

Riqueza, Diversidad y Comportamiento de la Mastofauna Silvestre Terrestre en dos Bosques Naturales Bajo Condiciones Contrastantes de Temperatura y Humedad

Jenny Alejandra Díaz Díaz, Carol Maritza Manrique Archila

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Forestal

Director

Wilman Arley Serrano Moreno

Médico Veterinario Zootecnista

Codirector

Diego Suescún Carvajal

MSc en Bosques y Conservación Ambiental

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Dios, quien ha sido nuestro guía y nos ha ayudado a superar los obstáculos presentes a lo largo de la carrera y cada día nos continúa bendiciendo. A nuestros padres Libardo Díaz Cordero, Olga Cecilia Díaz Vega, Pedro Manrique Rivera y Luz Stella Archila por ser siempre nuestro apoyo y ejemplo, por darnos lo mejor de cada uno y ayudarnos a seguir pese a las dificultades, por enseñarnos con amor y paciencia a luchar por nuestros sueños y metas sin dañar a nadie, por inculcarnos valores y principios que nos convierten en las personas que somos hoy. A nuestros hermanos Carlos Eduardo Díaz Díaz, Johana Andrea Díaz Díaz, Yennyfer Daniela Manrique Archila y Astrid Julieth Manrique Archila que con sus palabras nos hacen sentir orgullosos de los que somos y de lo que les podemos enseñar, ojalá algún día nos convirtamos en su apoyo e inspiración para cumplir sus sueños y puedan seguir avanzando en su camino. A toda nuestra familia que de alguna forma fue un apoyo durante este camino. De igual forma dedicamos y agradecemos este trabajo a nuestros directores de tesis Diego Suescún Carvajal y Wilman Arley Serrano Morreno por la paciencia y el apoyo brindado para la culminación de este logro. Gracias a todas las personas que estuvieron presentes en nuestro camino y nos ayudaron a sacar adelante este sueño.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander-Sede Málaga por brindarnos una educación de calidad y formarnos como profesionales.

A nuestro director Wilman Arley Serrano Moreno y codirector Diego Suescún Carvajal por su guía, apoyo y disposición de resolver nuestras inquietudes en la ejecución de este proyecto.

A los biólogos Elson Meneses Pelayo y Javier Enrique Colmenares por la ayuda en la identificación taxonómica de las especies encontradas en esta investigación.

Al docente Rony Alexander Ortiz Aponte por su colaboración en la prueba estadística.

A Iván Caballero por su gran colaboración en el desarrollo del proyecto.

Pedro Manrique por colaboración con el transporte a los sitios del proyecto.

A Don Delfo Uribe y Doña Blanca por su buena disposición y ayuda en los meses que realizamos la investigación en el bosque seco tropical.

A todas las personas que de cierta forma nos ayudaron y apoyaron en el desarrollo de este trabajo de grado.

Tabla de contenido

Introducción	11
1.Objetivos	13
1.1.Objetivo general.....	13
1.2.Objetivos específicos	13
2.Antecedentes.....	14
3.Marco Referencial.....	15
3.1.Marco teórico	15
3.1.1.Bosque altoandino.....	15
3.1.2.Bosque seco tropical (bs-T).	16
3.1.3.Fototrampeo.	17
3.2.Marco conceptual.....	18
4.Metodología.....	19
4.1.Metodología	19
4.1.1.Ubicación.	19
4.1.2.Acondicionamiento de equipos y materiales.	23
4.1.3.Trabajo de campo.....	23
4.1.3.1.Instalación de cámaras trampa.	24
4.1.3.2.Monitoreo y seguimiento.	24

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LA MASTOFAUNA	5
4.1.4.Procesamiento de datos.....	24
4.1.4.1.Identificación taxonómica.....	25
4.1.4.2.Riqueza y diversidad.....	25
4.1.4.3.Prueba T student	26
5.Resultados	27
5.1.Taxonomía, comportamiento (dieta, actividad, habito, sociabilidad) y estado de amenaza...	27
5.2.Riqueza, diversidad alfa y prueba T student.....	30
6.Discusión.....	32
7.Conclusiones.....	34
8.Recomendaciones.....	35
Referencias Bibliográficas	36
Apéndices	40

Lista de Tablas

Tabla 1. Coordenadas de las cámaras trampa.	22
Tabla 2. Taxonomía de las especies registradas.	27
Tabla 3. Estado de conservación (IUCN).	28
Tabla 4. Comportamiento de las especies registradas.	29

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa área de estudio y localización de los bosques naturales objeto de investigación.	20
Figura 2. Ubicación de las cámaras trampa en el bosque altoandino.	21
Figura 3. Ubicación de las cámaras trampa en el bosque seco tropical.	22
Figura 4. Índice de abundancia relativa para las especies del Bosque Altoandino.....	30
Figura 5. Índice de abundancia relativa para las especies del Bosque seco tropical.	31

Lista de Apéndices

Apéndice A. Especies bosque altoandino.	40
Apéndice B. Especies bosque seco tropical.	41
Apéndice C. Fichas técnicas de la mastofauna silvestre terrestre en dos bosques naturales.	42
Apéndice D. Instalación de cámaras trampa y realización de encuestas.	50

Resumen

Título: Riqueza, Diversidad y Comportamiento de la Mastofauna Silvestre Terrestre en Dos Bosques Naturales Bajo Condiciones Contrastantes de Temperatura y Humedad*

Autores: Jenny Alejandra Díaz Díaz, Carol Maritza Manrique Archila**

Palabras clave: Fototrampeo, Abundancia Relativa, Bosque Altoandino, Bosque Seco Tropical.

Descripción:

La fauna silvestre desempeña una serie de roles importantes dentro de la complejidad de los procesos ecológicos que hacen la dinámica del bosque. Roles que incluyen procesos de polinización, dispersión, descomposición de materia orgánica y ciclaje de nutrientes, estos entre otros son los más importantes para el funcionamiento correcto de la ecología de un bosque. Conocer la diversidad de fauna es fundamental para determinar el estado de conservación de un ecosistema. Se estimó la riqueza y diversidad de mamíferos silvestres terrestres mediante el método de fototrampeo, así, como el comportamiento y abundancia de los mismos registrados mediante las cámaras trampa. Se registraron 6 especies en el bosque altoandino (*Didelphis pernigra*, *Cerdocyon thous*, *Mustela frenata*, *Notosciurus granatensis*, *Thomasomys aureus* y *Leopardus tigrinus*) de los que se destaca la última especie en la lista como importante de para la conservación y dinámica del ecosistema. Mientras que en el bosque seco tropical se encontraron 5 especies mamíferos (*Cuniculus paca*, *Dasybus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Scirius granatensis* y la familia Muridae). La familia con mayor índice abundancia relativa en los dos ecosistemas fue la familia Didelphidae, presentando mayor número de individuos en las dos zonas. Mediante la fórmula de Shannon-Wiener se encontró que el hábitat con mayor diversidad alfa en mamíferos terrestres fue el bosque altoandino (1,19) con respecto al bosque seco tropical (0,97).

*Trabajo de grado

**Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED. Programa de ingeniería forestal. Director: Wilman Arley Serrano Moreno, Médico veterinario zootecnista. Codirector: Diego Suescún Carvajal MSc en Bosques y Conservación Ambiental.

Abstract

Title: Wealth, Diversity and Behavior of the Wild Land Mastofauna in Two Natural Forests Under Contrasting Conditions of Temperature and Humidity *

Authors: Jenny Alejandra Díaz Díaz, Carol Maritza Manrique Archila**

Key words: Phototrampeo, Relative Abundance, Altoandino Forest, Tropical Dry Forest.

Description:

Wildlife plays a number of important roles within the complexity of the ecological processes that make the forest dynamic. Roles that include processes of pollination, dispersion, decomposition of organic matter and nutrient cycling, these among others are the most important for the proper functioning of the ecology of a forest. Knowing the diversity of fauna is essential to determine the state of conservation of an ecosystem. The richness and diversity of terrestrial wild mammals was estimated using the phototramp method, as well as the behavior and abundance of the same recorded by the trap cameras. Six species were recorded in the high Andean forest (*Didelphis pernigra*, *Cerdocyon thor*, *Mustela frenata*, *Notosciurus granatensis*, *Thomasomys aureus* and *Leopardus tigrinus*) of which the last species in the list stands out as important for the conservation and dynamics of the ecosystem. While in the tropical dry forest 5 mammal species were found (*Cuniculus paca*, *Dasypus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Scirius granatensis* and the Muridae family). The family with the highest relative abundance index in the two ecosystems was the Didelphidae family, presenting a greater number of individuals in the two zones. The Shannon-Wiener formula found that the habitat with the greatest alpha diversity in terrestrial mammals was the high Andean forest (1.19) with respect to the tropical dry forest (0.97).

*Bachelor Thesis

**Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED. Programa de ingeniería forestal. Director: Wilman Arley Serrano Moreno, Médico veterinario zootecnista. Codirector: Diego Suescún Carvajal MSc en Bosques y Conservación Ambiental.

Introducción

La principal amenaza para los bosques tropicales y subtropicales presentes en Suramérica es la deforestación y explotación de los recursos naturales del bosque, esto debido al avance de áreas para ganadería y cultivos, lo que causa la degradación de la cobertura boscosa y la aparición de hábitats fragmentados, además ocasiona la extinción acelerada y masiva de especies de fauna, lo que genera un gran riesgo en la estabilidad y funcionalidad de todos los ecosistemas del mundo (Otálora, 2003; Carvajal y Urbina, 2008; Brazeiro et al., 2018).

Particularmente para los bosques andinos, y su mastofauna asociada, no se encuentra mayor información sobre su diversidad, historia natural y comportamiento. Así mismo, en la actualidad son pocos los inventarios completos que se han realizado de mastofauna en bosques secos de Colombia. Además, se necesita amplificar el conocimiento sobre la historia de las especies que se encuentran en los bosques secos (Otálora, 2003; Benítez et al., 2016).

Cabe destacar que, en las zonas rurales del país, existen pequeños remanentes de ecosistemas los cuales ofrecen beneficios económicos, culturales y sociales (Schelhas y Greenberg, 1996; Minor y Urban, 2008). Para evaluar la función que cumplen en la conservación y apoyar procesos de planificación en estas zonas, es fundamental conocer la biodiversidad siendo aptos los inventarios de flora y fauna (Villarreal et al., 2004; Latorre y Arévalo, 2015).

De igual forma, en la dinámica del bosque se pueden identificar las funciones que cumplen los animales, entre estos roles se encuentra la polinización, el ciclaje de nutrientes, la descomposición de materia orgánica, dispersión y consumo de semillas, destrucción de plántulas. Así mismo, los carnívoros cumplen una función importante en la regulación de la población de herbívoros manteniendo el equilibrio en el ecosistema del bosque. Particularmente, los mamíferos brindan

diversos servicios ecosistémicos a la población, siendo un grupo de fauna ideal para la conservación y manejo de los ecosistemas naturales (González-Maya et al., 2013; Latorre y Arévalo, 2015). Por lo anterior, es importante desarrollar proyectos de caracterización de fauna silvestre, que sirvan como línea base para los diferentes mecanismos y estrategias de conservación de los bosques naturales tropicales y su diversidad.

1. Objetivos

1.1.Objetivo general

Evaluar la riqueza, diversidad y comportamiento de la mastofauna silvestre terrestre en un bosque altoandino y un bosque seco tropical en el departamento de Santander, Colombia.

1.2.Objetivos específicos

Determinar la riqueza y diversidad de la mastofauna silvestre terrestre presente en los ecosistemas naturales estudiados.

Identificar el comportamiento de la mastofauna silvestre terrestre presente en los ecosistemas naturales estudiados.

Comparar la diversidad y el comportamiento de la mastofauna silvestre terrestre entre los dos ecosistemas estudiados.

2. Antecedentes

- Latorre y Arévalo (2015), en su artículo "COMUNIDAD DE MAMÍFEROS NO VOLADORES EN UN ÁREA PERIURBANA ANDINA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA" encontraron 17 especies pertenecientes a siete órdenes, que indican que es una comunidad compleja a pesar de la intervención antrópica en la zona. Destacan la presencia de especies raras o endémicas como *Olallamys albicauda*, *Cuniculus taczanowskii* y *Leopardus tigrinus*.
- Otálora (2003), encontró por medio de información secundaria que en los robledales de Encino y Charalá en el departamento de Santander, se registran 55 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes y 14 familias. Los órdenes *Chiroptera* y *Rodentia* son los más abundantes. Adicionalmente, se sugiere que por la gran extensión de área fragmentada se ve afectada la riqueza de las especies en las cuales, las especies grandes tuvieron una valoración mala, las medianas buena y regular y las especies pequeñas terrestres y arborícolas muy buena.
- Jiménez, F. A. S. (2010), en su artículo en el bosque de robledal en el Corredor Guantiva – La Rusia – Iguaque, registró 83 especies de mamíferos, de los cuales 2 corresponden a especies amenazadas, 3 son especies endémicas, 12 son asociadas a los bosques de roble del corredor. Las familias *Phyllostomidae* y *Sciuridae* son las que mayor número de especies presenta en los robledales.
- García, Ramírez, & Flórez (2015), en su investigación de los mamíferos en relictos de bosque seco tropical ubicados en el Tolima, utilizaron técnicas de captura y técnicas de detección directa e indirecta, registraron 8 órdenes, 16 familias, 35 géneros y 39 especies.

El orden más abundante fue Chiroptera con 24 especies, seguido de Carnivora con 5. Las especies más abundantes fueron *Heteromys anomalus* con 26 individuos, *Carollia perspicillata* con 45 y 7 individuos de *Aotus griseimembra*.

3. Marco Referencial

3.1.Marco teórico

3.1.1.Bosque altoandino. Se encuentran a una altitud entre 2000 y 3500 m.s.n.m (Tobón, 2009), se encuentran generalmente cubiertos de neblina, tiene gran diversidad biológica. Tiene un característico manto de nubes que envuelve la cumbre de las montañas, lo cual lo convierte en un ambiente supremamente húmedo (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2011), por esta razón, muchos animales tienen gran variedad de micro hábitats.

En el límite de los departamentos de Santander y Boyacá se hallan los relictos de robles más extensos de Colombia, aunque en el pasado estos bosques eran grandes extensiones y cubrieron gran parte de las cordilleras de los Andes (Solano, 2002).

Por otra parte, estos bosques son hábitats de algunas especies de aves y mamíferos con alta prioridad de conservación, ya sea por endemismos o por que se encuentran en algún grado de amenaza. Además, los efectos de la fragmentación sobre los mamíferos son poco conocidos en los ecosistemas tropicales (Otálora, 2003).

Los bosques altoandinos cuentan con dos factores importantes para la prevenir la erosión de las laderas, estos son la vegetación y el suelo, los cuales además forman un hábitat esencial para muchas especies de organismos. Su vegetación es estratificada, sus árboles son de gran porte, con

dosel continuo, se caracteriza por tener una amplia diversidad de flora, donde se encuentran especies como: *Vallea stipularis* (el raque), *Weinmannia tomentosa* (encenillo), *Hesperomeles goudotiana* (mortiño), *Alnus acuminata* (aliso) y el *Quercus humboldtii* (roble) son predominantes. Gracias a su exceso de humedad se encuentran variedad de epifitas como quiches, orquídeas, musgos y líquenes que cubren las ramas de los árboles (Romero, 2012).

Así mismo, brinda servicios ecosistémicos como la regulación del flujo hídrico, acumulación y administración de nutrientes, ayudando al crecimiento de los árboles, los cuales protegen y alimentan a una gran variedad de especies de flora y fauna (Romero, 2012).

3.1.2. Bosque seco tropical (bs-T). Es característico de tierras bajas, con altitudes entre 0 a 1000 m.s.n.m y temperaturas superiores a 24°C y baja precipitación. Cuenta con una diversidad de flora y fauna muy característica, ya que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico por lo cual presenta altos niveles de endemismo, o sea que no se encuentran en ningún otro ecosistema. En Colombia tiene una extensión de 1'141.748 km² de área continental.

Se caracteriza por la diversidad que alberga, con especies adaptadas a las altas temperaturas, con alto grado de amenaza ya que no está siendo protegida eficientemente. Por esta razón cada vez aumentan las áreas expuestas a la degradación y modificación de hábitats. El bosque seco originalmente cubría más de 9 millones ha, de las cuales solo queda aproximadamente el 8% (Muños et al., 2017). El bosque seco se encuentra en tierras bajas y se caracteriza por tener una fuerte estacionalidad de lluvias. En Colombia, se encuentra en seis regiones: el Caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región Nor-Andina en Santander y Norte de Santander, el valle del Patía, Arauca y Vichada en los Llanos (Repizzo y Devia, 2008).

El bosque seco tiene una biodiversidad única de plantas y animales que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo. Es decir, que contiene especies que no se dan en ningún otro tipo de ecosistema. Por ejemplo, la vegetación del bosque seco tropical se caracteriza por estar adaptada al déficit de agua con estrategias como la pérdida de hojas durante la época de sequía. Además, presenta modificaciones físicas en su estructura como hojas compuestas pequeñas, cortezas de troncos lisas y presencia de aguijones o espinas (Pizano et al., 2017).

Siendo así estos ecosistemas de gran importancia para la conservación de la diversidad y teniendo en cuenta que la fauna desempeña una serie de roles importantes dentro de la complejidad de los procesos ecológicos que hacen la dinámica del bosque. Roles que incluyen procesos de polinización, dispersión, descomposición de materia muerta y ciclaje de nutrientes, estos entre otros son los más importantes para el funcionamiento correcto de la ecología de un bosque. Conocer la diversidad de fauna es fundamental para determinar el estado de conservación de un ecosistema (Villareal et al., 2004).

3.1.3. Fototrampeo. Es una herramienta muy útil para la realización de estudios de especies difíciles de observar directamente, así como los grandes carnívoros, además de confirmar la ausencia o presencia de especies. Su importancia radica en la facilidad para realizar reportes de especies en diferentes partes del país, así como para el estudio del comportamiento de especies en varios tipos de ecosistemas.

La técnica de fototrampeo es una importante herramienta para la identificación de la diversidad silvestre, sin embargo, en Colombia el uso sistemático de las cámaras trampa ha tenido lugar en la última década. Las cámaras trampa son usadas actualmente para detectar presencia o ausencia de

animales, realizar inventarios, registrar horas de actividad y otros comportamientos, estimaciones de diversidad, monitoreo de poblaciones en diferentes paisajes, estimaciones de abundancia y densidad y hasta control y vigilancia en áreas protegidas (O'Connell et al., 2011; Long et al., 2012). Las fotos de las cámaras trampa permiten acercar a los investigadores y a los pobladores de las zonas objeto de estudio a la fauna.

3.2. Marco conceptual

- Fauna silvestre: Según la Ley 611 de 2000 son "un conjunto de organismos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje"
- Servicios ecosistémicos: De acuerdo con Balvanera, 2012 "son los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas. Este concepto permite hacer más explícita la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas".
- Comportamiento: Son determinadas actividades que se realizan con secuencia en el tiempo. El patrón conductual cambia entre las especies y cada conducta presenta un significado para el individuo (Cabeza, 2009).
- Diversidad: Según IAvH 2000, la diversidad biológica es " la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas". La diversidad de especies expresa el número de especies diferentes que están presentes en

determinado ecosistema (riqueza), esta está conformada por el número de especies en una comunidad (diversidad alfa), recambio de especies entre diferentes comunidades (diversidad beta).

- **Cebo:** Es cualquier alimento o sustancia que simule una presa, éste tiene como objetivo atraer el animal a la trampa.
- **Especie amenazada:** Cualquier especie o categoría infraespecífica cuya sobrevivencia sea real o potencialmente en peligro por causas naturales o antropogénicas, su área de distribución sea muy restringida, o porque los individuos se presenten en densidades relativamente bajas en la mayoría de las poblaciones (Hernández y Godínez, 1994).
- **Abundancia relativa:** Es una excelente herramienta en la toma de decisiones y planes de manejo, ya que pueden ser utilizados en la detección de cambios en las poblaciones a través del tiempo o en diferentes lugares en el espacio (Navarro, 2005).

4. Metodología

4.1. Metodología

Este proyecto es de carácter investigativo. Para su realización se utilizaron tres cámaras trampa (Digital Trail Camera HT-001) dispuestas al azar en el área de muestreo según la metodología del Manual de Fototrampeo (Díaz y Payán, 2012).

4.1.1.Ubicación. Se llevó a cabo en el área de investigación de dos bosques naturales en las coordenadas N 6° 40' 25" -W 72° 48' 33" y N 6° 40' 05"- W 72° 42' 00" en los municipios de

Enciso y Molagavita en el departamento de Santander, respectivamente (Figura 1). En el municipio de Enciso encontramos el bosque seco tropical que se encuentra a unos 1200 m.s.n.m., por otro lado, el bosque altoandino ubicado en el municipio de Molagavita se encuentra a unos 3200 m.s.n.m.

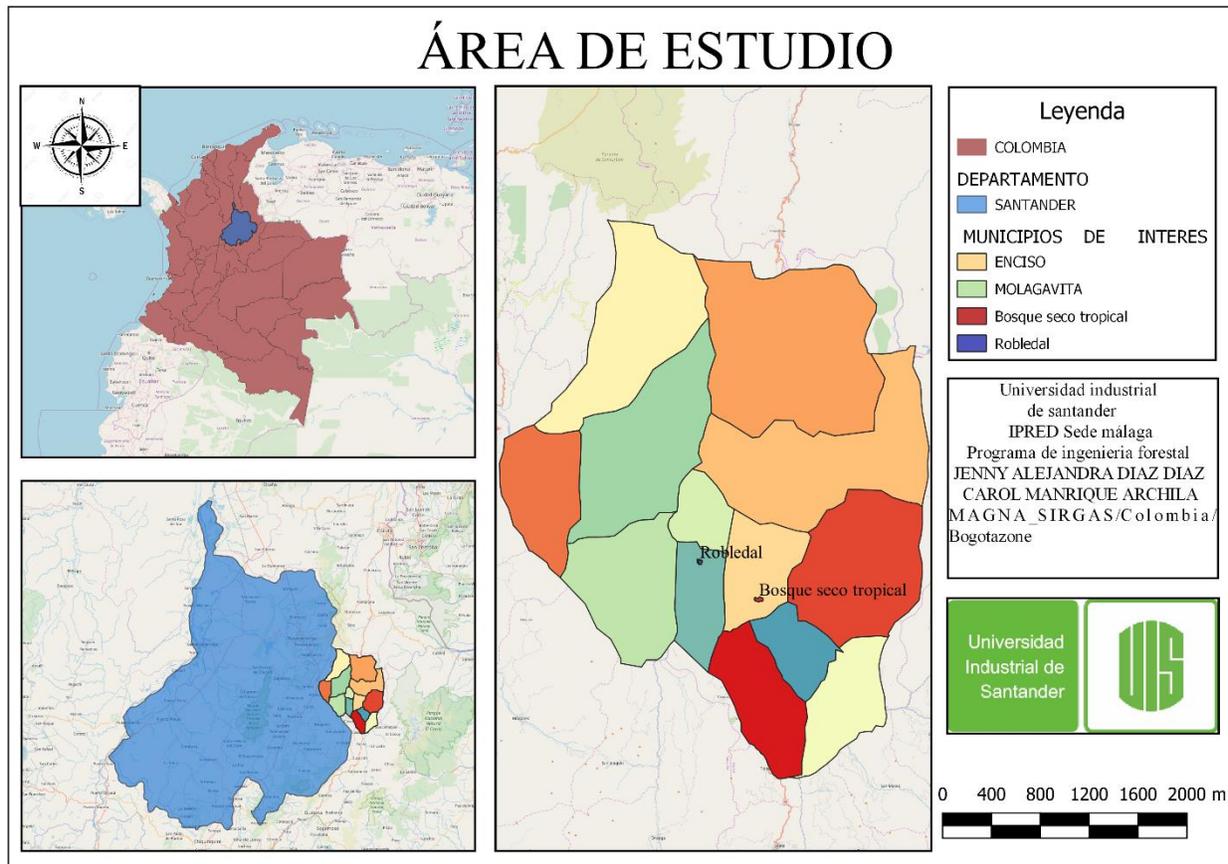


Figura 1. Mapa área de estudio y localización de los bosques naturales objeto de investigación.

En la Figura 2, se presenta la ubicación geográfica de la instalación de las cámaras trampa en la zona de vida altoandina referenciadas con GPS. El bosque tiene un área aproximada de 28 ha, rodeado por pastizales para ganado.

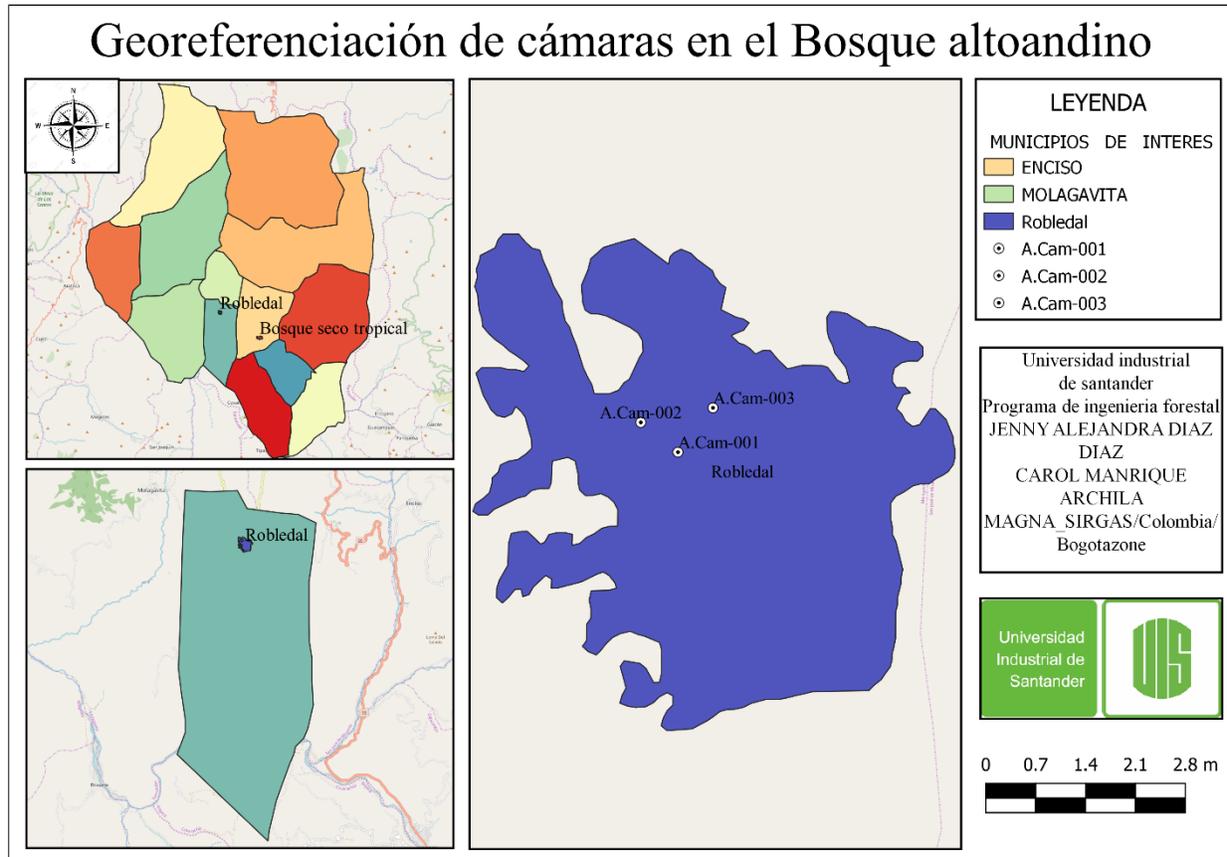


Figura 2. Ubicación de las cámaras trampa en el bosque altoandino.

En la Figura 3, se observa donde se localizaron los dispositivos en el bosque seco tropical debidamente georeferenciados con GPS. Este bosque tiene un área de 48 ha aproximadamente, rodeado e intervenido por pastizales para ganado y para cabras, también se encuentran zonas de cultivos transitorios.

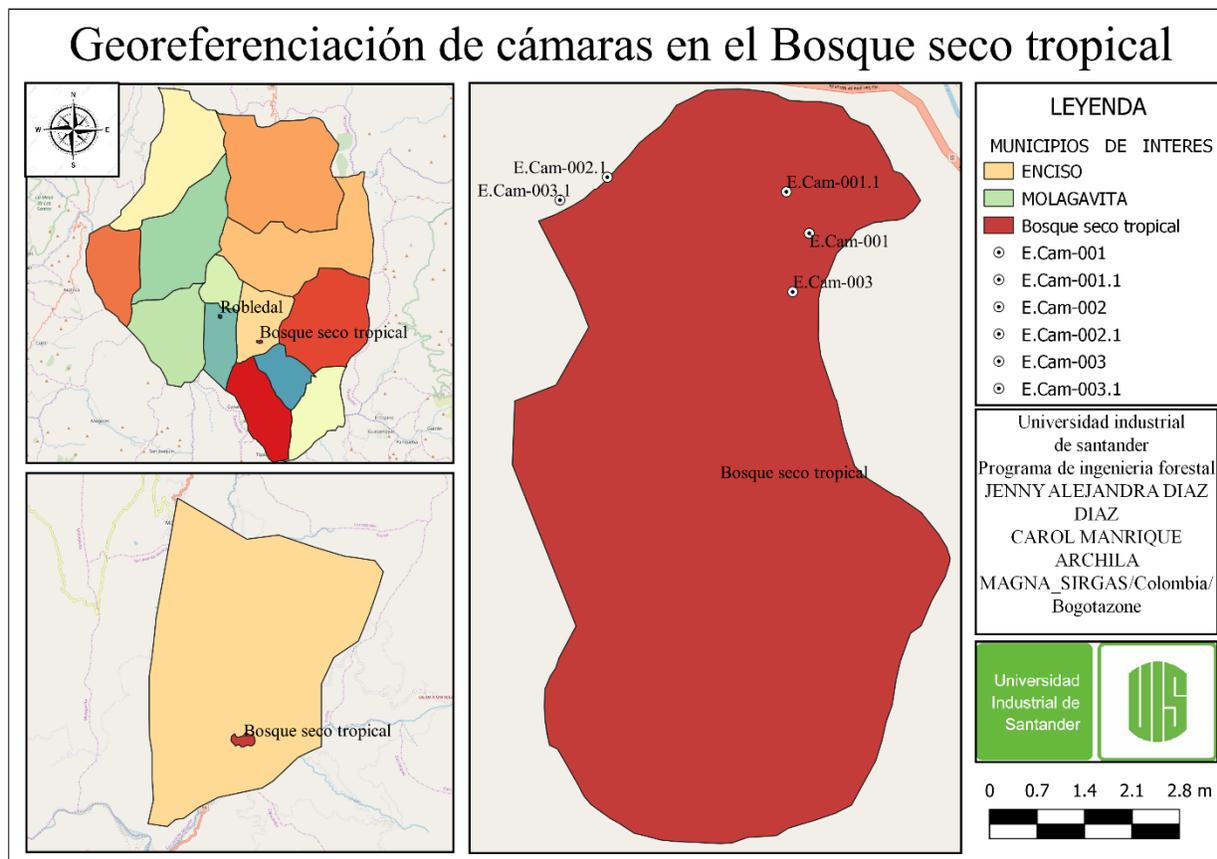


Figura 3. Ubicación de las cámaras trampa en el bosque seco tropical.

Las coordenadas geográficas de los puntos en los cuales se ubicaron los dispositivos se muestran en la Tabla 1. Particularmente en el bosque seco tropical se cambiaron las cámaras del sitio inicial debido a la alta presencia de animales domésticos.

Tabla 1.

Coordenadas de las cámaras trampa.

Zona de vida	Número de cámara	Georeferenciación
Bosque altoandino	1	N 6°39'05,5" W 72°46'13,13"
	2	N 6°39'06,85" W 72°46'14,83"
	3	N 6°39'07,51"

Zona de vida	Número de cámara	Georreferenciación
Bosque seco tropical	1	W 72°46'11,53"
		N 6°36'37,69
		W 72°42'25,01"
	2	N 6°36'28,06"
		W 72°42'27,7"
	3	N 6°36'36,9"
		W 72°42'22,2"
	1	N 6°36'36,6"
		W 72°42'27,0"
	2	N 6°36'28,06"
		W 72°42'27,7"
	3	N 6°36'25,8"
W 72°42'26,6"		

4.1.2. Acondicionamiento de equipos y materiales. Se realizaron pruebas de funcionamiento a los sistemas de las cámaras trampa, estableciendo el tipo de registros de dos fotografías y un video de 30 s. De igual forma se realizó el acondicionamiento de los cebos según (Lozano, 2010). Se utilizaron diferentes alimentos teniendo en cuenta la preferencia para cada categoría dietaria y la flora presente en la zona.

Se manejaron cebos de olor compuestos por órganos y extremidades de pollo en descomposición, por otra parte, se utilizaron frutas tales como plátano (bocadillo), maracuyá, papaya, melón, pitahaya, mango, guayaba, también se incluyeron huevos de codorniz y concentrado canino.

4.1.3. Trabajo de campo

4.1.3.1. Instalación de cámaras trampa. Los dispositivos se ubicaron en lugares de alimentación y corredores, además se proporcionaron cebos basados en la alimentación de la fauna y diversidad florística de la zona.

Estos dispositivos se ubicaron al azar dentro de los bosques en estudio con actividad las 24 h, además, fueron programados para hacer registro de la hora de la captura. Las cámaras se instalaron en fustes a una altura donde el lente estuviese perpendicular al camino o corredor (70-120 cm). Posteriormente, se despejó de vegetación el área de enfoque de la cámara y se ubicaron los cebos.

Al mismo tiempo de la instalación de las cámaras, se hizo la georreferenciación de la ubicación de estas utilizando GPS.

4.1.3.2. Monitoreo y seguimiento. El seguimiento de las cámaras se realizó cada 8 días durante los 60 días de muestreo en cada zona de vida, donde se hacía revisión de los sistemas del dispositivo, descarga de información, cambio de baterías y sustitución de cebos.

La información era descargada en un computador portátil llevado a campo donde se ordenaba y digitalizaba en una base de datos.

4.1.4. Procesamiento de datos. Se hizo la revisión minuciosa de los registros obtenidos para hacer la identificación del individuo, determinando el nombre común, nombre científico, familia y género a la cual pertenece. Posteriormente, se digitalizaron también los datos de: hora, ubicación, número de cámara y número de individuos por registro, igualmente, se determinó el tipo de alimentación de preferencia. El número de individuos fotografiados se determinó según (Monroy et al., 2011) quien dice que cuando hay registros fotográficos consecutivos de la misma especie se consideran individuos diferentes cuando estas están separadas por 24 h.

Para cada especie encontrada se investigó el grado de vulnerabilidad en que se encuentra según (RED LIST) de la UICN.

4.1.4.1. Identificación taxonómica. Se realizó la identificación de la fauna con base en la Guía Ilustrada Mamíferos Cañón del Río Porce–Antioquia (Cuartas y Marín, 2014) además se contó con la ayuda de Elson Meneses Pelayo, Biólogo UIS Magister en biología UIS y Javier Enrique Colmenares Biólogo UIS Magister en biología UIS.

4.1.4.2. Riqueza y diversidad. La riqueza se obtuvo mediante el conteo de especies presentes en cada zona de vida, así como información de las encuestas realizadas a la comunidad aledaña al bosque en cada hábitat. El esfuerzo de captura se calculó multiplicando el número total de cámaras por el total de días de muestreo (Diosa et al., 2016).

Las encuestas se aplicaron a la comunidad aledaña a las zonas de vida, teniendo en cuenta que tuvieran mínimo 10 años viviendo en el área. La información recolectada se comparó entre sí para ver el porcentaje de coincidencia en las respuestas.

Mediante la ecuación $IAR = \frac{S}{N}$; donde S: número total de individuos de la especie y N: número total de individuos registrados en el área de estudio, se determinó la abundancia relativa (Arroyo et al., 2013).

La diversidad fue medida en su componente alfa, se determinó mediante el índice de diversidad de Shannon- Wiener utilizando la ecuación $H' = \sum Pi \ln Pi$, donde: Pi: abundancia proporcional de la especie i, lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Villareal et al., 2004), para determinar la diferenciación estadística de la diversidad alfa entre las dos zonas de vida se aplicó una prueba de t-student

modificada por Hutcheston (Arroyo et al., 2013). El índice calculado en el proyecto se obtuvo a través de Paleontological statistic (PAST) (Hammer & Harper, 2004, Zapata et al., 2013).

Para la diversidad y abundancia relativa, no se tuvieron en cuenta las especies determinadas a partir del método de encuestas, dichas especies solo fueron tenidas en cuenta para la riqueza de las zonas de vida.

4.1.4.3. Prueba T student. Se utilizó para determinar las diferencias estadísticas en la diversidad entre las dos zonas de vida realizando la comparación por cámara. Se llevó a cabo mediante la ecuación modificada por Hutcheston $t = \frac{h_1 - h_2}{(\text{Var } h_1 + \text{Var } h_2)^{\frac{1}{2}}}$ donde, h_1 : diversidad alfa para la cámara 1 en el bosque altoandino, h_2 : diversidad alfa calculada para la cámara 1 en el bosque seco tropical, $\text{Var } h_1$: varianza para la cámara 1 en el bosque altoandino y $\text{Var } h_2$: varianza para la cámara 1 en el bosque seco tropical.

Dónde $\text{Var } H' = \frac{\sum P_i (\ln P_i)^2 - (\sum P_i \ln P_i)^2}{n} + \frac{(S-1)}{2n^2}$; P_i : número de individuos en la cámara, n : número de individuos de una especie y S : número de especies. Se utilizó la siguiente ecuación para calcular los grados de libertad (g.l) que tienen los datos $g.l = \frac{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^2}{\frac{(\text{Var } H'_1)^2}{n_1} + \frac{(\text{Var } H'_2)^2}{n_2}}$.

Una vez realizados los cálculos se realiza las comparaciones con el programa de cálculo Excel utilizando la siguiente función DISTR.T.2C (t; g.l).

5. Resultados

5.1. Taxonomía, comportamiento (dieta, actividad, habito, sociabilidad) y estado de amenaza

Durante el tiempo de estudio se registraron 6 especies de mamíferos en el bosque altoandino y 9 especies en el bosque seco, con un esfuerzo de muestreo de 180 días/trampa, a las cuales se determinó la taxonomía (ver Tabla 2).

Tabla 2.

Taxonomía de las especies registradas.

ZONA DE VIDA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	MÉTODO
BOSQUE ALTOANDINO	Carnívora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrina, tigrillo lanudo, Oncilla	Fototrampeo
	Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro cangrejero, Zorro perruno	Fototrampeo
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Fara, Zarigüeya orejiblanca andina	Fototrampeo
	Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja de cola larga, Comadreja andina	Fototrampeo
	Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	Fototrampeo
	Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i> *	Ratón andino dorado	Fototrampeo
BOSQUE SECO TROPICAL	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca, lapa, guagua venada, tinajo	Fototrampeo , encuestas
	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Fototrampeo , encuestas
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	Fototrampeo , encuestas
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara, Zarigüeya común, Chucha orejinegra	Fototrampeo , encuestas
	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> *	Ratón casero	Fototrampeo
	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i> *	Rata Negra	Fototrampeo

ZONA DE VIDA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	MÉTODO
	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero, tamandua	Encuestas
	Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Encuestas
	Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro cangrejero, Zorro perruno	Encuestas

* Dato sin confirmar

De las 14 especies registradas el 7,14% (1 especie) se encuentran en grado de vulnerabilidad de acuerdo con las normas internacionales (IUCN, 2019), el 92,86 % restante se encuentra en estado de preocupación menor (LC) según dichas normas (ver Tabla 3).

Tabla 3.

Estado de conservación (IUCN).

ZONA DE VIDA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN
BOSQUE ALTOANDINO	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrina, tigrillo lanudo, Oncilla	VU
	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro cangrejero, Zorro perruno	LC
	<i>Didelphis pernigra</i>	Fara, Zarigüeya orejiblanca andina	LC
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja de cola larga, Comadreja andina	LC
	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	LC
	<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado	LC
BOSQUE SECO TROPICAL	<i>Cuniculus paca</i>	Paca, lapa, guagua venada, tinajo	LC
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	LC
	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	LC
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara, Zarigüeya común, Chucha orejinegra	LC
	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	LC
	<i>Rattus rattus</i>	Rata Negra	LC
	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero de oriente	LC
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	LC
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro cangrejero, Zorro perruno	LC	

VU: Vulnerable; LC: Preocupación menor

En la Tabla 4, se presenta el comportamiento de las especies evaluado desde su tipo de alimentación, hábitos, sociabilidad hasta la actividad que realizaban cuando fueron registrados en las cámaras trampa en cada una de las zonas de vida estudiadas.

Tabla 4.

Comportamiento de las especies registradas.

ZONA DE VIDA	NOMBRE CIENTÍFICO	DIETA	ACTIVIDAD REALIZADA	HÁBITO	SOCIABILIDAD
BOSQUE ALTOANDINO	<i>Leopardus tigrinus</i>	Carnívora	Caminando	Nocturno	Individual
	<i>Cerdocyon thous</i>	Carnívora	Caminando	Nocturno	Individual
	<i>Didelphis pernigra</i>	Omnívora	Comiendo, escarbando	Nocturno	Individual
	<i>Mustela frenata</i>	Carnívora	Buscando alimento	Diurno	Individual
	<i>Notosciurus granatensis</i>	Frugívoro	Descansando	Diurno	Pareja e individual
	<i>Thomasomys aureus</i>	Omnívoro	Buscando alimento	Nocturno	Individual
BOSQUE SECO TROPICAL	<i>Cuniculus paca</i>	Frugívoro	Comiendo	Nocturno	Pareja e individual
	<i>Dasytus novemcinctus</i>	Insectívoro	Escarbando	Nocturno y diurno	Individual
	<i>Sciurus granatensis</i>	Frugívoro	Trepando el árbol	Diurno	Pareja e individual
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Omnívoro	Comiendo, escarbando	Nocturno	Pareja e individual
	<i>Mus musculus</i>	Omnívoro	Corriendo	Nocturno	Individual
	<i>Rattus rattus</i>	Omnívoro	Corriendo	Nocturno	Individual
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Insectívoro	Tomando agua	Nocturno y diurno	Individual
	<i>Mustela frenata</i>	Carnívoro	Corriendo	Diurno	Individual
	<i>Cerdocyon thous</i>	Carnívoro	Caminando	Nocturno	Individual

5.2. Riqueza, diversidad alfa y prueba T student

Riqueza de especies: se registraron 11 especies de mamíferos silvestres con el método de fototrampeo y 3 especies con el método de encuestas (Tabla 2). Gracias al fototrampeo se evidenciaron 24 individuos en total de las 6 especies encontradas en el bosque altoandino, de igual forma, se observaron 66 individuos en total para la zona de vida de bosque seco tropical.

Abundancia relativa: en el bosque altoandino la especie con mayor IAR fue *Didelphis pernigra* (58,33 %) seguido de *Thomasomys aureus* (25,00 %), mientras que las especies *Leopardus tigrinus*, *Mustela frenata* y *Notosciurus granatensis* tuvieron el mismo valor de índice (4,17%) (ver Figura 4.).

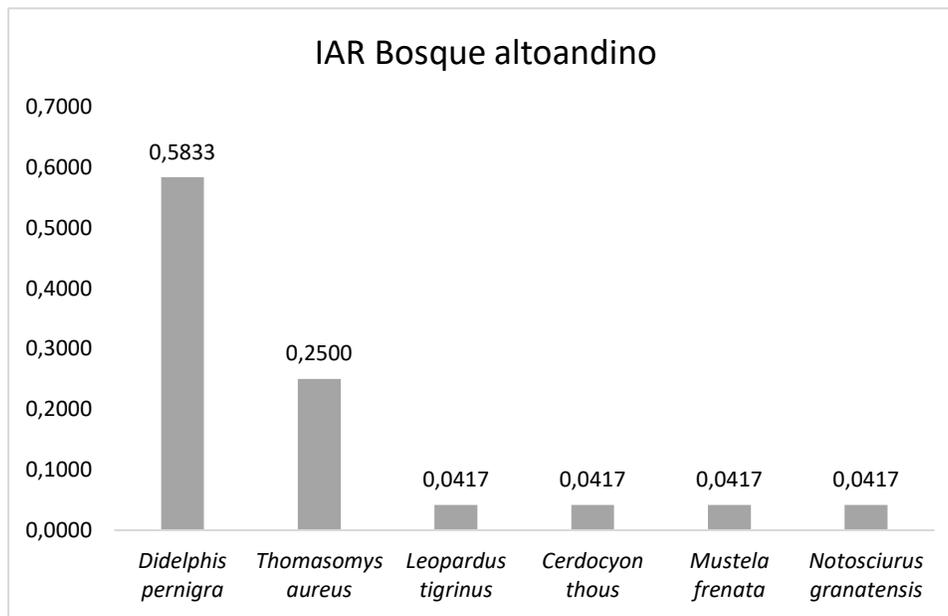


Figura 4. Índice de abundancia relativa para las especies del Bosque Altoandino.

Para el bosque seco tropical la especie que presentó mayor abundancia relativa fue *Didelphis marsupialis* (59,09 %), seguido de *Cuniculus paca* (31,82 %) y la familia Muridae (6,06 %), mientras que las especies *Dasyopus novemcinctus* y *Sciurus granatensis* tuvieron el mismo resultado (1,52 %) (ver gráfica 2).

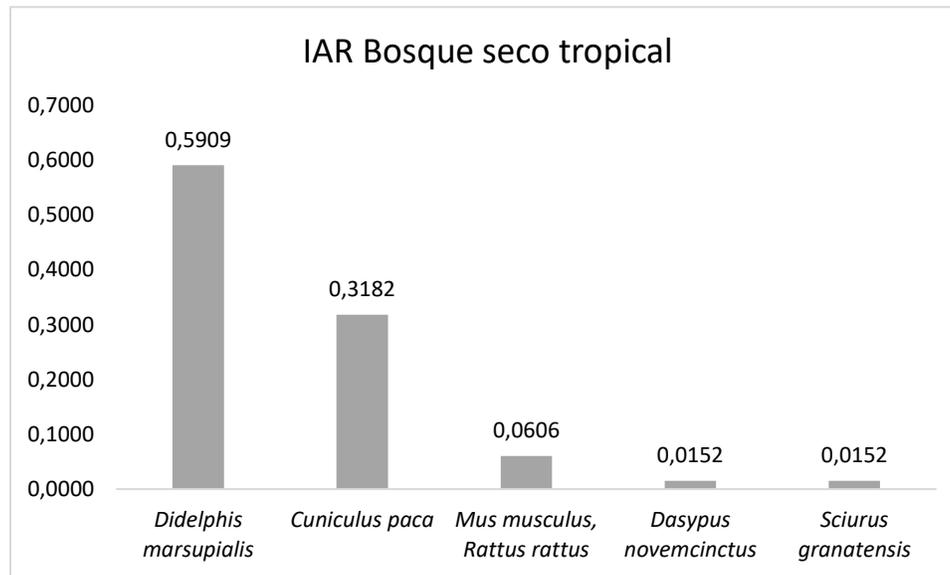


Figura 5. Índice de abundancia relativa para las especies del Bosque seco tropical.

El IAR para las zonas de estudio (bosque altoandino y bosque seco tropical) mostró que la familia Didelphidae presentó mayor abundancia en las zonas de vida, presente en dos géneros.

Diversidad alfa: mediante el índice de Shannon-Wiener para la mastofauna se encontró que el hábitat con mayor diversidad alfa evidenciada fue el bosque altoandino con un valor de índice de 1,19, mientras que el bosque seco tropical tuvo un valor de 0,97. En ambos casos la diversidad alfa es baja, aunque es ligeramente mayor en el bosque altoandino.

Prueba T student: una vez realizada la prueba, se encontró una gran diferencia en la diversidad de fauna entre los dos bosques, pues los valores obtenidos en la comparación realizada, por cámara,

entre los dos bosques dio superior a 0,05 (cámara 1: 0,92; cámara 2: 0,35; cámara 3: 0,21), lo que indica que la diferencia entre las diversidades halladas es estadísticamente significativa.

6. Discusión

El presente trabajo documenta por primera vez la mastofauna del bosque de roble en el municipio de Molagavita, Santander. Para el bosque seco tropical en el municipio de Enciso, la Fundación Natura realizó un estudio de toda la fauna silvestre para términos de denominarse Reserva Natural de la Sociedad Civil.

El monitoreo mediante fototrampeo permitió obtener información confiable sobre la cantidad de individuos capturados para obtener datos sobre la abundancia de especies en los bosques naturales, lo que mostró que en las dos zonas de estudio la fauna más abundante fue la perteneciente a la familia Didelphidae, esto puede deberse a la variabilidad de alimentación a la que pueden adaptarse gracias a su dieta omnívora, similar a lo encontrado por (Latorre y Arévalo, 2015) en Cundinamarca, Colombia, quienes también encontraron mamíferos de la familia Canidae, Felidae, Sciuridae y Cricetidae.

Por otra parte, se presentaron especies poco comunes como el *Leopardus tigrinus* en el bosque altoandino, esta es la especie más pequeña entre los felinos manchados de Colombia, y es de gran importancia para los ecosistemas, ya que es una especie clave en el tope de la cadena alimenticia, pues es un controlador de las especies presa e indica buena salud en los ecosistemas (Miller et al., 2001).

Debido a la ubicación de los Félidos en la cadena alimenticia, cambios en su densidad significa cambios en la densidad de otras especies (Linnell y Strand, 2000), cambios que pueden verse en la abundancia y dinámica de otros depredadores, así como herbívoros presa y vegetación, es decir,

cabios en la dinámica del ecosistema (Jones, 2005). Esta especie se encuentra en grado vulnerable de amenaza (IUCN, 2019) por la disminución de su hábitad principalmente, a causa de actividades antrópicas como la expansión de la frontera agrícola y la deforestación indiscriminada. Gracias a la disminución de sus rangos de distribución la especie se desplaza a relictos de bosque donde disminuye significativamente la disponibilidad de presas, además, la caza ilegal o deportiva de los humanos disminuye aún más su alimentación o su propia especie (Balaguera y Gonzales, 2008).

Es importante conocer la riqueza faunística de mamíferos en un ecosistema, para su protección y conservación, ya que tal riqueza de especies es la encargada de la dispersión y consumo de semillas, ciclaje de nutrientes, polinización, además mantienen el equilibrio del ecosistema (Rumiz y Herrera, 2010). Al estudiar la riqueza de un bosque se determina el grado de conservación y salud en el que se encuentra. En la zona de vida estudiada altoandina se evidenció una especie sombrilla (*Leopardus tigrinus*) en grado de vulnerabilidad según la IUCN, especie que indica que el bosque tiene equilibrio de especies depredadoras y presas.

Por otra parte, la presencia de animales domésticos en zonas de bosque ayuda a la disminución de especies silvestres ya sea por consumo o por ahuyentamiento. Es lo que se evidenció principalmente en el bosque seco tropical, donde la fauna doméstica hace presencia constante dentro del bosque. Semejante a lo encontrado por (García et al., 2015) se evidenciaron especies como *Didelphis marsupialis*, *Dasyus novemcinctus*, *Tamandua mexicana*, *Sciurus granatensis* en el bosque seco tropical, además, se encontraron especies como *Cuniculus paca* y especies de la familia Muridae.

En síntesis, los resultados de este trabajo son de vital importancia para nuevas investigaciones en estas zonas de vida, ya que la información publicada sobre mastofauna es escasa. Además, sirven de objeto de conservación gracias a las especies indicadoras encontradas en los bosques que

además son las encargadas de mantener y regular el bosque. También, es importante mencionar que son bosques naturales que brindan servicios ecosistémicos importantes para la humanidad que ayudan en la disminución de los cambios ambientales, en la regulación hídrica, en la degradación del suelo, emisión de gases y sirven de refugio a la fauna silvestre, es una relación de ganancia mutua.

7. Conclusiones

El bosque altoandino presenta una especie importante que indica el buen estado de conservación y dinámica del bosque, que además se encuentra en grado de vulnerabilidad, ya que este es un relicto de bosque de roble afectado por la expansión ganadera y la tala.

La mastofauna presente en las zonas de vida estudiadas a pesar de las diferencias altitudinales y de temperatura que presentan las dos zonas, presentan comportamiento similar en donde prefieren la actividad nocturna para su alimentación o para desplazarse.

El índice de diversidad de Shannon evidenció valores similares (bosque altoandino 1,19 y bosque seco 0.97), pero estadísticamente se comprobó que las zonas son altamente diferentes en cuanto a la diversidad presente.

Por otra parte, las encuestas permitieron estar al tanto de tres especies que posiblemente se encuentren en la zona del bosque seco tropical pero que no fueron vistas en la información tomada por las cámaras.

8. Recomendaciones

Se recomienda continuar futuras investigaciones de este tipo y ampliar el tiempo de estudio en las zonas para evidenciar más especies faunísticas e incluir mamíferos voladores y aves. También, implementar más métodos de captura de especies.

Realizar actividades que ayuden en la concientización a las familias aledañas a los bosques sobre la importancia de la fauna silvestre para la supervivencia de los ecosistemas y métodos de conservación, trabajar especialmente con los niños.

Para el bosque seco se recomienda mitigar la acción antrópica y la intervención de fauna doméstica (perros, gatos, cabras, vacas) que causan la disminución de la mastofauna en la zona. Por otro lado, para el bosque altoandino se recomienda el cuidado y la protección del ecosistema y de la especie sombrilla (*Leopardus tigrinus*) encontrada en la zona.

Referencias Bibliográficas

- Arroyo Chacón, E., Riechers Pérez, A., Naranjo, E. J., y Rivera-Velázquez, G. (2013). Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos silvestres entre hábitats en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Therya*, 4(3), 647-676. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-33642013000300018&script=sci_arttext&tlng=en
- Balaguera-Reina, S., & Gonzalez-Maya, J. F. (2008). Occasional jaguar hunting for subsistence in Colombian Chocó. *Cat News*, 48(5). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/233399315_Occasional_Jaguar_Hunting_for_Subsistence_in_Colombian_Choco
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Revista Ecosistemas*, 21(1-2), 136-147. Recuperado de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/33>
- Benítez, A., Blanco-Torres, A., Cabrera, M., Calderón-Acevedo, C., Castaño-Naranjo, A., Castro-Lima, F.,... y Díaz-Pulido, A. (2016). *El bosque seco tropical en Colombia. Bosque de niebla*. Recuperado de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.2012.03>
- Brazeiro, A., Cravino, A., Fernández, P., y Haretche, F. (2018). Forestación en pastizales de Uruguay: Efectos sobre la diversidad de aves y mamíferos a escala de rodal y del paisaje. *Revista Ecosistemas*, 27(3), 48-59. Recuperado de <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/1508>
- Carvajal-Cogollo, J. E., y Urbina-Cardona, J. N. (2008). Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*, 1(4), 397-416. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/194008290800100407>
- Cuartas-Calle, C. A., y Marín, D. A. (2014). *Guía ilustrada mamíferos cañón del río Porce—Antioquia*. Medellín: EPM; ESP; Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia. Recuperado de [https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_d el_rio_Porce_Antioquia_Mamiferos.pdf](https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_del_rio_Porce_Antioquia_Mamiferos.pdf)
- Díaz Pulido, A., y Payán Garrido, E. (2012). *Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia* (No. Doc. 26070) Bogotá: CO-BAC. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31415/240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Diosa, L. E. Q., Acevedo, M. C., Plese, T., Ruales, C. A. D., y Monsalve, S. (2016). Análisis de la biodiversidad de fauna vertebrada en una finca de Caldas, Antioquia. *Revista de Medicina Veterinaria*, (32), 51-63. Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv/vol11/iss32/5/>
- García-Herrera, L. V., Ramírez-Fráncel, L. A., y Flórez, G. R. (2015). Mamíferos en relictos de bosque seco tropical del Tolima, Colombia. *Mastozoología neotropical*, 22(1), 11-21. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/457/45739766002.pdf>
- González-Maya J, Zárrate-Charry D, Castaño-Uribe C, Ange-Jaramillo C, Cepeda A, Pineda-Guerrero A, et al. Plan de conservación de Felinos para el Caribe colombiano (PCFC): definición de áreas prioritarias para la conservación de felinos y biodiversidad en paisajes tropicales. *Grandes felinos de Colombia, V.1, 163-74*. Recuperado de http://conservationcorridor.org/cpb/Casta%3%B1o-Uribe_et_al_2013.pdf
- Hammer, ØS; Harper D, AT.2004. PAST Palaeontological Statistius. (Programa de cómputo) Versión 1.29. University of Oslo, Noruega. Recuperado de <https://folk.uio.no/ohammer/past/>
- Hernandez, H. M., y Godinez, H. (1994). Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. *Acta Botánica Mexicana*, (26), 33-52. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574/57402606>
- Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2000). Convenio de las Naciones Unidas sobre diversidad biológica y protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología. Bogotá, Colombia: IAvH. p .99. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/175-convenio-de-las-naciones-unidas-sobre-diversidad-biologica-y-protocolo-de-cartagena-sobre-seguridad-en-la-biotecnologia>
- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2019-3. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org>.
- Jones, M. E. (2005) Conservation Biology 5: Carnivore Conservation. *Austral Ecology* 30(4), 485-486. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1442-9993.2005.01496.x>
- Latorre, L. F. L., y Arévalo, H. F. L. (2015). Comunidad de mamíferos no voladores en un área periurbana andina, Cundinamarca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 20(2). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/43477>
- Linnell, J. D. C. y Strand, O. (2000) Interference interactions, co-existence and conservation of mammalian carnivores. *Diversity and Distributions*, 6(4), 169-176 Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1472-4642.2000.00069.x>
- Long, R. A., P. MacKay, W. Zielinski y J. Ray. (2012). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Washington: Island Press. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BYnTI87OwAAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=>

- Long, R. A., P. MacKay, W. Zielinski y J. Ray. (2008). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Island Press, Washington, 385 pp. &ots=GXwv5L5fM-&sig=wQDK-8iy2T-cDYJ_GBa3VHmNIBM#v=onepage&q&f=false
- Lozano Rodríguez, L. A. (2010). *Abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos y grandes en dos coberturas vegetales en el santuario de fauna y flora Otún Quimbaya mediante el uso de cámaras trampa*. Recuperado de <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis463.pdf>
- Maldonado, J. M. (2002). *Ministerio del Medio Ambiente. Guía ambiental para el subsector panelero*. Bogotá DC.: MINAMBIENTE. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BYnTI87OwAAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Long,+R.+A.,+P.+MacKay,+W.+Zielinski+y+J.+Ray.+\(2008\).+Noninvasive+survey+methods+for+carnivores.+Island+Press,+Washington,+385+pp.&ots=GXwueP4oH1&sig=IW4gysyHmNx5hxPnw_IO2WDOPNA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BYnTI87OwAAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Long,+R.+A.,+P.+MacKay,+W.+Zielinski+y+J.+Ray.+(2008).+Noninvasive+survey+methods+for+carnivores.+Island+Press,+Washington,+385+pp.&ots=GXwueP4oH1&sig=IW4gysyHmNx5hxPnw_IO2WDOPNA#v=onepage&q&f=false)
- Miller, B., Dugelby, B., Foreman, D., Martinez Del Rio, C., Noss, R., Phillips, M., Reading, R., Soul, M. E., Terborgh, J. & Willcox, L. (2001) The Importance of Large Carnivores to Healthy Ecosystems. *Endangered Species Update V.18*, 202-210. Recuperado de http://tesf.org/wp-content/uploads/2014/02/miller-et-al_2001.pdf
- Muñoz, J., Erazo, S., & Armijos, D. (2017). Composición florística y estructura del bosque seco de la quinta experimental “El Chilco” en el suroccidente del Ecuador. *CEDAMAZ*, 4(1), 53-61. Recuperado de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/238>
- Navarro Arquez, E. (2005). *Abundancia relativa y distribución de los indicios de las especies de mamíferos medianos en dos coberturas vegetales en el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya, Pereira-Colombia* (tesis de pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana. Bogotá. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8704>
- O’Connell, A. F., J. D. Nichols y K. U. Karanth. (2011). *Camera traps in animal ecology: Methods and analyses*. London: Springer. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=onO2967GdPwC&oi=fnd&pg=PR3&dq=O%E2%80%99Connell,+A.+F.,+J.+D.+Nichols+y+K.+U.+Karanth.+\(2011\).+Camera+traps+in+animal+ecology:+Methods+and+analyses.+London,+Springer,+271+pp.&ots=1-aX-0Ghgw&sig=QqLtCpLm4KyBSwPIHs-A3FyQcE#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=onO2967GdPwC&oi=fnd&pg=PR3&dq=O%E2%80%99Connell,+A.+F.,+J.+D.+Nichols+y+K.+U.+Karanth.+(2011).+Camera+traps+in+animal+ecology:+Methods+and+analyses.+London,+Springer,+271+pp.&ots=1-aX-0Ghgw&sig=QqLtCpLm4KyBSwPIHs-A3FyQcE#v=onepage&q&f=false)
- Otálora Ardila, A. (2003). Mamíferos de los bosques de roble. *Acta Biológica Colombiana*; 8(2), 57-71. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/26671/28601>
- Pizano, C., González, R., Hernández-Jaramillo, A., & García, H. (2017). *Agenda de investigación y monitoreo en bosques secos de Colombia (2013-2015): fortaleciendo redes de colaboración para su gestión integral en el territorio*. *Biodiversidad en la Práctica*. Recuperado de <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/452/441>
- Romero, J. J. *El bosque Alto-Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo ya las estrategias de conservación* (Doctoral dissertation), Universidad

- Nacional de Colombia. Bogotá. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/8030/1/1186494.2012.pdf>
- Rumiz, D. (2010). *Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes, Cap. 2. Mamíferos medianos y grandes de Bolivia*. La Paz, Bolivia, Selva Escalera: CEBEM, 55-73. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Damian_Rumiz/publication/265380059_Roles_ecologicos_de_los_mamiferos_medianos_y_grandes/links/540b167e0cf2f2b29a2cf3a9/Roles-ecologicos-de-los-mamiferos-medianos-y-grandes.pdf
- Sampedro, M, A., y Cabeza, N., K. (2010). Importancia de la conducta animal para el manejo productivo de la fauna silvestre y doméstica. *Revista Colombiana De Ciencia Animal - RECIA*, 2(1), 175-214. Recuperado de <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/341>
- Solano, C. (Compilador). 2002. Paisaje productivo sostenible para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores rurales y la conservación de los bosques de roble y ecosistemas asociados en los municipios de Encino, Coromoro (Santander) y Belén (Boyacá). Bogotá: *Fundación Natura*. Recuperado de <http://www.natura.org.co/proyecto-redd-corredor-de-robles-llevo-energia-por-primera-vez-a-la-finca-de-ciro/>
- Tobón, C. 2009. Los bosques andinos y el agua. Serie investigación y sistematización #4, Quito, Ecuador: Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION, CONDESAN. Recuperado de <http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2016/08/b6a77b5786ffc08556b4861b514e76d6.pdf>
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... & Ospina, M. & Umaña, AM (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de diversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; P. 21-28. Recuperado de <https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>
- Zapata, M. G., Talavera, Á. N., Herrera, N. T., Chévez, T., & Castillo, V. (2013). Diversidad de aves en ocho comunidades del territorio miskitu indian tasbaiska kum, reserva de biosfera bosawas, nicaragua. *La Calera*, 13(20), 31-38. Recuperado de <https://lamjol.info/index.php/CALERA/article/view/1622>

Apéndices

Apéndice A. Especies bosque altoandino.

 <p data-bbox="191 751 841 814">Suntek CAM000 020 13/10/2019 12:57:35</p>	 <p data-bbox="841 751 1430 814">Suntek CAM000 030 16/09/2019 02</p>
<p data-bbox="418 825 613 856"><i>Cerdocyon thous</i></p>	<p data-bbox="1027 825 1247 856"><i>Didelphis pernigra</i></p>
	
<p data-bbox="410 1329 621 1360"><i>Leopardus tigrinus</i></p>	<p data-bbox="1011 1329 1255 1360"><i>Thomasomys aureus</i></p>
	
<p data-bbox="378 1864 654 1896"><i>Notosciurus granatensis</i></p>	<p data-bbox="1044 1864 1222 1896"><i>Mustela frenata</i></p>

Apéndice B. Especies bosque seco tropical.



Cuniculus paca



Sciurus granatensis



Didelphis marsupialis



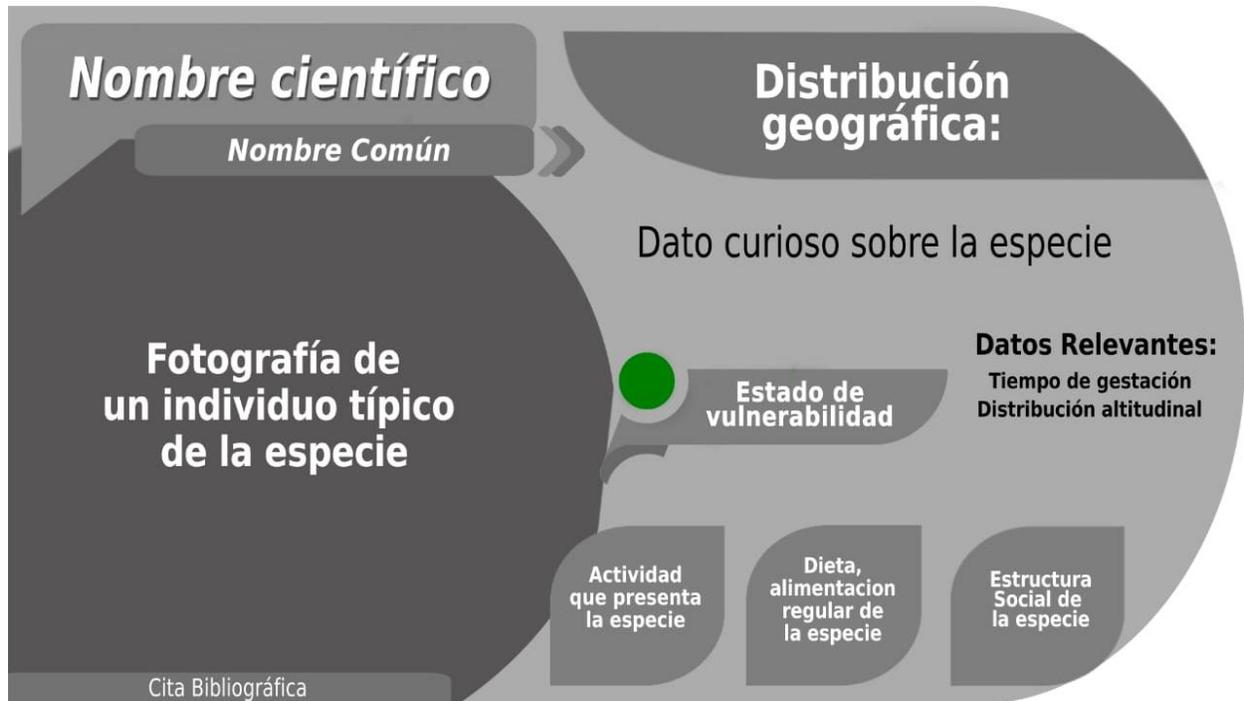
Mus musculus- Rattus rattus



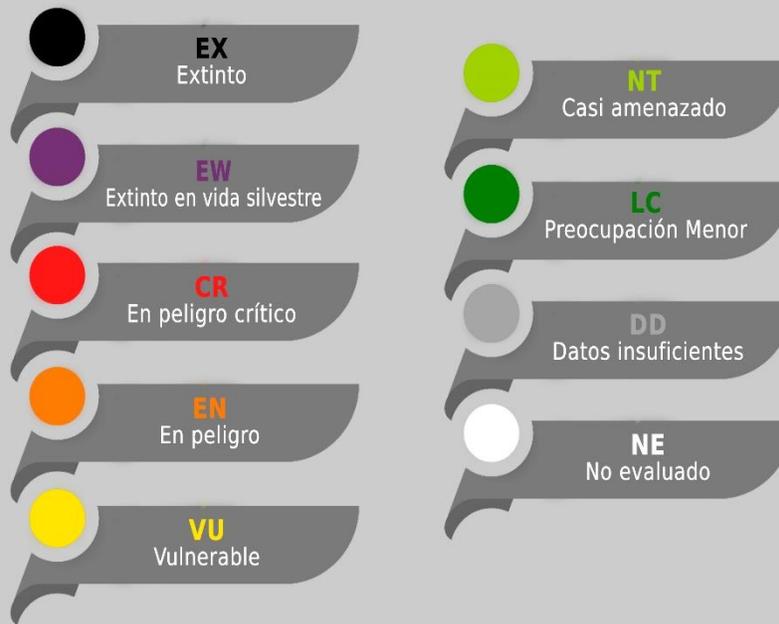
Dasypus novemcinctus

Apéndice C. Fichas técnicas de la mastofauna silvestre terrestre en dos bosques naturales.

FICHA TÉCNICA



ESTADOS DE VULNERABILIDAD



ALIMENTACIÓN

- H** Herbívoro
- F** Frugívoro
- O** Omnívoro
- I** Insectívoro
- C** Carnívoro

ACTIVIDAD

-  Diurna
-  Nocturna

ESTRUCTURA SOCIAL

-  Solitario
-  Gregario
-  Individual

Cuniculus paca

Tinajo



<https://resistenciarockandroll.files.wordpress.com/2015/03/efc76-cuniculus2bpaca.jpg>

Distribución geográfica:
Se distribuye desde México hasta Paraguay. En Colombia se encuentra en todas las regiones geográficas.

Es un importante dispersor de semillas. Se reproduce 2 veces al año cada camada consta de 1 individuo, rara vez nacen mellizos. Es altamente cazado por su carne.

Tiempo de gestación:
118 días

Distribución altitudinal:
0-2000 msnm

LC
Preocupación Menor

Actividad:



Dieta:

H y F

Estructura Social:



Leopardus tigrinus

Tigrillo



https://live.staticflickr.com/7201/6800879328_65441eae08_b.jpg

Distribución geográfica:
Se distribuye en bosques tropicales de tierras bajas y áreas premontanas, desde Costa Rica hasta el norte de Argentina. En Colombia, se restringe a alturas superiores a los 1.500 m, llegando hasta los 4.500 m en áreas de páramo

Se trata de la especie más pequeña entre los felinos manchados. Cada camada consta de 1 o 2 crías.

Tiempo de gestación:
75 días

Distribución altitudinal:
0 - 4500 msnm

Actividad:



Dieta:



Estructura Social:



VU
Vulnerable

Didelphis pernigra

Fara



https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTLL-WipBsSc4FZBsd863p4PibY9wUBsZwly8H9y3F1co0Fy-dZL_w&w

Distribución geográfica:
Se encuentra en Bolivia, Perú, Ecuador, Venezuela y en Colombia se distribuye en la región Andina, Serranía del Perijá y Valle medio del Río Magdalena.

La hembra tiene el marsupio donde permanecen las crías entre 60 y 70 días adicionales al tiempo de gestación.

Tiempo de gestación:
12 a 15 días

Distribución altitudinal:
2000-3900 msnm

Actividad:



Dieta:



Estructura Social:



LC
Preocupación Menor

Cerdocyon thous

Zorro perro - Zorro cangrejo



<https://i.pinimg.com/originals/a0/06/41/a006411ec22f14f3bbe0c553d9437323.jpg>

Distribución geográfica:
Es relativamente común desde el norte de Colombia y Venezuela hasta el sur y oriente de Argentina y Bolivia, está presente en los bosques Atlánticos de Brasil hasta el occidente de Colombia.

Es monógamo y territorial. Se reproduce anualmente de 3 a 5 crías por camada.

Tiempo de gestación:
52 a 60 días

Distribución altitudinal:
0 - 3400 msnm

LC
Preocupación Menor

Actividad:
Nocturno (ícono de luna creciente)

Dieta:
Omnívoro (ícono 'O')

Estructura Social:
Solitario (ícono 'S')

Mustela frenata

Comadreja



<https://pbs.twimg.com/media/CsmHsunWcAA8NRI.jpg>

Distribución geográfica:
Se distribuye desde Norteamérica, Centroamérica hasta Bolivia en Suramérica. En Colombia se encuentra en las regiones Andina, Pacífica y la Sierra Nevada de Santa Marta.

Construyen sus nidos en las madrigueras de las presas cazadas. Ambos padres traen alimento a las crías y cuidan de ellos. Tiene una tasa alta de metabolismo y requiere comer el 40 % de su peso corporal en un día.

Tiempo de gestación:
110 a 120 días

Distribución altitudinal:
0 - 3600 msnm

LC
Preocupación Menor

Actividad:
Nocturno (ícono de luna creciente)

Dieta:
Carnívoro (ícono 'C')

Estructura Social:
Solitario (ícono 'S')

Thomasomys aureus

Ratón andino dorado



<https://multimedia201g.blob.core.windows.net/especiesreduced/2264thomasomys-aureus.jpg>

Distribución geográfica:
Se distribuye desde el occidente de Venezuela, hacia el este y centro de Colombia, a través de Ecuador y Perú y alcanza el centro occidental de Bolivia.

Esta especie construye sus nidos en el dosel de los bosques altoandinos entre 6 y 7 metros de altura. Se moviliza por el dosel del bosque, aunque suele bajar ocasionalmente al suelo cuando el dosel es discontinuo. Se estima que la época de reproducción ocurre durante la época lluviosa, pudiendo la hembra parir entre dos y tres crías.

LC
Preocupación Menor

Distribución altitudinal:
2500 - 4000 msnm

Actividad:
🌙

Dieta:
0

Estructura Social:
S

Notosciurus granatensis

Ardilla



<https://ak3.picdn.net/shutterstock/videos/1017137983/thumb/1.jpg>

Distribución geográfica:
Se distribuye desde el centro norte de Costa Rica hacia el sur hasta el centro de Ecuador y hacia el este desde el Océano Pacífico a través del norte de Venezuela en el río Orinoco.

Las crías nacen sin pelo y con los ojos cerrados. El número de embriones puede ser de dos o tres. Puede guardar las semillas enterrándolas o escondiéndolas en huecos de árboles, para alimentarse de ellas cuando la comida escasea.

LC
Preocupación Menor

Tiempo de gestación:
15 y 16 semanas

Distribución altitudinal:
0 - 3700 msnm

Actividad:
☀️

Dieta:
F

Estructura Social:
S

Distribución geográfica:
Ampliamente distribuida en el Neotrópico desde Estados Unidos hasta Argentina. Se encuentra en todas las regiones biogeográficas de Colombia

Tiempo de gestación:
120 a 150 días

Distribución altitudinal:
0-2000 msnm

Actividad: 

Dieta: 

Estructura Social: 

LC
Preocupación Menor

Dasyus novemcinctus

Armadillo



<https://ak3.picdn.net/shutterstock/videos/1017137983/thumb/1.jpg>

Distribución geográfica:
Se encuentra desde la zona norteña de Costa Rica hasta regiones de Panamá, Colombia, Ecuador y Venezuela. Se encuentra en todas las regiones biogeográficas de Colombia

Tiempo de gestación:
44 días

Distribución altitudinal:
0-3800 msnm

Actividad: 

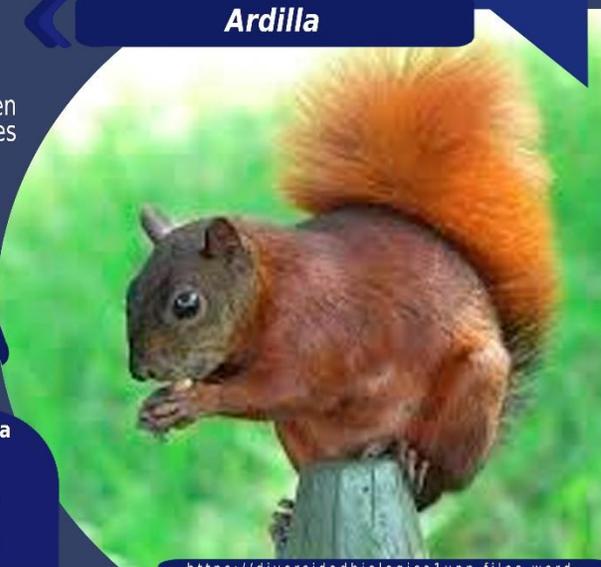
Dieta: 

Estructura Social: 

LC
Preocupación Menor

Sciurus granatensis

Ardilla



<https://diversidadbiologicaupn.files.wordpress.com/2017/11/jj.jpg?w=400&h=300>

Distribución geográfica:
Es registrada desde México hasta Argentina, incluyendo Trinidad y las Antillas menores. Se encuentra en todas las regiones biogeográficas de Colombia

Construyen un nido cubierto de hojarasca en agujeros en los árboles o en el suelo. Esta especie es el mayor reservorio de la leishmaniosis cutánea.

Tiempo de gestación:
14 a 15 días

Distribución altitudinal:
0-2500 msnm

Actividad:


Dieta:


Estructura Social:


Didelphis marsupialis

Fara



<https://i.pinimg.com/originals/bc/22/ea/bc22ea97d8967-ba11e2bceb099d1b319.jpg>

Distribución geográfica:
Esta especie ha sido transportada accidentalmente en barcos y caravanas y actualmente se encuentra distribuida a lo largo de todo el mundo como especie comensal del hombre.

Son básicamente terrestres, aunque también son buenos trepadores y nadadores. Esta especie ha sido considerada como un factor de riesgo para las poblaciones de aves que anidan en el suelo, ya que son depredadores de huevos; aunque en general su impacto es menor al de las ratas.

Tiempo de gestación:
19 a 21 días

Distribución altitudinal:
0-2000 msnm

Actividad:


Dieta:


Estructura Social:


Mus musculus

Ratón casero



<https://image.shutterstock.com/image-photo/eastern-house-mouse-mus-musculus-260nw-431261209.jpg>

Distribución geográfica:
Ampliamente distribuida por las regiones tropicales y templadas del planeta, como consecuencia, en parte, de su relación con el hombre.

Suelen vivir en grupos jerarquizados dominados por un macho adulto y dos hembras subordinadas. El número de embriones por camada oscila entre uno y doce, siendo siete el valor más frecuente. La reabsorción embrionaria llega a afectar al 6,2% de los embriones implantados.

Tiempo de gestación:
21 días

Distribución altitudinal:
0-1000 msnm

Actividad:



Dieta:



Estructura Social:



Rattus rattus

Rata negra



https://www.darwinfoundation.org/images/check-list/7482_BLACK_RAT_HEIDI_SNELL.jpg

Distribución geográfica:
Distribuye desde México hasta Perú y Venezuela. En Colombia se encuentra en la región Andina, Pacífica y Caribe

Su locomoción es lenta tanto en el suelo como en los árboles. En las áreas rurales es perseguido debido a una creencia general de que asfixia a los perros domésticos. Las hembras dan a luz a una cría por año.

Tiempo de gestación:
130 a 150 días

Distribución altitudinal:
0-1500 msnm

Actividad:



Dieta:



Estructura Social:



Tamandua mexicana

Tamandua, oso hormiguero



https://2.bp.blogspot.com/-r7_HPq-9sEI/VUdpOc_N-m/AAAAAAAAAqA/PZRT8puMAIQ/s400/Tamandua%2Bmexicana.jpg

Apéndice D. Instalación de cámaras trampa y realización de encuestas.







Encuesta realizada al señor Esteban Suarez Herrera.



Encuesta realizada a la señora Teotiste Hernández.



Encuesta realizada a la señora Ginna Mayerly Morantes.



Encuesta realizada al señor Delfo Uribe Zabala.

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque Seco Tropical

Nombre: Doris unibe Fecha: 10/01/2020

Ocupación: Ama de casa Tiempo viviendo en el lugar: 10 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?

Sí X No

¿Cuáles? Armadillos, tujos, ardillas, zorros, Feras,
ratones.

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche X

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

escarbando cascando.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

solos, excepto las ardillas (en pareja).

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?

Siempre las mismas pero antes habian mdy cantidad

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque Seco Tropical
Nombre: Maribel Hernandez Garcia Fecha: 10/01/2020
Ocupación: Ama de casa Tiempo viviendo en el lugar: 42 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?

Sí X No

¿Cuáles? Zorros, tingujos, armadillos, ardillas, faras
oso hormiguero, Yaitones.

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche X

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

Buscando comida, huyendo.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

todos solos.

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque Seco tropical
Nombre: Delfo Uribe Zabala Fecha: 10/01/2020
Ocupación: Comerciante Tiempo viviendo en el lugar: 62 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?
Sí X No

¿Cuáles? oso hormiguero, Armadillo, tigrillo,
zorro pemuno, zorro gularo

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche X

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

Cazando, alejarse con la presa, oso hormiguero tomando
agua.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

De uno en uno

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque seco tropical

Nombre: GINNA MAYERLY MORANTES Fecha: 10/01/2020

Ocupación: Ama de casa Tiempo viviendo en el lugar: 30 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?

Sí No

¿Cuáles? Ferax, ardillas, tingjos, armadillos, ratones

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

Buscando comida.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

todos solos, ardillas en pareja.

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque Seco Tropical
Nombre: Teokiste Hernandez Fecha: 10/01/2020
Ocupación: Ama de casa Tiempo viviendo en el lugar: 50 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?
Sí X No

¿Cuáles? Tingajo, armadillo, zorro cangrejo, ardillas
Comadreja

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche X

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

Comiendo, algunos solo pasando, escurbando
tomando agua.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

todos solos

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque Seco Tropical
 Nombre: Tulio Hernandez Fecha: 10/01/2020
 Ocupación: Comerciante Tiempo viviendo en el lugar: 60 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?

Sí No

¿Cuáles? Armadillos, tinajo, ardillas, faras, zorros,
oso hormiguero

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

Cazando (zorros), escarbando (armadillo), buscando
comida (tinajo, ardillas), otros solo tomando agua.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

todas solas, excepto la ardilla

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?

Siempre las mismas pero en mayor cantidad antes.

**Encuesta Sobre Conocimiento de Fauna Silvestre en el Municipio de
Enciso, Santander**

Zona de vida: Bosque Seco tropical
Nombre: Esteban Suarez Herrera Fecha: 10/01/2020
Ocupación: Empleado Tiempo viviendo en el lugar: 25 años

1. ¿Ha visto fauna silvestre en los bosques aledaños a su finca?

Sí No

¿Cuáles? Murcielagos, furas, armadillos, ardillas,
tinajos, zorros.

2. ¿En qué hora del día ha visto usted la fauna silvestre?

Día Noche

3. ¿Qué actividad lo vio usted realizar?

Comiendo frutas (ardillas), cazando (zorros),
tomando agua.

4. ¿Cuántos especímenes de la misma especie vio?

Todos solos, excepto las ardillas (pareja)

5. ¿Qué especies nuevas ha visto o dejado de ver en los últimos años?