíferos no voladores que habitan en la Amazonia del Ecuador. En base a este estudio nuestra principal pregunta de investigación es: ¿Cuál es la diferencia en la composición de los micromamíferos no voladores presentes en la Reserva Biológica El Quimi, el Refugio de Vida Silvestre El Zarza y en el sector Pachikutza-cordillera del Cóndor? Este trabajo tiene como objetivo general determinar la composición de micromamíferos no voladores, en tres zonas de estudio en la cordillera del Cóndor, con el fin de aportar al conocimiento de estas especies presentes en la Amazonia sur del Ecuador.

Los resultados obtenidos a partir de este estudio pueden generar conocimiento sobre la identidad de los micromamíferos de la cordillera del Cóndor, específicamente en los tres sitios de estudio: la Reserva Biológica El Quimi (RBEQ), el Refugio de Vida Silvestre El Zarza (RVSEZ) y en el sector Pachikutza-cordillera del Cóndor (SPCC),

fomentando el uso de trabajos de inventarios y colecciones científicas. Asimismo, facilitando de información valiosa para implementarse en planes de conservación.

Marco Conceptual:

Diversidad de mamíferos

La diversidad de los pequeños mamíferos no voladores reportados hasta la actualidad en la lista de mamíferos del Ecuador incluye alrededor de 457 especies nativas, número representativo a un incremento del 2 % de especies en relación con la versión anterior. En cuanto a los órdenes de mamíferos con mayor riqueza en Ecuador son Chiroptera (178 especies), Rodentia (126), Artiodactyla (40) y Carnívora (36) (Tirira et al, 2021).

En cuanto a los micromamíferos no voladores este concepto se aplica a cualquier mamífero no volador que pese menos de 1 kg cuando este en su estado adulto, sin embargo, el término se restringe a los roedores, marsupiales, musarañas elefante. Pueden ser buenos indicadores del cambio en el hábitat, existiendo numerosas especies pioneras cuando se produce una perturbación. No obstante, debido a su pequeño tamaño, coloración tenue, comportamiento evasivo y hábitos nocturnos, pueden ser difíciles de observar y estudiar. Es así como estas características dificultan la identificación de campo y en muchos casos, existe poco conocimiento detallado de su taxonomía, distribución, ecología y biología de la población (Córdova, 2013).

Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador: Categorías de manejo

Reservas Biológicas

Área de conservación de tamaño grande (más de 10.000 ha) que tiene como objetivos principales de conservación ecosistemas completos y sus especies, poco alterados y con mínima presencia humana, al menos en el área de distribución del objeto de conservación principal. En este tipo de reservas, las actividades prioritarias serán la investigación biológica, ecológica y ambiental, siendo posible también la educación ambiental como actividad secundaria (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015).

Refugios de Vida Silvestre

Área de conservación de tamaño pequeño (menos de 5000 ha) cuyos objetivos principales de conservación serán especies amenazadas y sus ecosistemas relacionados. El estado de conservación general del área ha de ser poco alterado, con un mínimo de presencia humana. Las acciones prioritarias están relacionadas con el manejo de hábitat y especies, la investigación y el monitoreo ambiental, la restauración de ecosistemas y la educación ambiental. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015).

Niveles de organización de los seres vivos

El concepto de ecosistema hacer referencia a la interacción de la comunidad biológica con el medio físico, con una distribución espacial amplia (Bravo, 2014).

En ecología, es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con el ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes (Bravo, 2014).

Una población es el conjunto de organismos (individuos) de la misma especie; es decir, comparten propiedades biológicas que causan una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo. No obstante, una especie puede ser dividida en una serie de poblaciones. Los individuos de una población comparten la misma influencia de los factores físicos y biológicos ambientales (Morláns, 2004).

En cuanto, al concepto de especies es cada uno de los linajes de organismos que, bajo condiciones naturales, presentan características físicas similares y pueden reproducirse entre sí para producir descendientes fértiles (Tacón, 2004).

Trampas Pitfall

Las trampas de caída (pitfall), por ser una herramienta más eficiente para la captura y registro de la diversidad de los micromamíferos no voladores. Esta técnica de captura de especies es conocida y citada en inglés como Pitfall Traps, el nombre extendido es Straight-Line Drift Fences and Pitfall Traps (Corn, 1994), y en español conocido como "Cercas de conducción en línea recta y trampas de foso o trampas de puerta unidireccional". Las trampas Pitfall sirven para determinar la riqueza, son útiles para el registro de especies terrestres con escasa capacidad trepadora o escaladora y semifosoriales (Rueda et al., 2006).