

Riqueza y afinidades biogeográficas de los mamíferos de la Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC, Andes centrales de Colombia

Dalianna Yicell Ariza Conchila

Universidad de Caldas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas
Manizales, Colombia
2023

Riqueza y afinidades biogeográficas de los mamíferos de la Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC, Andes centrales de Colombia

Dalianna Yicell Ariza Conchila

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de **Bióloga**

Director (a):

Ph.D., Héctor E. Ramírez Chaves

Codirector (a):

Profesional Hector Fabio Arias Monsalve

Universidad de Caldas

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas

Manizales, Colombia

2023

Agradecimientos

A mi familia por el apoyo dado en estos años de estudio de mi pregrado.

A mi director Héctor E. Ramírez Chaves, docente de la Universidad de Caldas y al Profesional Hector Fabio Arias Monsalve por guiarme y enseñarme en todo este proceso de aprendizaje.

Al grupo profesional y técnico de la Fundación Ecológica Cafetera y de la Central Hidroeléctrica de Caldas por facilitar permisos y acompañamiento en los predios de conservación de la CHEC.

Resumen

Los Andes colombianos presentan una gran diversidad de fauna y flora con una tasa elevada de endemismos, que se han visto amenazadas por actividades antrópicas y degradación ambiental. La Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC (RFPB CHEC) localizada en la cordillera Central en el departamento de Caldas, Colombia, es un área andina que conserva elementos nativos cuyos alrededores presentan problemáticas de deforestación, explotación agrícola y ganadera que pueden afectar y desplazar la fauna local. Con el fin de documentar la fauna de mamíferos de la RFPB CHEC se emplearon diversos métodos de muestreo y captura de información. Con esta información se evaluó además las afinidades biogeográficas de las especies documentadas. Se registraron 46 especies de mamíferos, distribuidas en 10 órdenes, 20 familias y 37 géneros, siendo Chiroptera, Carnivora y Rodentia los órdenes más representativos (12 especies). Las especies endémicas constituyen dos del orden Eulipotyphla (*Cryptotis colombianus* y *Cryptotis medellinius*), tres de Rodentia (*Akodon affinis*, *Nephelomys childi* y *Thomasomys contradictus*) y una de Lagomorpha (*Sylvilagus cf. nicefori*). En su mayoría, las especies presentan una distribución andina y algunas están muy restringidas a ciertas ecorregiones como *C. colombianus*, *C. medellinius*, *Thomasomys contradictus* y *Sylvilagus cf. nicefori* que están limitadas a los Bosques montanos del Valle del Magdalena y del Valle del Cauca. Por lo anterior, es imprescindible promover la toma de medidas de conservación en la región andina e incentivar investigaciones que ayuden a la protección de la diversidad del país.

Palabras clave: Colecciones biológicas, Diversidad, ecorregiones, endemismo, Mammalia.

Abstract

The Colombian Andes have a great diversity of fauna and flora with a high rate of endemism, which have been threatened by anthropogenic activities and environmental degradation. The Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC (RFPB CHEC) located in the Central Cordillera of the Department of Caldas, Colombia, is an Andean area that preserves native elements, however, its surroundings present problems of deforestation, agricultural and livestock exploitation that can affect and displace the local fauna. To document the mammal fauna of the RFPB CHEC, several sampling and data collection methods were used. With this information, the biogeographic affinities of the documented species were also evaluated and 46 species of mammals were recorded, distributed in 10 orders, 20 families and 37 genera, with Chiroptera, Carnivora and Rodentia being the most representative orders (12 species). The endemic species are two of the order Eulipotyphla (*Cryptotis colombianus* and *Cryptotis medellinius*), three of Rodentia (*Akodon affinis*, *Nephelomys childi*, and *Thomasomys contradictus*) and one of Lagomorpha (*Sylvilagus cf. nicefori*). Most of the species have an Andean distribution and some are very restricted to certain ecoregions, such as *C. colombianus*, *C. medellinius*, *Thomasomys contradictus*, and *Sylvilagus cf. nicefori*, which are limited to the montane forests of the Magdalena and Cauca Valleys. Therefore, it is essential to promote the need to take conservation measures in the Andean region and encourage research to help protect the country's diversity.

Keywords: biological collections, diversity, ecoregions, endemism, Mammalia.

Tabla de contenido

Introducción	7
1. Materiales y métodos	10
1.1 Área de estudio	10
1.2 Recopilación de datos y lista de especies	11
2. Resultados	14
3. Discusión	35
4. Conclusiones y recomendaciones	38
4.1 Conclusiones	38
4.2 Recomendaciones	38
Referencias bibliográficas	39

1.Introducción

La región Neotropical es una de las zonas con mayor riqueza de especies, lo cual la convierte en un área prioritaria para la conservación de la biodiversidad en diferentes escalas geográficas (Olson y Dinerstein 2002; Ceballos y Ehrlich 2006). Esta alta diversidad también se atribuye al gradiente altitudinal y a las características propias de la región ecuatorial y la historia geológica con condiciones ambientales heterogéneas que incluyen comunidades complejas y variadas (Gentry 1982; Monjeau et al. 2009; Castaño et al. 2017). En Sudamérica las mayores concentraciones de dicha diversidad se encuentran especialmente en las tierras bajas de la Amazonía (Ceballos y Ehrlich 2006). Sin embargo, otras regiones como los Andes abarcan altas tasas de endemismo y de especies amenazadas respecto a otras regiones (Ceballos y Ehrlich 2006; Moreno et al. 2017).

A pesar de la alta riqueza biótica y ecosistémica, se estima que cerca del 90 % de los bosques andinos están seriamente amenazados y sólo permanece el 25 % de la extensión original (Turner 1996; Armenteras y Villarreal 2002). Estas áreas naturales se han visto afectadas por el aprovechamiento de los recursos naturales con prácticas como deforestación, extracción de hidrocarburos, minería, expansión de la frontera agrícola-ganadera, tráfico ilegal de fauna y fragmentación del hábitat, sumado al crecimiento poblacional humano (Turner 1996; Armenteras y Villarreal 2002; Etter et al. 2017). Como resultado, ecosistemas completos están bajo el peligro de desaparecer y existen pequeños remanentes de bosque de diferentes tamaños y grados de aislamiento, razón por la cual la vida silvestre migra a otras áreas (Armenteras y Villarreal 2002).

En Colombia la región andina cuenta con 11 de las 26 ecorregiones biogeográficas delimitadas para el país (Olson y Dinerstein 1998). Entre estas se encuentran los bosques húmedos del Catatumbo, los bosques húmedos Magdalena-Urabá, los bosques montanos

del Valle del Magdalena, los bosques secos del Valle del Magdalena, los bosques montanos de la Cordillera Oriental, los bosques montanos Reales de la Cordillera Oriental, el páramo Andino del Norte, los bosques montanos Andinos Noroccidentales, los bosques secos del Valle del Cauca, los bosques montanos del Valle del Cauca y los bosques secos del Valle del Patía (Olson y Dinerstein 1998).

Por otra parte, Colombia ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de mamíferos aproximadamente con 543 especies, de las cuales 62 son endémicas, siendo la región Andina la que abarca el mayor número de estas (Pacheco et al. 2021; Ramírez Chaves et al. 2021a). En particular, algunas especies de pequeños mamíferos (e.g., *Akodon affinis*, *Cryptotis colombianus*, *Cryptotis medellinius*) presentan intervalos de distribución limitados a altitudes específicas o ciertas unidades biogeográficas andinas (Mittermeier et al. 1999; Solari et al. 2013; Mendoza 2014).

Dentro de la región Andina, para el departamento de Caldas, localizado entre las cordilleras Occidental y Central de Colombia, se han reportado alrededor de 179 especies de mamíferos (Ramírez Chaves et al. 2021b). En Caldas, las actividades agropecuarias y asentamientos humanos se han establecido con mayor frecuencia sobre la parte andina y subandina de cordillera Central (Castaño y Corrales 2010). Para mitigar los efectos antrópicos sobre los ecosistemas andinos se han declarado zonas protegidas como la Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC (RFPB CHEC) situada en la ecorregión de los bosques montanos del Valle del Cauca (Olson y Dinerstein 1998). La RFPB CHEC además contribuye a la preservación de la cuenca hidrográfica del río Chinchiná y actúa como corredor biológico conectando el Parque Nacional Natural Los Nevados con las zonas boscosas de los municipios de Villamaría y Manizales (Gómez Salazar et al. 2017). En la RFPB CHEC se han documentado 28 especies de mamíferos voladores y no voladores en esfuerzos aislados que emplearon redes de niebla, cámaras automáticas y ciencia participativa para la documentación de especies (Roncancio y Estévez 2007; Ramírez-Mejía y Sánchez 2015; Ramírez-Mejía y Sánchez 2016; Gómez-Salazar et al. 2017; Terán-Sánchez et al. 2021). Sin embargo, no existen estudios que compendien la totalidad de las especies de mamíferos presentes en la RFPB CHEC. Teniendo en cuenta la necesidad de

realizar inventarios de las especies dependientes de la región andina para conocer los requerimientos necesarios para su conservación e identificar especies que pueden ser prioritarias u objetos de conservación dada su rareza, endemismo o grado de amenaza identificados (Andrade 1993; Sánchez et al. 2004; Gallardo 2009; Ramírez-Mejía y Sánchez 2016), se presenta una lista que ilustra los ensambles de mamíferos y sus afinidades biogeográficas de acuerdo con las distribuciones que presentan en las ecorregiones del país.

1. Materiales y métodos

1.1 Área de estudio

La Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC (RFPB CHEC) se localiza en la vertiente occidental de los Andes centrales colombianos ($75^{\circ}24'00''$ O - $4^{\circ}52'30''$ N) en el departamento de Caldas, en jurisdicción de los municipios de Villamaría y Manizales, formando parte de la cuenca del río Chinchiná (Figura 1). Comprende 3893 hectáreas de bosque, con un gradiente altitudinal que varía entre los 2400 y los 4000 m. Limita al norte con el río Chinchiná y al sur con el río Molinos (Ramírez-Mejía y Sánchez 2015; Gómez Salazar et al. 2017). La Reserva presenta plantaciones de bosque primario y secundario, tanto nativo, con el aliso (*Alnus acuminata*), cómo de árboles exóticos de eucalipto (*Eucalyptus* spp.), acacia (*Acacia* spp.), pino (*Pinus* spp.) y ciprés (*Cupressus* spp.) en diferentes etapas sucesionales como medida de restauración (Castaño-Villa et al. 2019). También cuenta con zonas de pasto o rastrojo en límites con sectores ganaderos y agrícolas (Castaño-Villa et al. 2019).

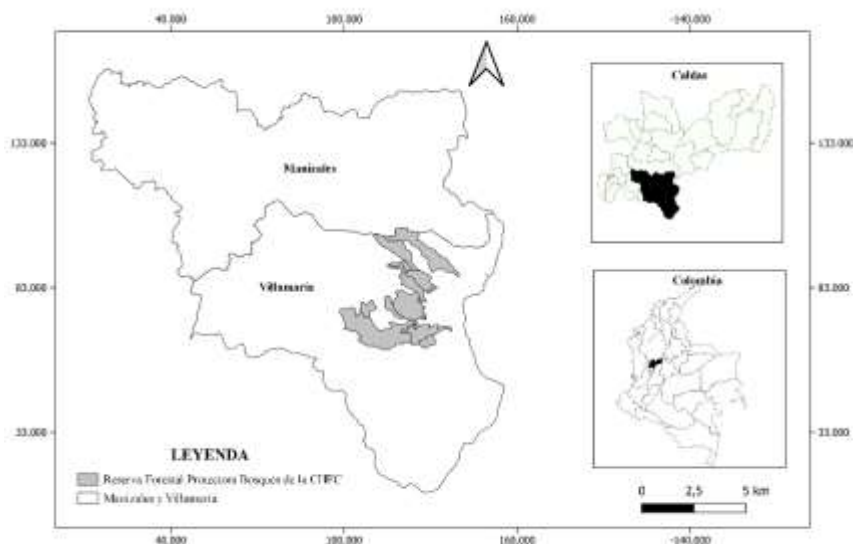


Figura 1. Área de estudio en la RFPB-CHEC, Andes Centrales de Colombia, departamento de Caldas.

1.2 Recopilación de datos y lista de especies

Para definir la riqueza de especies de mamíferos presentes en la RFPB CHEC se emplearon diferentes métodos de captura de información que incluyen:

- *Captura de pequeños mamíferos*: El registro de mamíferos terrestres medianos y pequeños se realizó mediante 4 muestreos entre 2019 y 2022 (marzo y julio del 2019, julio del 2021 y junio del 2022) empleando métodos de captura que incluyen en promedio 45 trampas Sherman, 11 Tomahawk y 18 Pitfall para pequeños mamíferos no voladores. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de banano, avena, esencia de vainilla y sardinas, y se revisaron cada día entre las 6:00 y las 8:00 horas. Además, para murciélagos se emplearon 6 redes de niebla de tamaño variable (10-12 x 3 m) activas entre las 18:00 y las 23:00 horas. De manera complementaria se tuvieron en cuenta evidencias de actividad y presencia de mamíferos que incluyen heces, huellas, refugios, pelos, espinas y restos óseos encontrados (Figura 2). Lo anterior también se compiló de reportes de recorridos aleatorios de observación en transectos establecidos entre 2014 y 2022 al interior de toda la Reserva.



Figura 2. Algunos rastros de mamíferos encontrados en la reserva: A) Rasguños de *Puma concolor*. B) Heces de *Puma concolor*. C) Esqueleto de *Nasua nasua*. D) Restos de pelo de *Mazama rufina*. E) Púas de *Coendou rufescens*. F) Cráneo de *Silvilagus cf nicefori*.

- *Cámaras automáticas:* Para la documentación de especies de mamíferos medianos y grandes se revisaron 3210 registros de imágenes y videos obtenidos de 16 cámaras automáticas distribuidas aleatoriamente en 30 estaciones dentro de la RFPB CHEC programadas para videos de 20 segundos con intervalos de 5 segundos. Las cámaras estuvieron activas entre 2014 y 2019 por períodos continuos y del 2020 al 2022 de manera intermitente.
- *Revisión de colecciones biológicas:* Para complementar la lista de especies se revisaron 126 especímenes depositados en la colección de Vertebrados del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas (MHN-UCa) recolectados desde el 2006 en el área de estudio.

La identificación de las especies se realizó mediante claves taxonómicas y literatura científica para los órdenes Cingulata, Eulipotyphla, (Gardner 2008), Chiroptera (Díaz et al. 2021), Carnívora (Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015), Rodentia (Anderson 1999; Patton et al. 2015) y Lagomorpha (Ruedas et al. 2019). Similarmente, los registros en cámaras se identificaron mediante la comparación con ilustraciones de mamíferos en guías de campo (e.g., Burgin et al. 2020) principalmente con la literatura mencionada y con la comparación de especímenes identificados previamente en el MHN-UCa.

- *Afinidades biogeográficas:* para determinar las afinidades biogeográficas de las especies documentadas se evaluó la presencia o ausencia en las 26 ecorregiones de Colombia (Olson y Dinerstein 1998) con ayuda de literatura especializada (Tabla 1) y material de las bases de datos del Sistema de Información sobre Biodiversidad

de Colombia (SiB Colombia 2022) y Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2022).

- *Estado de conservación*: para evaluar la categoría de amenaza en la que se encuentran las especies documentadas e identificar las posibles especies objeto de conservación se contrastó la categoría global dada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2022) con la categoría nacional del Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia y la Resolución No. 1912 (Rodríguez-Mahecha et al. 2006; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2017).

2. Resultados

Empleando los diversos métodos de captura de información se documentaron 46 especies de mamíferos para la RFPB CHEC, agrupadas en 10 órdenes, 20 familias y 37 géneros (Tabla 1; Tabla 2). Los órdenes con mayor número de especies fueron Chiroptera y Carnivora con 12 especies cada uno, seguido por Rodentia con 11 especies, Didelphimorphia con 3 especies, Cingulata y Eulipotyphla con 2 especies, y por último Pilosa, Perissodactyla, Artiodactyla y Lagomorpha con 1 especie cada uno (Tabla 2). Cada técnica de muestreo permitió documentar números variables de especies. Por ejemplo, mediante cámaras automáticas se documentaron 21 especies (Figura 3), las trampas Sherman aportaron 4 especies, mientras que las trampas Tomahawk y Pitfall 1 cada una; las redes de niebla permitieron identificar 7 especies (Figura 4; Tabla 3). Por otro lado, mediante observaciones se registran 5 especies y la revisión de colecciones aportó 7 especies adicionales no documentadas con las técnicas de registro previas. Igualmente, en cámaras automáticas se registró la presencia de especies domésticas como perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*).

Tabla 1. Lista de las especies de mamíferos presentes en la RFPB CHEC, para cada especie se incluye la ecorregión en la cual se encuentra registrada, la elevación, el estado de amenaza nacional según la Resolución 1912 de 2017 (Re. 1912 de 2017) y el internacional dado por la IUCN y las referencias bibliográficas que sustentan la distribución de ellas principalmente en el área de estudio. Los taxones endémicos se denotan con un asterisco (*), el estado de conservación está dado según la IUCN como: NE (No Evaluado); DD (Datos Insuficientes); LC (Preocupación Menor); NT (Casi Amenazado); VU (Vulnerable); EN (En Peligro). Las ecorregiones se numeran según Olson y Dinerstein (1998): Bosque húmedo de San Andrés y Providencia (1), Matorral xerófilo Guajira-Barranquilla (2), Bosques montanos de Santa Marta (3), Páramo de Santa Marta (4), Bosques secos del Valle del Sinú (5), Bosques húmedos del Catatumbo (6), Bosques húmedos Magdalena-Urabá (7), Bosques montanos del Valle del Magdalena (8), Bosques secos del Valle del Magdalena (9), Bosques montanos de la Cordillera Oriental (10), Bosques montanos Reales de la Cordillera Oriental (11), Páramo Andino del Norte (12), Bosques montanos Andinos Noroccidentales (13), Bosques secos del Valle del Cauca (14), Bosques montanos del Valle del Cauca (15), Bosques húmedos Chocó-Darién (16),

Bosques secos del Valle del Patía (17), Bosques húmedos del Occidente de Ecuador (18), Bosques secos Apure-Villavicencio (19), Llanos (20), Bosques húmedos Negro-Branco (21), Bosques húmedos Japurá-Solimoos-Negro (22), Río Negro campinarana (23), Bosques húmedos del Caquetá (24), Bosques húmedos del Napo (25) y Bosques húmedos Solimoos-Japurá (26).

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
Didelphimorphia					
Didelphidae					
<i>Caluromys derbianus</i>	7, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 20	0-2600	No Listado	LC	Castaño et al. 2003; Gardner 2008; Solari et al. 2013; Bastidas-Domínguez et al. 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Didelphis marsupialis</i>	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 25, 26	0-2500	No Listado	LC	Ramírez Chaves y Noguera-Urbano 2010; Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Didelphis pernigra</i>	8, 10, 12, 13, 14, 15	1800-3500	No Listado	LC	Gardner 2008; Ramírez Chaves y Noguera-Urbano 2010; GBIF 2022; SiB Colombia 2022

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
Cingulata					
Chlamyphoridae					
<i>Cabassous centralis</i>	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16	0-3018	No Listado	DD	Gardner 2008; Solari et al. 2013; Sánchez-Soto et al. 2020; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Dasypodidae					
<i>Dasypus novemcinctus</i>	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	0-2000	No Listado	LC	Gardner 2008; Solari et al. 2013; IUCN 2014; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Pilosa					
Choloepodidae					
<i>Choloepus hoffmanni</i>	7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 25	0-3200	No Listado	LC	Gardner 2008; Plese y Chiarello 2014; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Eulipotyphla					
Soricidae					
<i>Cryptotis colombianus</i> *	8, 15	1750-2150	No Listado	LC	Gardner 2008; Castaño et al. 2017; GBIF

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Cryptotis medellinius</i> *	8, 15	1800-3800	No Listado	LC	2022; SiB Colombia 2022 Gardner 2008; Castaño et al. 2017; Noguera- Urbano et al. 2019; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Chiroptera					
Phyllostomidae					
<i>Anoura caudifer</i>	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17	500-2800	No Listado	LC	Castaño et al. 2003; Gardner 2008; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Anoura geoffroyi</i>	2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 24	500-3600	No Listado	LC	Solari et al. 2013; Castaño et al. 2003; Gardner 2008; Esquivel et al. 2020; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Dermanura bogotensis</i>	7, 9, 10, 13, 14, 15, 20	1100-2600	No Listado	LC	Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Platyrhinus albericoi</i>	2, 8, 10, 11, 15	650-2500	No Listado	LC	Gardner 2008; Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Sturnira bidens</i>	8, 11, 13, 14, 15	870-3100	No Listado	LC	Castaño et al. 2003; Gardner 2008; Ramírez Chaves y Noguera-Urbano 2010; Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Sturnira bogotensis</i>	8, 9, 10, 12, 13, 14, 15	1000-3100	No Listado	LC	Ramírez Chaves y Noguera-Urbano 2010; Solari et al. 2013; Castaño et al. 2017; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Sturnira erythromos</i>	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19	1500-3500	No Listado	LC	LaVal 1973; Gardner 2008; Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Sturnira ludovici</i>	3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 29, 21	870-2900	No Listado	LC	Gardner 2008; Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Vespertilionidae					
<i>Eptesicus fuscus</i>	8, 13, 14, 15, 16	1500-3100	No Listado	LC	Gardner 2008; Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013
<i>Lasiurus blossevillii</i>	2, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 20	200-2814	No Listado	LC	Gardner 2008; Solari et al. 2013; Morales- Martínez y Ramírez Chaves 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Myotis caucensis</i>	8, 14, 15	300-2800	No Listado	NE	Gardner 2008; Ramírez Chaves y Suárez-Castro 2014; Castaño et al. 2017; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Myotis keaysi</i>	8, 10, 13, 14, 15, 24	950-3500	No Listado	LC	Gardner 2008; Solari et al. 2013; GBIF

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
					2022; SiB Colombia 2022
Carnívora					
Canidae					
<i>Cerdocyon thous</i>	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24	0-3400	No Listado	LC	Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; Torres y Rojas 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Felidae					
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 24, 26	0-3200	No Listado	LC	Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Leopardus pardalis</i>	2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 24, 25, 26	0-4300	No Listado	LC	Solari et al. 2013; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; Torres y

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
					Rojas 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Leopardus tigrinus</i>	8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 25	1600-4800	VU	VU	Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Suárez- Castro y Ramírez Chaves 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Leopardus wiedii</i>	2, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 25	0-1800	No Listado	NT	Solari et al. 2013; Suárez- Castro y Ramírez Chaves 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Puma concolor</i>	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 26	0-4100	No Listado	LC	Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Suárez- Castro y Ramírez Chaves 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022

Mustelidae

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Eira barbara</i>	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 15, 26	0-3200	No Listado	LC	Solari et al. 2013; Suárez- Castro y Ramírez Chaves 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Neogale frenata</i>	1, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17	0-4220	No Listado	LC	Solari et al. 2013; Escobar- Lasso y Gil- Fernández 2014; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; Torres y Rojas 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Procyonidae					
<i>Nasua nasua</i>	5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 26	0-3600	No Listado	LC	Solari et al. 2013; Suárez- Castro y Ramírez Chaves 2015; Torres y Rojas 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Nasuella olivacea</i>	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	1300-4100	No Listado	NT	Solari et al. 2013; Suárez- Castro y Ramírez Chaves

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Potos flavus</i>	2, 3, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 25, 26	0-3000	No Listado	LC	2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022 Solari et al. 2013; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; Torres y Rojas 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022 Marín et al, 2012; Solari et al. 2013;
<i>Procyon cancrivorus</i>	5, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 25	0-2350	No Listado	LC	Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; Torres y Rojas 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Perissodactyla					
Tapiridae					
<i>Tapirus pinchaque</i>	8, 11, 12, 13, 15	1400-4300	EN	EN	Arias et al. 2010; Solari et al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Artiodactyla					
Cervidae					

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Mazama rufina</i>	8, 10, 12, 13, 15, 26	1500-4000	No Listado	VU	Solari et al. 2013; Lizcano et al. 2021; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Rodentia					
Cricetidae					
<i>Akodon affinis</i> *	8, 9, 13, 15	1300-3000	No Listado	LC	Castaño et al. 2003; Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Patton et al 2015; Castaño et al. 2017; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Microryzomys minutus</i>	3, 8, 9, 10, 13, 15	800-4265	No Listado	LC	Castaño et al. 2003; Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Patton et al 2015; Castaño et al. 2017; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Nephelomys childi</i> *	8, 9, 10, 12, 13, 15	1140-3400	No Listado	NE	Patton et al 2015; Solari et

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	8, 10, 13, 15	1200-4000	No Listado	LC	al. 2013; GBIF 2022; SiB Colombia 2022 Castaño et al. 2003; Solari et al. 2013; Patton et al 2015; Castaño et al. 2017; GBIF 2022; SiB Colombia 2022 Solari et al. 2013; Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Thomasomys contradictus</i> *	8, 15	2400 -3871	No Listado	DD	Solari et al. 2013; Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Cuniculidae					
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15	2000-4000	No Listado	NT	Solari et al. 2013; Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Dinomyidae					
<i>Dinomys branickii</i>	8, 10, 13, 15, 20	250-3400	VU	VU	Arias-Alzate et al. 2014; Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Erethizontidae					

Taxón	Ecorregiones	Elevación	Re. 1912 de 2017	IUCN	Referencias
<i>Coendou rufescens</i>	8, 10, 13, 15	800-3500	No Listado	LC	Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Heteromyidae					
<i>Heteromys australis</i>	8, 9, 13, 14, 15, 16	0-2450	No Listado	LC	Anderson 1999; Solari et al. 2013; Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Sciuridae					
<i>Leptosciurus pucheranii</i>	7, 8, 11, 13, 14, 15, 25	100-3300	No Listado	DD	Leonard et al. 2009; Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
<i>Syntheosciurus granatensis</i>	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24	0-3000	No Listado	LC	Patton et al 2015; GBIF 2022; SiB Colombia 2022
Lagomorpha					
Leporidae					
<i>Sylvilagus cf nicefori*</i>	8, 15	>460	No Listado	NE	Ruedas et al. 2019

Por otro lado, hubo presencia de seis especies endémicas de Colombia, dos del orden Eulipotyphla (*Cryptotis colombianus* y *Cryptotis medellinius*), tres de Rodentia (*Akodon affinis*, *Nephelomys childi* y *Thomasomys contradictus*) y una del orden Lagomorpha (*Sylvilagus cf. nicefori*) (Tabla 2). Las especies registradas en la RFPB CHEC son de amplia distribución (Tabla 1), sin embargo, hay especies que se restringen principalmente a las ecorregiones correspondientes a la zona andina, y tan sólo *C. colombianus*, *C. medellinius*, *Thomasomys contradictus* y *Sylvilagus cf. nicefori* se distribuyen sólo en las ecorregiones de los Bosques montanos del Valle del Magdalena y los Bosques montanos del Valle del Cauca (Tabla 1). Otras especies restringidas son *Myotis caucensis* y *Akodon affinis* a los Bosques montanos del Valle del Magdalena, Bosques secos del Valle del Cauca y para esta última los Bosques montanos Andinos Noroccidentales.

Tabla 2. Representación taxonómica y especies endémicas de mamíferos de la RFPB CHEC

Orden	Familias	Géneros	Especies	Especies endémicas
Didelphimorphia	1	2	3	0
Cingulata	2	2	2	0
Pilosa	1	1	1	0
Eulipotyphla	1	1	2	2
Chiroptera	2	7	12	0
Carnivora	4	10	12	0
Perissodactyla	1	1	1	0
Artiodactyla	1	1	1	0
Rodentia	6	11	11	3
Lagomorpha	1	1	1	1
Total	20	37	46	6

De las especies registradas en la RFPB CHEC, el margay (*Leopardus wiedii*), el cusumbo andino (*Nasuella olivacea*) y la paca de montaña (*Cuniculus taczanowskii*) están

catalogadas según la IUCN (2022) como Casi Amenazadas (NT) mientras que la oncilla (*Leopardus tigrinus*), el venado de páramo (*Mazama rufina*) y la pacarana (*Dinomys branickii*) se encuentran en la categoría Vulnerable (VU) y finalmente la danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) categorizada como En Peligro (EN) (Tabla 1).



Figura 3. Especies de mamíferos capturadas en cámaras automáticas: Didelphimorphia: A) *Didelphis pernigra*. Carnívora: B) *Cerdocyon thous*. C) *Herpailurus yagouaroundi*. D) *Leopardus pardalis*. E) *Leopardus tigrinus*. F) *Leopardus wiedii*. G) *Puma concolor*. H) *Eira barbara*. Artiodactyla: I) *Mazama rufina*. Rodentia: J) *Cuniculus Taczanowskii*. K) *Dinomys branickii*. Lagomorpha: L) *Sylvilagus cf nicefori*.

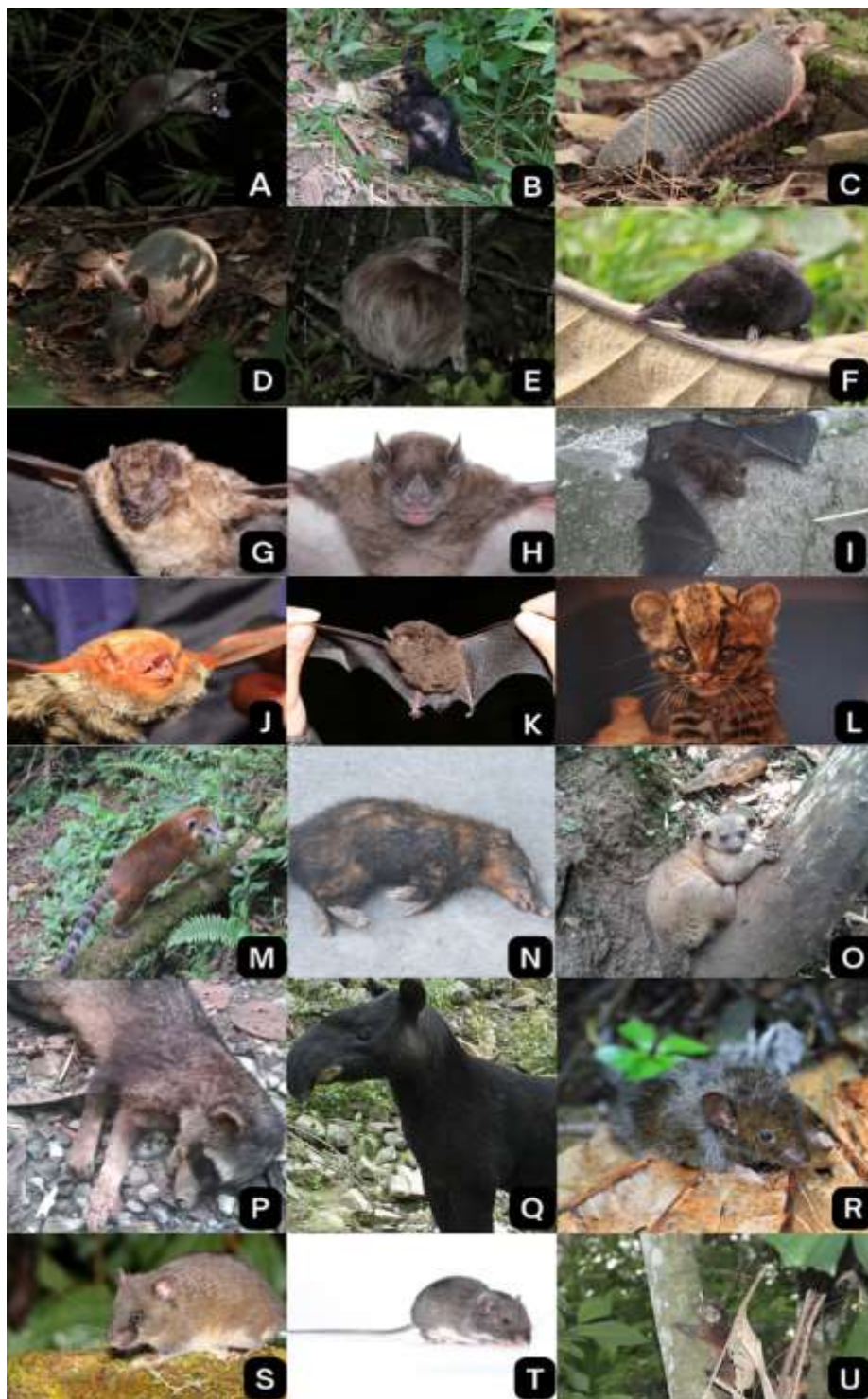


Figura 4. Mamíferos capturados y observados en la RFPB CHEC entre 2014 y 2022: Didelphimorphia: A) *Caluromys derbianus*. B) *Didelphis marsupialis*. Cingulata: C) *Cabassous centralis*. D) *Dasyopus novemcinctus*. Pilosa: E) *Choloepus hoffmanni*. Eulipotyphla: F) *Cryptotis colombianus*. Chiroptera: G) *Sturnira erythromos*. H) *Sturnira*

ludovici. I) *Eptesicus fuscus*. J) *Lasiurus blossevillii*. K) *Myotis keaysi*. Carnívora: L) *Leopardus tigrinus*. M) *Nasua nasua*. N) *Nasuella olivacea*. O) *Potos flavus*. P) *Procyon cancrivorus*. Perissodactyla: Q) *Tapirus pinchaque*. Rodentia: R) *Akodon affinis*. S) *Thomasomys contradictus*. T) *Heteromys australis*. U) *Coendou rufescens*.

Tabla 3. Tipos de registro de las especies: Tomahawk (Th), Sherman (Sh), Pitfall (Pit), redes de niebla (Red), cámaras automáticas (Cam), observaciones (Obs) y restos encontrados (Res). Se detalla el número de registros de acuerdo al método utilizado y en caso de los especímenes que están depositados en el MHN-UCa, el respectivo voucher.

Taxón	Tipo de registro (#)	Voucher (MHN-UCa)
Didelphimorphia		
Didelphidae		
<i>Caluromys derbianus</i>	Obs (1)	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Cam	
<i>Didelphis pernigra</i>	Cam, Res (1)	MHNU-Ca-M: 3150
Cingulata		
Chlamyphoridae		
<i>Cabassous centralis</i>	Cam	MHNU-Ca-M: 2091
Dasypodidae		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Cam, Res (3)	MHNU-Ca-M: 2083, 3392, 4069
Pilosa		
Choloepodidae		
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Res (1)	MHNU-Ca-M: 1927
Eulipotyphla		
Soricidae		

Taxón	Tipo de registro (#)	Voucher (MHN-UCa)
<i>Cryptotis colombianus</i>	Sh (3), Pit (2), Res (1)	MHN-UCa-M: 1577, 1925, 1926, 2115, 2116, 2767, 2768, 4082
<i>Cryptotis medellinius</i>	Res (3)	MHN-UCa-M: 3391, 3409, 4001
Chiroptera		
Phyllostomidae		
<i>Anoura caudifer</i>	Red (1)	MHNU-Ca-M: 706, 2122
<i>Anoura geoffroyi</i>		MHNU-Ca-M: 695, 696, 697, 708, 709
<i>Dermanura bogotensis</i>		MHNU-Ca-M: 701
<i>Platyrrhinus albericoi</i>		MHN-UCa-M: 705
<i>Sturnira bidens</i>	Red (3)	MHN-UCa-M: 698, 2119, 2120, 2766
<i>Sturnira bogotensis</i>	Red (1)	MHN-UCa-M: 3537
<i>Sturnira erythromos</i>	Red (5)	MHN-UCa-M: 690, 693, 700, 702, 704, 707, 3528, 3529, 3530, 3533, 3534
<i>Sturnira ludovici</i>	Red (2)	MHN-UCa-M: 689, 691, 699, 2121, 4075
Vespertilionidae		
<i>Eptesicus fuscus</i>	Obs (1)	
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Obs (1)	MHN-UCa-M: 3317
<i>Myotis caucensis</i>	Red (1)	MHN-UCa-M: 2123
<i>Myotis keaysi</i>	Red (2)	MHN-UCa-M: 688, 692, 694, 703, 969, 2124, 3531
Carnivora		

Taxón	Tipo de registro (#)	Voucher (MHN-UCa)
Canidae		
<i>Cerdocyon thous</i>	Cam	
Felidae		
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Cam	
<i>Leopardus pardalis</i>	Cam	
<i>Leopardus tigrinus</i>	Cam	
<i>Leopardus wiedii</i>	Cam	
<i>Puma concolor</i>	Cam	
Mustelidae		
<i>Eira barbara</i>	Cam	
<i>Neogale frenata</i>	Cam	
Procyonidae		
<i>Nasua nasua</i>	Cam, Res (1)	MHN-UCa-M: 4128
<i>Nasuella olivacea</i>	Cam, Res (7)	MHN-UCa-M: 2033, 2773, 3008, 3389, 3504, 3522, 4048
<i>Potos flavus</i>	Obs (1)	
<i>Procyon cancrivorus</i>	Cam	
Perissodactyla		
Tapiridae		
<i>Tapirus pinchaque</i>	Cam	
Artiodactyla		
Cervidae		
<i>Mazama rufina</i>	Cam, Res (5)	MHN-UCa-M: 2032, 2049, 2777, 3148, 3149
Rodentia		

Taxón	Tipo de registro (#)	Voucher (MHN-UCa)
Cricetidae		
<i>Akodon affinis</i>	Sh (1), Pit (2)	MHNU-Ca-M: 2117, 2118, 4076
<i>Microryzomys minutus</i>	Sh (1), Pit (2)	MHN-UCa-M: 3535, 4077, 4083
<i>Nephelomys childi</i>	Sh (7), Pit (1)	MHN-UCa-M: 1757, 2769, 2770, 2771, 2772, 3038, 4080, 4084, 4085
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Res (2)	MHN-UCa-M: 2691, 3292
<i>Thomasomys contradictus</i>	Th (1)	MHNU-Ca-M: 3532, 4002
Cuniculidae		
<i>Cuniculus Taczanowskii</i>	Cam, Res (3)	MHN-UCa-M: 1932, 3138, 3147
Dinomyidae		
<i>Dinomys branickii</i>	Cam, Res (1)	MHN-UCa-M: 3938
Erethizontidae		
<i>Coendou rufescens</i>	Obs, Res (3)	MHN-UCa-M: 1746, 1933, 2761
Heteromyidae		
<i>Heteromys australis</i>	Sh (2)	MHN-UCa-M: 4079, 4081
Sciuridae		
<i>Leptosciurus pucheranii</i>	Obs (1)	
<i>Syntheosciurus granatensis</i>	Cam, Obs	
Lagomorpha		
Leporidae		

Taxón	Tipo de registro (#)	Voucher (MHN-UCa)
<i>Sylvilagus cf nicefori</i>	Cam, Res (32)	MHN-UCa-M: 1936, 1938, 1939, 1940, 1941, 2082, 3077, 3078, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3505

3. Discusión

Para la RFPB CHEC se registraron 46 especies que representan el 25,7% de las 179 especies que se reportan en el departamento de Caldas (Ramírez Chaves et al. 2021c). Tales especies coinciden en su mayoría con lo reportado en investigaciones previas (Roncancio y Estévez 2007; Ramírez-Mejía y Sánchez 2015; Ramírez-Mejía y Sánchez 2016), sin embargo, *Caluromys derbianus*, *Cryptotis medellinius*, *Myotis caucensis*, *Leopardus pardalis*, *Procyon cancrivorus*, *Nephelomys childi*, *Thomasomys contradictus* constituyen nuevos registros para la RFPB CHEC y se aportan ampliaciones altitudinales para *Lasiurus blossevillii* a 3836 y *Procyon cancrivorus* a 2550 m que había sido registradas previamente hasta los 2814 y 2350 m respectivamente (Morales-Martínez y Ramírez Chaves 2015; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015).

El registro y la confirmación de la presencia de estas especies en la RFPB CHEC muestra que las metodologías empleadas son efectivas al integrar diferentes métodos de muestreos en especial el uso de las colecciones biológicas, dando así una visión más amplia de la diversidad que existe nuestro país (Ramírez Chaves et al. 2020). Adicionalmente los registros de *Sylvilagus cf nicefori* amplían la distribución de manera considerable ya que sólo se conoce para San Pedro, Medellín, Antioquia (Ruedas et al 2019), sin embargo, se requiere de comparaciones adicionales para la validación taxonómica de la especie y para diferenciarla de *Sylvilagus salentus* que son morfológicamente similares (Ruedas et al. 2019). Por otra parte, aunque se ha mencionado la presencia de *Tremarctos ornatus* y *Conepatus semistriatus* para la RFPB CHEC (Ramírez-Mejía y Sánchez 2015; Gómez Salazar et al. 2017), los resultados indican que los registros no son confiables ya que el análisis de 9 años de esfuerzos de muestreo con cámaras automáticas no arrojó evidencia de la presencia de estas especies en el área de estudio. Además, la distribución de *C. semistriatus* incluye el Caribe, la Sierra Nevada de Santa Marta, parte de la cordillera Oriental y el suroccidente del país, sin ningún registro validado para Caldas (Castaño et al. 2003; Suárez-Castro y Ramírez Chaves 2015; Andrade et al. 2016). De igual manera, Terán-Sánchez et al. (2021) reportaron en la RFPB CHEC 21 especies entre las cuáles se encuentra *Cuniculus paca*, espécimen encontrado en cautiverio en la Reserva Forestal

Torre 4, no obstante, no se han corroborado poblaciones silvestres y los registros de la especie se han presentado hasta los 2000 m (Solari et al. 2013).

En áreas cercanas a la RFPB CHEC, como la Reserva Forestal Protectora de Río Blanco y Quebrada Olivares se han reportado especies con una composición similar (Gómez-Valencia et al. 2004; Sánchez et al. 2004; Gómez-Valencia et al. 2021), con algunas variaciones como son la presencia de *Tamandua* sp., *Alouatta seniculus* y *Aotus lemurinus*. Sin embargo, para especies de tamaño mediano y grande como *Tamandua* sp, (posiblemente *Tamandua mexicana*) los registros ocurren generalmente por debajo de los 2000 m (Castaño et al. 2003; Ramírez Chaves y Noguera-Urbano 2010; Navarrete y Ortega 2011; Solari et al. 2013; Castaño et al. 2017), mientras que la distribución tanto de *A. seniculus* como de *A. lemurinus* puede abarcar la zona de la Reserva dado que sus registros están aproximadamente hasta 3200 m (Solari et al 2013), por lo cual es muy probable que el número de especies reportadas en este trabajo incremente.

En términos biogeográficos, las especies endémicas reportadas *Cryptotis colombianus*, *Cryptotis medellinius*, *Akodon affinis* y *Thomasomys contradictus*, son a su vez junto con *Sylvilagus* cf. *nicefori* las que presentan el área de distribución más restringida a la zona andina (Castaño et al. 2003; Gardner 2008; Escobar-Lasso et al. 2013; Solari et al. 2013; Patton et al 2015; Castaño et al. 2017; Noguera-Urbano et al. 2019; Ruedas et al. 2019; GBIF 2022; SiB Colombia 2022). Estas especies endémicas enfrentan amenazas como la deforestación, la expansión de asentamientos humanos y el cambio climático por lo que se necesitan más estrategias de conservación en estos ecosistemas (Noguera-Urbano et al. 2019). Por otro lado, *Leptosciurus pucheranii*, que está distribuida en las tres cordilleras del país, es considerada por algunos autores como endémica (Leonard et al. 2009), aun así, se necesitan estudios comparativos para determinar el estado taxonómico de la especie y asimismo corroborar sus límites de distribución geográfica (Leonard et al. 2009; Patton et al. 2015). Además, la presencia de dos especies de coatíes (*N. olivacea* y *N. nasua*) es interesante, pues demuestra la simpatria que se ha reportado recientemente en el país (Arias-Alzate et al. 2016). Igualmente, los pocos registros de *Dinomys branickii* son valiosos ya que demuestran que los procesos de reintroducción por parte de Corpocaldas en zonas

aledañas a la Reserva han tenido éxito (Corpocaldas 2020). A pesar de los avances en el conocimiento de los mamíferos de la región, los bosques secos del Magdalena y Cauca requieren esfuerzos enfocados para comprender la fauna de estas ecorregiones debido a sus muchos vacíos de información (Castaño 2012).

En términos de conservación, *Leopardus tigrinus* y *Mazama rufina* se encuentran actualmente en estado Vulnerable (VU) debido a la pérdida y fragmentación de hábitat por tala de bosques y quema de pastizales a raíz de la ganadería, también por comercio ilegal y cacería (Sánchez et al. 2004; IUCN 2022). Por otro lado *L. wiedii*, *N. olivacea* y *C. taczanowskii* se catalogan en Casi Amenazada (NT) y, además de las razones mencionadas, se suman la contaminación y la destrucción de sus hábitats paramunos y alto andinos que reducen e incluso eliminan corredores biológicos (IUCN 2022). *T. pinchaque*, sufre presiones debido a la cacería, comercialización y pérdida de hábitat que los obliga a abandonar áreas con oferta de alimento y refugio y restringe el uso del hábitat a causa de la transformación del paisaje y por ende un aislamiento de las poblaciones (Bernal 2015; IUCN 2022).

Otra problemática detectada que puede afectar a las especies nativas es la presencia de fauna doméstica. En la zona, la fauna silvestre se suele cazar como castigo ante eventos de depredación de animales domésticos, especialmente los carnívoros que son los que presentan altos niveles de conflicto con la ganadería (Mosquera et al. 2019). Se suma a esto el riesgo de enfermedades zoonóticas procedentes de la fauna doméstica cuyo patógeno puede ser transmitido animales silvestres afectando el equilibrio del ecosistema (Kock 2022). En general, los posibles factores infecciosos tienen un rol muy importante en el desarrollo y permanencia de una enfermedad de lo que se sigue la necesidad de identificarlos, ya que se pueden encontrar interacciones que amenacen la supervivencia de poblaciones, así como el riesgo de interacciones con animales domésticos e inclusive humanos (Rodríguez-Vivas et al., 2016).

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Es fundamental conocer las especies de mamíferos que habitan zonas de conservación para tomar acciones que permitan mejorar las condiciones de los ecosistemas y preservar cada vez más áreas. Es por ello que las especies registradas en la Reserva Forestal Protectora Bosques de la CHEC pueden emplearse como objetos de conservación pues modelan el paisaje, como es el caso de los tapires, o son grandes depredadores con felinos como los tigrillos que ayudan a mantener los procesos ecológicos y garantizan una conexión entre la fauna y la flora de la zona.

También es importante resaltar el papel de las colecciones biológicas, los individuos depositados en el MHNU-C son importantes repositorios de información sobre la biodiversidad características geográficas que se relacionan con las especies inventariadas.

4.2 Recomendaciones

Que el presente trabajo incentive a más investigaciones y sea de utilidad para elaborar estrategias que mitiguen los impactos ambientales relacionados con las actividades antropogénicas mencionadas teniendo esta base puesto que aún hay datos con los cuales es posible seguir trabajando e identificando factores ecológicos de las especies.

Referencias bibliográficas

- Anderson R. 1999. Preliminary review of the systematics and biogeography of the spiny pocket mice (*Heteromys*) of Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 613-630.
- Andrade G. 1993. Paisaje y biodiversidad en las selvas de los Andes. *Carpanta. Selva nublada y páramo. Fundación Natura, The Nature Conservancy* 31-48.
- Andrade G., Montañó-Salazar S., Riveros-Loaiza L., Ramírez Chaves H. E., Suárez-Castro A. 2016. Estado del conocimiento y prioridades de investigación sobre las familias Canidae, Mephitidae y Procyonidae (Mammalia: Carnivora) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 40(156): 500-513.
- Arias-Alzate A., Delgado C. A., Restrepo D. 2014. Registros notables de la guagua loba *Dinomys branickii* (Rodentia: Dinomyidae) en Antioquia, Colombia. *Mammalogy Notes* 1 (1): 9-11.
- Arias-Alzate A., Delgado C. A., Navarro J. F. 2016. Nuevos registros de simpatria de *Nasua nasua* y *Nasuella olivacea* (Carnivora: Procyonidae) en el Valle de Aburrá (Antioquia) y anotaciones sobre sus distribuciones en Colombia. *Mammalogy Notes* 3 (1-2): 49-53.
- Arias A., Downer C., Delgado C., Sánchez-Londoño J. 2010. Un registro del Tapir de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en el norte de la cordillera occidental de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 17(1): 111-116.
- Armenteras D., Villareal F. 2002. Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia. *Biological Conservation* 113: 245–256.
- Bastidas-Domínguez M., Alzate A., Montilla S., Valencia C., Cárdenas G., Mantilla-Meluk H. 2021. Primeros registros del género *Caluromys* (Didelphimorphia: Didelphidae) para el departamento del Quindío, y aclaraciones sobre algunos registros del occidente de Colombia. *Mammalogy Notes* 7(2): 218.

- Bernal L. 2015. El tapir de montaña, análisis de riesgo y estrategias para la conservación de una especie en peligro de extinción. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Burgin C. J., Wilson D. E., Mittermeier R. A., Rylands A. B., Lacher T. E., Secrest W. 2020. Illustrated checklist of mammals of the World. Barcelona: Lynx Edicions.
- Castaño J. 2012. Mamíferos de Caldas: un análisis de vacíos de información. Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural 16: 101-119.
- Castaño J., Muñoz-Saba Y., Botero J., Vélez J. 2003. Mamíferos del departamento de Caldas - Colombia. Biota Colombiana 4 (2) 247 - 259.
- Castaño J., Corrales J. 2010. Mamíferos de la cuenca del río La Miel (Caldas): Diversidad y usocultural. Boletín científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural 14(1): 56-75.
- Castaño J., Torres D., Rojas Díaz V., Saavedra Rodríguez A., Pérez Torres J. 2017. Mamíferos del departamento de Risaralda, Colombia. Biota Colombiana 18(2): 239-254.
- Castaño-Villa G., Santisteban-Arenas R., Hoyos-Jaramillo A., Estévez-Varón J., Fontúrbel F.E. 2019. Foraging behavioural traits of tropical insectivorous birds lead to dissimilar communities in contrasting forest habitats. Wildlife Biology. 2019(1): 1-6.
- Ceballos G., Ehrlich P. 2006. Global mammal distributions, biodiversity hotspots, and conservation. Proceedings of the National Academy of Sciences 103(51):19374-19379.
- Corporación Autónoma Regional de Caldas. 2020. Corpocaldas liberará 15 pacaranas en la Reserva Forestal Torre IV. Boletín de prensa Corpocaldas No 38-20.
- Díaz M., Solari S., Gregorin R., Aguirre L., Barquez R. M. 2021. Clave de identificación de los murciélagos Neotropicales. Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina. Argentina; Pags 211.
- Escobar-Lasso S., Cerón-Cardona J, Castaño J. 2013. Los mamíferos de la cuenca del río Chinchiná, en la región andina de Colombia. Therya 4(1): 139–155.

- Escobar-Lasso S., Gil-Fernández M. 2014. The highest elevation record of *Mustela frenata* (Carnivora: Mustelidae) and distribution in Caldas department, Andean region of Colombia. *Mammalogy Notes* 1(2): 7-9.
- Esquivel D. A., Aya-Cuero C., Peña S., Velásquez-Guarín D., Ramírez Chaves H. E. 2020. Murciélagos (Chiroptera) del departamento del Tolima, Colombia: diversidad en un bosque húmedo tropical y actualización de la lista de especies del departamento. *Boletín Científico. Centro de Museos Museo de Historia Natural* 24(2): 71-99.
- Etter A., Andrade A., Saavedra K., Cortés, J. 2017. Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia: conocimiento del riesgo de ecosistemas como herramienta para la gestión. *Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*.
- Gallardo G., Nuñez A., Pacheco L., Ruíz García M., 2009. Conservación del puma en el Parque Nacional Sajama (Bolivia): estado poblacional y alternativas de manejo. *Mastozoología Neotropical* 16(1): 59-67.
- Gardner A. 2008. *Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. The University of Chicago Press (1): 177-187.
- Global Biodiversity Information Facility. 2022. Página de Inicio de GBIF. Disponible en: <https://www.gbif.org>.
- Gentry A. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- Gómez-Valencia B., López H., Gómez M. 2004. Estructura de la comunidad de pequeños mamíferos en un gradiente altitudinal, Reserva Río Blanco, Manizales, Caldas, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 9(2): 93.
- Gómez Salazar J., Ramírez Castaño V., Guevara G. 2017. Vertebrados terrestres de la reserva natural de la Central Hidroeléctrica de Caldas —CHEC— (Villamaría, Colombia): estado del conocimiento. *Boletín Científico del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas* 21(1): 71-89.

- Gómez-Valencia B., López-Arévalo H. F., Gómez-Laverde M. 2021. Pequeños mamíferos no voladores de la Reserva Río Blanco y aporte de localidades para la identificación de patrones ecológicos en los andes colombianos. *Caldasia* 43(2): 396-399.
- International Union for Conservation of Nature. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3.
- Loughry J., McDonough C., Abba A. M. 2014. *Dasypus novemcinctus*. En UICN 2014. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2022.1. www.iucnredlist.org. Consultado el 6 de diciembre de 2022.
- Kock R., Caceres-Escobar H. 2022. Situation analysis on the roles and risks of wildlife in the emergence of human infectious diseases. IUCN. Gland, Switzerland.
- LaVal R. 1973. A revision of the Neotropical bats of the genus *Myotis* Science Bulletin. Natural History Museum of Los Angeles County 15: 1-54.
- Leonard K., Pasch, B., Koprowski J. 2009. *Sciurus pucheranii* (Rodentia: Sciuridae), Mammalian Species 841 (25): 1–4.
- Lizcano D.J., Álvarez S.J., Díaz-Giraldo V., Gutiérrez-Sanabria D.R., Mantilla-Meluk H. 2021. Elevation as an occupancy determinant of the little red brocket deer (*Mazama rufina*) in the Central Andes of Colombia. *Caldasia* 43(2): 392–395.
- Mantilla-Meluk H., Mosqueta-Guerra F., Trujillo F., Pérez N., Velazquez-Valencia A., Vargas A. 2018. Mamíferos del sector norte del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete. *Revista Colombiana Amazónica* 10: 21-56.
- Marín D., Ramírez Chaves H.E., Suarez-Castro A. 2012. Revisión cráneo-dentaria de *Procyon* (Carnivora: Procyonidae) en Colombia, con notas sobre su taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical* 19(2): 259-270.
- Mendoza J. 2014. Cordillera de Los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur. FAO. Santiago de Chile.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2017. Resolución No. 1912 del 15 de septiembre del 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Pags. 37-38.

- Mittermeier R.A., Myers N., Mittermeier C.G. 1999. Biodiversidad amenazada. Las ecorregiones terrestres prioritarias del mundo. Cemex y Conservación Internacional.
- Monjeau A., Tort J., Márquez J., Jayat P., Palmer B., Nazar S., Di Vincenzo A., Polop F. 2009. Latitudinal patterns of species richness distribution in South American carnivores. *Mastozoología Neotropical* 16(1): 95-108.
- Morales-Martínez D. M., Ramírez Chaves H. E. 2015. La distribución de los murciélagos del género *Lasiurus* (Vespertilionidae) en Colombia. con notas sobre taxonomía, morfología y ecología. *Caldasia* 37(2): 397-408.
- Moreno S., del Pilar R., Armenteras Pascual D., Cadena Vargas C. E. 2017. Evaluación del estado de los bosques de niebla y de la meta 2010 en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Mosquera Guerra F., Trujillo F., Aya C., Bolívar L., Valencia K., Vargas A., Mantilla-Meluk H. 2019. Mamíferos. En: Trujillo F., Anzola, F, editores. Biodiversidad en el departamento de Arauca. Gobernación de Arauca, Fundación Omacha y Fundación Ecollano. Bogotá, Colombia; pags. 235-273.
- Navarrete D., Ortega J. 2011. *Tamandua mexicana* (Pilosa: myrmecophagidae). *Mammalian Species* 43(874): 56-63.
- Noguera-Urbano E. A., Colmenares-Pinzón E., Villota J., Rodríguez-Bolaños A., Ramírez Chaves H. E. 2019. The shrews (*Cryptotis*) of Colombia: What do we know about them? *Therya* 10(2): 131-147.
- Olson D., Dinerstein E. 1998. The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecoregions. *Conservation Biology* 12(3): 502-515.
- Olson D., Dinerstein E., Wikramanayake E., Burges N., Powell J., Underwood E., D'amico J., Itoua I., Strand H., Morrison J., Loucks C., Allnutt T., Ricketts T., Kura Y., Lamoreux J., Wettengel W., Henao P., Kassem K. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11): 933-938.
- Olson D., Dinerstein E. 2002. The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Spring 89(2): 199-224.

- Pacheco V. R., Diaz S., Graham L., Flores-Quispe M., Calizaya-Mamani G, Ruelas D., Sánchez-Vendizú P. 2021. Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización. *Revista Peruana De Biología* 28 (4).
- Patton J. L., Pardiñas U. F., D'Elía G. 2015. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. The University of Chicago Press.
- Plese T., Chiarello A. 2014. *Choloepus hoffmanni*. En UICN 2014. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2022.1. www.iucnredlist.org. Consultado el 6 de diciembre de 2022.
- Ramírez Chaves H. E., Noguera-Urbano E. A. 2010. Lista preliminar de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Nariño, Colombia. *Biota Colombiana* 11.
- Ramírez Chaves H. E., Suárez-Castro, A. 2014. Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Sociedad Colombiana de Mastozoología* 1(2).
- Ramírez Chaves H. E., Suárez Castro A. F., Morales-Martínez D. M., Rodríguez-Posada M. E., Zurc D., Concha Osbahr D. C., Trujillo A., Noguera-Urbano E. A., Pantoja Peña G. E., González Maya J. F., Pérez Torres J., Mantilla-Meluk H., López Castañeda C., Velásquez Valencia A., Zárrate Charry D. 2021a. *Mamíferos de Colombia*. v1.12. Sociedad Colombiana de Mastozoología.
- Ramírez Chaves H. E., Terán Sánchez S., Cardona Giraldo A. 2021b. *Mamíferos (Mammalia) del departamento de Caldas, Colombia*. Universidad de Caldas.
- Ramírez Chaves H. E., Velásquez-Guarín D., Mejía-Fontecha I., Ocampo-Velásquez J., Castaño Ramírez N. 2020. *Mammals (Mammalia) collection of the Museo de Historia Natural of the Universidad de Caldas, Colombia*. *Biota Colombiana* 21(2).
- Ramírez Chaves H. E., Velásquez Guarín D., Ocampo Velásquez J., Mejía Fontecha I., Acosta A., Colmenares Pinzón J., Castaño J., Roncancio, N. 2021c. *Mammals of the Natural National Park Selva de Florencia, Caldas, Colombia*. *Therya* 12(3): 461-475.

- Ramírez-Mejía A., Sánchez F. 2015. Non-volant mammals in a protected area on the Central Andes of Colombia: new records for the Caldas department and the Chinchiná River basin. *Biotaxa* 11(2): 1-6.
- Ramírez-Mejía A., Sánchez F. 2016. Activity patterns and habitat use of mammals in an Andean forest and a Eucalyptus reforestation in Colombia. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 27(2): 1-7.
- Rodríguez-Mahecha J. V., Alberico M., Trujillo F., Jorgenson J. 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; pags 384.
- Roncancio N., Estévez J. 2007. Evaluation of the bat assemblage in areas subjected to a natural regeneration and to a restoration by means of alder plantations. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 11(1): 131-143.
- Ruedas L., Marques S., French J., Platt R., Salazar-Bravo J., Mora J., Thompson C. 2019. Taxonomy of the *Sylvilagus brasiliensis* complex in Central and South America (Lagomorpha: Leporidae). *Journal of Mammalogy* 100(5): 1599-1630.
- Sánchez F., Sánchez-Palomino P., Cadena A. 2004. Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia* 26(1): 291–309.
- Sánchez-Soto S. Ramírez-Arenas C., Esteban-Guzmán, N., Sánchez-Gómez W. 2020. Registro notable de armadillo de cola desnuda, *Cabassous centralis* (Cingulata: Chlamyphoridae), en el estado de Chiapas, México. *Mammalogy Notes* 6(2): 165.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. 2022. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. <https://biodiversidad.co/>
- Solari S., Muñoz Saba Y., Rodríguez Mahecha J., Defer T., Ramírez Chaves H. E., Trujillo F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 20(2): 301-365.
- Suárez Castro A., Ramírez Chaves H. E. 2015. Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia. *Guía de Campo. Universidad Nacional de Colombia* 224.

- Terán-Sánchez S., Díaz-Arango A., Arias-Monsalve H. F., Ramírez-Chaves H. E. 2021. New records of mammals of the Coffee Region, Central Andes of Colombia using citizen science. *Neotropical Biology and Conservation* 16(1): 27–43.
- Torres D., Rojas A. 2021. Species richness, geographical affinities and activity patterns of mammals in premontane Andean forests of the Magdalena River basin of Colombia. *Neotropical Biology and Conservation* 16(1): 145–166.
- Turner I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rainforest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology* 33: 200-209.