

Diversidad de la herpetofauna en la Reserva ProAves Loro Coroniazul, Cordillera Central de Colombia

Diversity of the herpetofauna in the Loro Coroniazul ProAves Reserve, Central Cordillera of Colombia

Maida Michel Gutiérrez-Arboleda¹, María Paula Orozco-Oliveros¹, Sergio Raúl Cruz-Suazo²

1. Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Quindío (Colombia).

2. Fundación ProAves

⁺Autor de correspondencia: maidamichel77@gmail.com

Fecha de recepción: 01/06/2025

Fecha de aceptación: 06/05/2026

Resumen

La Cordillera Central de Colombia conserva remanentes de bosques andinos y altoandinos con alta diversidad de anfibios y reptiles, incluyendo especies endémicas y amenazadas. Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan presiones derivadas de la expansión agrícola y la transformación del hábitat. En este contexto, el objetivo de este estudio fue analizar la composición y diversidad de los ensamblajes de anfibios y reptiles en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, ubicada en Génova, Quindío, Colombia. En julio de 2025 se realizaron muestreos diurnos y nocturnos en bosque maduro, bosque secundario y zonas peri-antrópicas, entre 2000 y 3100 m s.n.m., mediante encuentros visuales aleatorios y registros de cobertura vegetal y microhábitats. Se registraron 24 especies, correspondientes a 12 especies de anfibios y 12 de reptiles. La familia Strabomantidae presentó la mayor riqueza entre los anfibios, mientras que *Anolis* y *Pholidobolus* fueron los géneros más representativos entre los reptiles. El bosque secundario concentró la mayor riqueza observada, mientras que el bosque maduro albergó especies asociadas a ambientes conservados y de interés para la conservación. Además, se registraron las especies amenazadas *Centrolene quindianum* (VU) y *Niceforonia adenobrachia* (EN). Los resultados resaltan la importancia de la reserva para la conservación de la herpetofauna andina del sur del Quindío.

Palabras clave: *Andes colombianos, Anfibios, Conservación, Endemismo, Reptiles.*

Abstract

The Central Cordillera of Colombia preserves remnants of Andean and high-Andean forests with a high diversity of amphibians and reptiles, including endemic and threatened species. However, these ecosystems are facing increasing pressures from agricultural expansion and habitat transformation. In this context, the objective of this study was to analyze the composition and diversity of amphibian and reptile assemblages in the “Loro Coroniazul” ProAves Reserve, located in Génova, Quindío, Colombia. Diurnal and nocturnal surveys were conducted during July 2025 in mature forest, secondary forest, and peri-anthropoc areas between 2000 and 3100 m a.s.l., using visual encounter surveys and records of vegetation cover and microhabitats. A total of 24 species were recorded, including 12 amphibian species and 12 reptile species. The family Strabomantidae exhibited the highest richness among amphibians, whereas *Anolis* and *Pholidobolus* were the most representative reptile genera. Secondary forest concentrated the highest observed richness, whereas mature forest harbored species associated with well-preserved environments and of particular conservation interest. Additionally, the threatened species *Centrolene quindianum* (VU) and *Niceforonia adenobrachia* (EN) were recorded. These findings highlight the importance of the reserve for the conservation of Andean herpetofauna in southern Quindío.

Keywords: *Amphibians, Colombian Andes, Conservation, Endemism, Reptiles.*

Introducción

Los Andes constituyen uno de los principales hotspots de biodiversidad del planeta debido a su elevada riqueza biológica y altos niveles de endemismo, resultado de una compleja historia geológica, climática y topográfica que ha promovido procesos de diversificación y aislamiento a diferentes escalas espaciales (Myers *et al.*, 2000; CEPF,

2021). En Colombia, la región andina concentra una proporción significativa de esta diversidad y representa una de las áreas prioritarias para la conservación de vertebrados terrestres en Sudamérica (Forero-Medina & Joppa, 2010).

Dentro de estos ecosistemas, los anfibios y reptiles desempeñan funciones ecológicas fundamentales al participar activamente en las redes tróficas como depredadores y presas, además de contribuir al flujo de energía y al reciclaje de nutrientes en ambientes terrestres y acuáticos ([Duellman & Trueb, 1994](#); [McDiarmid et al., 2012](#)). No obstante, estos organismos presentan una alta sensibilidad frente a las alteraciones ambientales debido a características como la ectotermia, la dependencia de condiciones microclimáticas específicas y, particularmente los anfibios, su elevada permeabilidad de la piel y la limitada capacidad de dispersión ([Navas, 2002](#)). Como consecuencia, la herpetofauna suele responder rápidamente a procesos de fragmentación, pérdida de cobertura vegetal y cambios microclimáticos asociados a la transformación del paisaje ([Urbina-Cardona et al., 2015](#)).

En la Cordillera Central de Colombia, la expansión de la frontera agrícola y el establecimiento histórico de sistemas productivos han generado una reducción considerable de los bosques andinos y altoandinos, promoviendo procesos de fragmentación y simplificación estructural del paisaje ([Etter et al., 2006](#); [Morales & Armenteras, 2013](#)). Estas transformaciones modifican la disponibilidad de refugios, la humedad ambiental y la heterogeneidad de microhábitats, factores estrechamente relacionados con la riqueza y composición de las comunidades de anfibios y reptiles ([Urbina-Cardona et al., 2015](#); [Duarte-Marín et al., 2018](#)). Diversos estudios han documentado que los ensamblajes de herpetofauna tienden a presentar cambios marcados entre bosques conservados y ambientes intervenidos (p.ej., [Duarte-Marín et al., 2018](#)), especialmente en gradientes altitudinales andinos donde la diversidad disminuye progresivamente con la elevación y aumentan los niveles de endemismo y especialización ecológica ([Hutter et al., 2017](#)).

El departamento del Quindío, ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera Central, alberga una importante diversidad de anfibios y reptiles asociados a remanentes de bosque montano y altoandino ([Román-Palacios et al., 2017](#)). Sin embargo, el conocimiento sobre la distribución y ecología de estos grupos continúa siendo limitado y

presenta vacíos geográficos importantes, particularmente en municipios del sur del departamento como Génova ([Román-Palacios et al., 2017](#)). A pesar de ello, esta región ha sido reconocida por albergar especies endémicas y taxones de alta prioridad para la conservación, incluyendo anfibios sensibles a la perturbación del hábitat y especies asociadas a ecosistemas altoandinos bien conservados (*see* [Buitrago-González et al., 2016](#); [Moreno-Arias et al., 2023](#)). En este contexto, la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, ubicada en la vereda Pedregales Alto del municipio de Génova, representa un escenario estratégico para el estudio de la herpetofauna andina debido a la presencia de un gradiente altitudinal y una matriz heterogénea de coberturas vegetales compuestas por bosques maduros, bosques secundarios y áreas peri-antrópicas. Esta heterogeneidad ambiental permite evaluar variaciones en la estructura y composición de especies, al igual que analizar patrones de asociación con diferentes microhábitats. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue analizar la diversidad taxonómica de los ensamblajes de anfibios y reptiles en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, con el fin de generar una línea base sobre la herpetofauna del sur del Quindío y aportar información relevante para futuros procesos de monitoreo y conservación de este grupo en la Cordillera Central de Colombia.

Metodología

Área de estudio

Este estudio se realizó en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, ubicada en la vereda Pedregales Alto, municipio de Génova, Quindío, sobre el flanco occidental de la cordillera Central de Colombia (Figura 1). La reserva, establecida en 2008, protege ecosistemas de bosque andino, bosque altoandino y zonas de transición hacia páramo. De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de [Holdridge \(1967\)](#), el área corresponde principalmente a bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano y páramo. El área de estudio presenta condiciones climáticas de frío húmedo a muy frío superhúmedo, con temperaturas promedio anuales entre 6 y 15 °C y un gradiente altitudinal entre 2000 y aproximadamente 3500 m s.n.m.

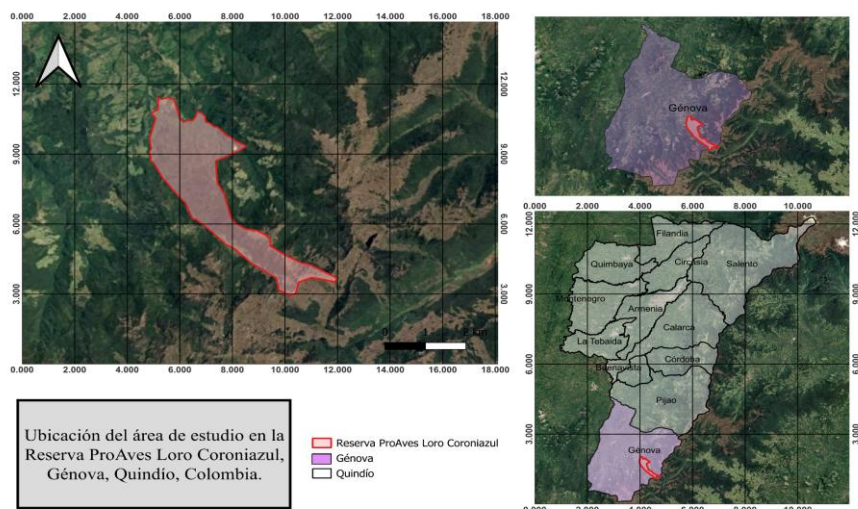


Figura 1. Localización geográfica de la Reserva ProAves Loro Coroniazul en el municipio de Génova (Quindío).

Metodología de muestreo

Entre el 7 y el 9 de julio de 2025 se efectuó un reconocimiento preliminar del área de estudio. Posteriormente, entre el 10 y el 27 de julio de 2025, se realizaron muestreos diurnos (08:00-12:00 h) orientados principalmente a reptiles heliotermos y anfibios asociados a microhábitats expuestos y hojarasca; adicionalmente, se efectuaron muestreos nocturnos (18:00-22:00 h) enfocados en especies de hábitos crepusculares y nocturnos, con el fin de incrementar la detectabilidad de anuros y reptiles de comportamiento críptico. El diseño de muestreo siguió recomendaciones para estudios de herpetofauna tropical, considerando la influencia de la heterogeneidad ambiental sobre la detectabilidad de las especies ([Angulo et al., 2006](#); [Urbina-Cardona et al., 2015](#)). Se aplicó la técnica de encuentros visuales aleatorios (*Visual Encounter Surveys* - [Crump & Scott, 1994](#)), mediante recorridos libres sin transectos fijos, permitiendo abarcar una mayor diversidad de microhábitats y condiciones ambientales ([Rödel & Ernst, 2003](#); [McDiarmid et al., 2012](#)).

Los muestreos se realizaron entre los 2000 y 3100 m.s.n.m. e incluyeron tres tipos principales de cobertura vegetal: (i) bosque maduro, incluyendo interiores y bordes próximos o alejados de cuerpos de agua; (ii) bosque secundario en regeneración, asociado principalmente a quebradas y cascadas; y (iii) zonas peri-antrópicas compuestas por potreros y parches de vegetación secundaria.

Para cada individuo registrado se anotó la identificación taxonómica preliminar, hora de observación, tipo de cobertura vegetal, microhábitat utilizado y comportamiento observado. Las coordenadas geográficas y la altitud fueron registradas mediante dispositivos

móviles utilizando la aplicación Avenza Maps, las cuales fueron verificadas posteriormente. Además, se registraron variables ambientales como temperatura y humedad relativa empleando un termohigrómetro portátil KEX Germany SH-109. La identificación taxonómica se realizó mediante claves especializadas y literatura de referencia ([Lynch & Duellman, 1997](#); [McDiarmid et al., 2012](#); [Vargas-Salinas et al., 2025](#)). La nomenclatura y clasificación taxonómica siguió las propuestas de [Frost \(2025\)](#) para anfibios y [Uetz et al. \(2025\)](#) para reptiles. Como soporte para la verificación taxonómica posterior, se obtuvieron registros fotográficos de los individuos observados.

Los organismos fueron manipulados únicamente cuando resultó necesario y siempre mediante el uso de guantes de nitrilo, evitando su remoción prolongada del microhábitat. El estado de conservación global de las especies registradas se desarrolló siguiendo las categorías de la [UICN \(2025\)](#). En particular, al listado de especies obtenido en la fase de campo, se incorporaron registros previos obtenidos en la zona por Sergio Raúl Cruz-Suazo, los cuales complementaron el inventario general de especies para posteriores análisis.

Análisis de datos

La diversidad taxonómica de la herpetofauna (anfibios y reptiles) se evaluó mediante curvas de rarefacción y extrapolación basadas en el número de Hill de orden $q = 0$ (riqueza de especies), expresadas en función de la cobertura de muestreo ([Chao & Jost, 2012](#); [Chao et al., 2014](#)). Debido a que los registros fueron obtenidos mediante encuentros visuales aleatorios y con un esfuerzo de detección heterogéneo entre hábitats, se empleó exclusivamente la riqueza de especies como medida de diversidad, evitando posibles sesgos asociados a las

abundancias relativas observadas. La cobertura de muestreo se utilizó como medida de completitud del inventario, permitiendo comparar la riqueza esperada entre hábitats bajo un nivel equivalente de representatividad de las muestras (Chao & Jost, 2012).

La variación en la composición de las comunidades entre las tres coberturas vegetales se determinó mediante un análisis de agrupamiento jerárquico (método UPGMA), basado en el índice de disimilitud de Jaccard para datos de incidencia (presencia/ausencia; Legendre & Legendre, 2012). Este índice cuantifica la distancia ecológica en la composición taxonómica entre pares de comunidades en una escala que oscila entre 0 y 1. Biológicamente, un valor de disimilitud cercano a 0 indica una alta similitud en la composición de especies entre comunidades, mientras que valores cercanos a 1 reflejan una baja afinidad taxonómica y una mayor diferenciación en la composición de especies. Todos los análisis estadísticos y la construcción de las figuras se realizaron en R 4.5.1 (R Core Team, 2025).

Consideraciones éticas

Las actividades de campo se realizaron bajo criterios éticos orientados a minimizar el estrés y la perturbación sobre los organismos registrados. No se efectuó colecta permanente de ejemplares ni manipulación invasiva de los individuos observados. El trabajo se desarrolló siguiendo

los lineamientos de ProAves y la normativa ambiental aplicable para investigaciones de fauna silvestre en Colombia.

Resultados

Se registraron 24 especies de herpetofauna en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, correspondientes a 12 especies de anfibios distribuidas en tres familias (Tabla 1) y 12 especies de reptiles agrupadas en cinco familias (Tabla 2). Entre los anfibios, la familia *Strabomantidae* presentó la mayor riqueza, destacándose el género *Pristimantis* con nueve especies registradas, incluidas dos entidades taxonómicas no determinadas a nivel específico (*P. aff. paisa* y *Pristimantis* sp. 1). En reptiles, los géneros *Anolis* (*Dactyloidae*) y *Pholidobolus* (*Gymnophthalmidae*) fueron los más diversos, con tres y dos especies, respectivamente. En relación con el estado de conservación global según la UICN (2025), se registró una especie de anfibio categorizada como Vulnerable (VU), “*Centrolene*” *quindianum*, y una En Peligro (EN), *Niceforonia adenobranchia*. Además, nueve especies de anfibios fueron clasificadas en la categoría Preocupación Menor (LC) y dos como No Evaluadas (NE) (Tabla 1). En reptiles, ocho especies correspondieron a la categoría Preocupación Menor (LC), una a Datos Deficientes (DD), *Atractus lehmanni*, y tres a No Evaluadas (NE) (Tabla 2).

Tabla 1. Anfibios registrados en la Reserva ProAves Loro Coroniazul, Génova, Quindío, Colombia. Abreviaturas: ZP = zona peri-antrópica; BS = bosque secundario; BM = bosque maduro; Cat. amenaza = categoría de amenaza. LC = Preocupación Menor; VU = Vulnerable; EN = En Peligro; NE = No Evaluada (*sensu* UICN, 2025).

Taxón	Actividad/Hábito	Cobertura vegetal			Cat. amenaza
		ZP	BS	BM	
Centrolenidae					
<i>“Centrolene” quindianum</i>	Nocturna/Arbóreo	1	6	0	VU
Hylidae					
<i>Hyloscirtus larinyopygion</i>	Nocturna/Arbóreo	0	5	0	LC
Strabomantidae					
<i>Pristimantis thectopternus</i>	Nocturna/Arbóreo	7	77	2	LC
<i>Pristimantis permixtus</i>	Nocturna/Semi-arbórea	0	8	5	LC
<i>Pristimantis erythropleura</i>	Nocturna/Arbóreo	8	7	0	LC
<i>Pristimantis uranobates</i>	Nocturna/Arbóreo	1	15	0	LC
<i>Pristimantis achatinus</i>	Nocturna/Semi-arbórea	2	1	3	LC
<i>Pristimantis piceus</i>	Nocturna/Arbóreo	0	2	10	LC
<i>Pristimantis aff. paisa</i>	Nocturna/Arbóreo	3	6	0	NE
<i>Pristimantis boulengeri</i>	Nocturna/Arbóreo	0	0	1	LC
<i>Pristimantis</i> sp. 1	Nocturna/Arbóreo	0	1	0	NE
<i>Niceforonia adenobranchia</i>	Diurna/Semi-fosorial	0	1	6	EN



Figura 2. Fotografías de algunas especies de anfibios registradas en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, Génova, Quindío, Colombia. (A) *Niceforonia adenobrachia*, (B) *Centrolene quindianum*, (C) *Hyloscirtus larinopygion*, (D) *Pristimantis uranobates*, (E) *Pristimantis thectopternus*, (F) *Pristimantis erythropleura*, (G) *Pristimantis piceus*, (H) *Pristimantis permixtus* e (I) *Pristimantis achatinus*. Fotografías tomadas por: A: Sergio Raul Cruz-Suazo; B: María Paula Orozco-Oliveros; C–I: Maida Michel Gutiérrez-Arboleda.

Tabla 2. Reptiles registrados en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, Génova, Quindío, Colombia. Abreviaturas: ZP = zona peri-antrópica; BS = bosque secundario; BM = bosque maduro; Cat. amenaza = categoría de amenaza. LC = Preocupación Menor; DD = Datos Deficientes; NE = No Evaluada (sensu [UICN, 2025](#)).

Taxón	Actividad / Hábito	Cobertura vegetal			Cat. amenaza
		ZP	BS	BM	
Dactyloidae					
<i>Anolis quimbaya</i>	Diurna/Arbóreo	0	3	0	NE
<i>Anolis eulaemus</i>	Diurna/Semi-arbóreo	0	1	0	LC
<i>Anolis antonii</i>	Diurna/Arbóreo	5	1	0	LC
Gymnophthalmidae					
<i>Pholidobolus celsiae</i>	Diurna/Terrestre	1	1	0	NE
<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Diurna/Terrestre	3	1	0	LC
Colubridae					
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Diurna/Terrestre	0	1	0	LC
<i>Atractus lehmanni</i>	Nocturna/Semi-fosorial	0	1	0	DD
<i>Clelia equatoriana</i>	Nocturna/Terrestre	0	1	0	LC
<i>Dipsas sanctijoannis</i>	Diurna/Semi-arbóreo	0	1	0	LC
<i>Lampropeltis micropholis</i>	Nocturna/Terrestre	0	1	0	LC
Elapidae					
<i>Micurus mipartitus decussatus</i>	Diurna/Semi-fosorial	1	0	0	NE
Viperidae					
<i>Bothriechis schlegelii</i>	Nocturna/Arbóreo	1	0	0	LC

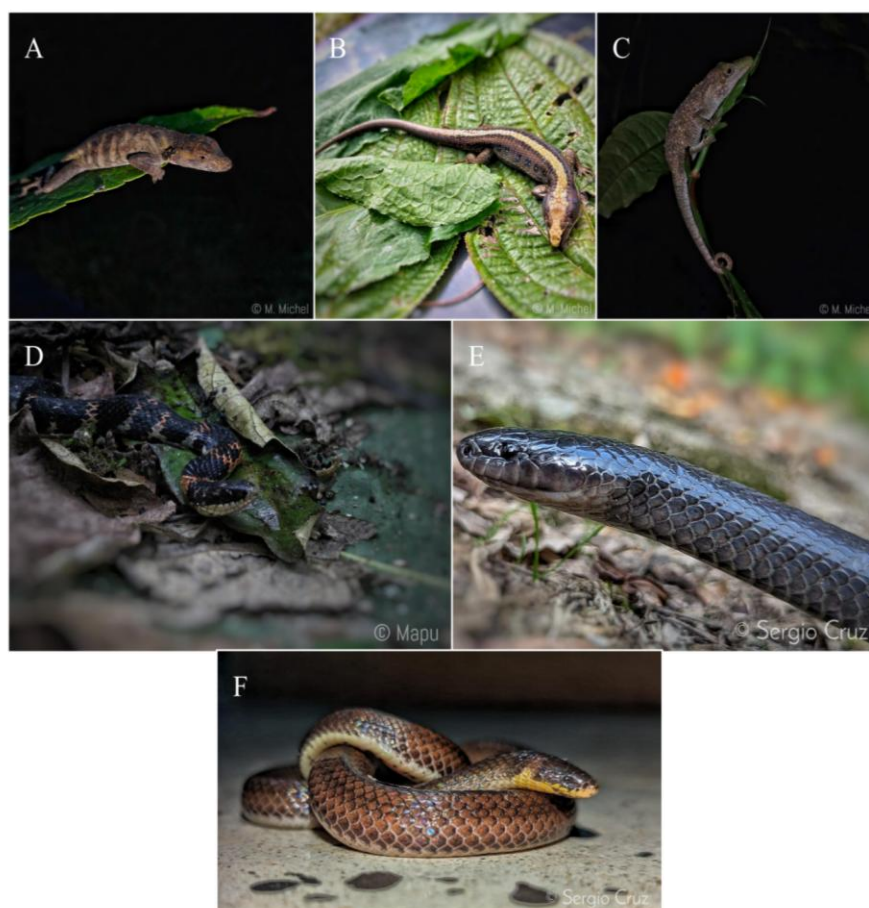


Figura 3. Fotografías de algunas especies de reptiles registradas en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, Génova, Quindío, Colombia. (A) *Anolis antonii*, (B) *Pholidobolus celsiae*, (C) *Anolis quimbaya*, (D) *Erythrolamprus epinephelus*, (E) *Clelia equatoriana* y (F) *Atractus lehmanni*. Fotografías tomadas por: A–C: Maida Michel Gutierrez-Arboleda; D: María Paula Orozco-Oliveros; E–F: Sergio Raul Cruz-Suazo.

En términos de riqueza observada, el bosque secundario presentó el mayor número de especies registradas con 21 especies en total (11 anfibios y 10 reptiles), seguido por la zona peri-antrópica con 11 especies (seis anfibios y cinco reptiles) y el bosque maduro con seis especies, todas correspondientes a anfibios. Sin embargo, al evaluar la riqueza de especies en función de la cobertura de muestreo (Figura 4), se observó un amplio solapamiento de los intervalos de confianza al 95 % entre los tres hábitats a lo largo del gradiente de cobertura.

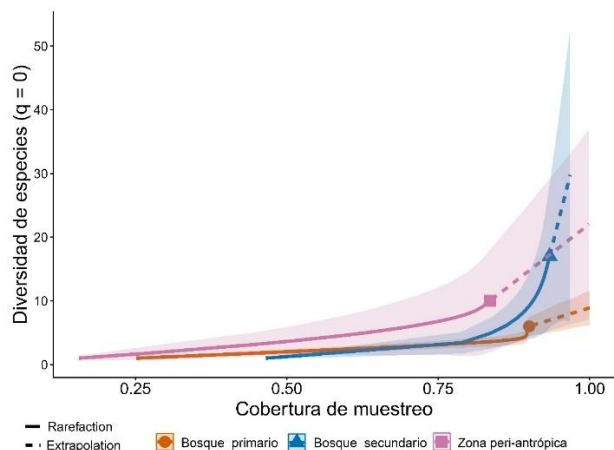


Figura 4. Curvas de rarefacción y extrapolación de la riqueza de especies ($q = 0$) de la herpetofauna (anfibios y reptiles) en función de la cobertura de muestreo para bosque maduro, bosque secundario y zona peri-antrópica. Las bandas sombreadas representan los intervalos de confianza del 95 %.

El análisis de agrupamiento jerárquico basado en el índice de disimilitud de Jaccard (Figura 5) mostró que el bosque secundario y la zona peri-antrópica presentaron la mayor afinidad en la composición de especies, agrupándose con una distancia de disimilitud de 0.61. En contraste, el bosque maduro se segregó de forma independiente, exhibiendo una mayor disimilitud respecto a los demás hábitats (0.82). Esta diferenciación estuvo asociada principalmente a diferencias en la composición taxonómica y a la presencia de especies exclusivas en cada cobertura. Por ejemplo, *Pristimantis boulengeri* fue registrado únicamente en el bosque maduro. Asimismo, especies como *Pristimantis piceus* y *Niceforonia adenobranchia* fueron registradas con mayor frecuencia en esta cobertura, mientras que otras especies se distribuyeron principalmente en el bosque secundario y la zona peri-antrópica (Tablas 1 y 2).

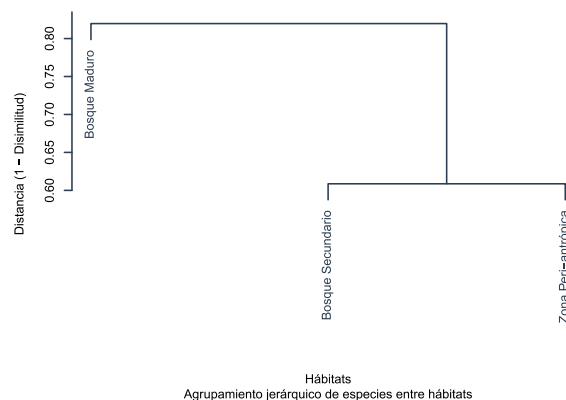


Figura 5. Agrupamiento jerárquico basado en el índice de disimilitud de Jaccard que muestra las diferencias en la composición de especies de herpetofauna entre bosque maduro, bosque secundario y zona peri-antrópica.

En cuanto al uso de microhábitats, los anfibios fueron registrados principalmente en vegetación herbácea y hojarasca (Figura 6). Este patrón fue particularmente evidente en *Pristimantis thectopternus*, especie que presentó el mayor número de registros tanto en vegetación herbácea como en hojarasca, con 35 y 30 individuos respectivamente. Otras especies relativamente abundantes, como *P. uranobates* y *P. erythropleura*, mostraron una mayor frecuencia de registros en vegetación herbácea, mientras que *Niceforonia adenobranchia* se registró exclusivamente en hojarasca (Figura 6).

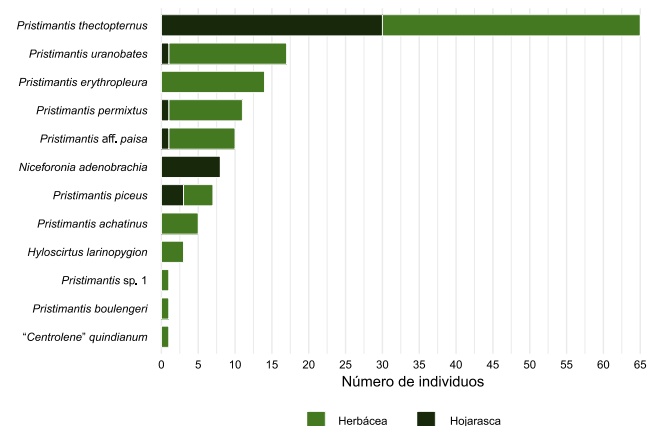


Figura 6. Distribución del uso de microhábitats por especies de anfibios registradas en el área de estudio. Para este análisis no se incluyeron los registros correspondientes a vocalizaciones.

Los reptiles presentaron un uso de microhábitats más heterogéneo (Figura 7). La vegetación herbácea correspondió al sustrato con mayor número de registros, principalmente asociados a *Anolis antonii*, *A. quimbaya* y

A. eulaemus. La hojarasca representó el segundo microhábitat más utilizado, especialmente por serpientes como *Atractus lehmanni*, *Micrurus mipartitus decussatus*, *Erythrolamprus epinephelus*, *Lampropeltis micropholis*, *Clelia equatoriana* y *Dipsas sanctijoannis*, registradas con un individuo cada una. Por su parte, *Pholidobolus vertebralis* presentó registros en hojarasca, suelo y troncos, mientras que *P. celsiae* fue observado tanto en hojarasca como en suelo. Finalmente, *Bothriechis schlegelii* correspondió a la única serpiente registrada directamente sobre el suelo (Figura 7).

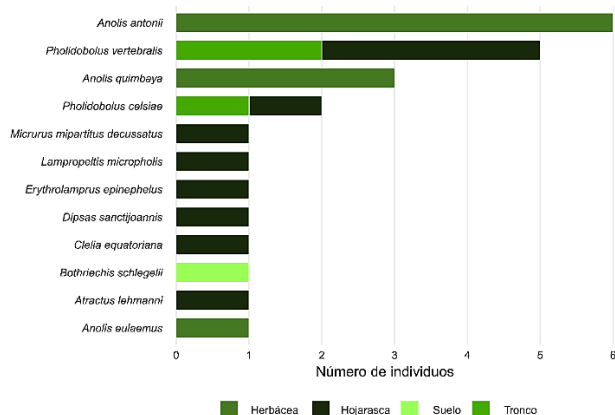


Figura 7. Distribución del uso de microhábitats por especies de reptiles registrados en el área de estudio.

Discusión

El registro de 24 especies de anfibios y reptiles en la Reserva ProAves “Loro Coroniazul” constituye un aporte al conocimiento de la herpetofauna presente en el sur del departamento del Quindío, particularmente en ecosistemas altoandinos que aún presentan vacíos de información biológica. Esta riqueza representa una proporción importante de las especies reportadas para el departamento y evidencia la relevancia de los remanentes boscosos andinos para la conservación de la biodiversidad regional (Román-Palacios et al., 2017; Vargas-Salinas et al., 2025). La composición observada fue consistente con los patrones descritos para gradientes altitudinales entre los 2000 y 3100 m s. n. m., donde suele registrarse una diversidad moderada dominada por anuros de la familia *Strabomantidae* y lagartos de los géneros *Anolis* y *Pholidobolus* (Navas, 2002; Hutter et al., 2017; Moreno-Arias et al., 2023). La presencia de especies amenazadas y de distribución restringida, como *Niceforonia adenobranchia* y “*Centrolene*” *quindianum*, resalta la importancia de la Reserva “Loro Coroniazul” como refugio para especies sensibles a la transformación del hábitat en los Andes centrales de Colombia (Buitrago-González et al., 2016).

En cuanto a la riqueza observada, el bosque secundario registró el mayor número de especies con 21 en total,

seguido por la zona peri-antrópica con 11 especies y el bosque maduro con seis especies. Este patrón coincide con lo reportado en otros estudios realizados en ecosistemas andinos, donde los bosques secundarios en regeneración ofrecen una mayor heterogeneidad estructural y disponibilidad de microhábitats, favoreciendo la coexistencia de especies con diferentes requerimientos ecológicos (Urbina-Cardona et al., 2015; Duarte-Marín et al., 2018). Sin embargo, al evaluar la riqueza de especies en función de la cobertura de muestreo (Figura 4), se observó un amplio solapamiento de los intervalos de confianza al 95% entre los tres hábitats. Aunque el bosque secundario mostró una tendencia hacia valores más altos de riqueza, la incertidumbre asociada a las estimaciones fue considerable, especialmente hacia niveles elevados de cobertura. Asimismo, las curvas extrapoladas continuaron incrementándose en el bosque secundario y la zona peri-antrópica, sugiriendo que podrían registrarse especies adicionales con un mayor esfuerzo de muestreo. Por otra parte, aunque el bosque maduro presentó la menor riqueza observada, este resultado no necesariamente refleja un menor valor ecológico, ya que en esta cobertura se registraron especies asociadas a ambientes conservados y de interés para la conservación, como *Niceforonia adenobranchia*, *Pristimantis piceus* y *Pristimantis boulengeri* (Buitrago-González et al., 2016; Gómez-Hoyos et al., 2017).

El análisis de agrupamiento jerárquico basado en el índice de disimilitud de Jaccard evidenció una mayor afinidad en la composición de la herpetofauna entre el bosque secundario y la zona peri-antrópica (distancia de 0.61), mientras que el bosque maduro se segregó de manera independiente con una disimilitud alta (0.82). Este patrón estuvo asociado principalmente a diferencias en la composición taxonómica y a la presencia de taxones exclusivos en las distintas coberturas. En el bosque secundario y la zona peri-antrópica predominaron especies ampliamente registradas en ambientes modificados o con cierto grado de tolerancia a la alteración del hábitat, tales como *Pristimantis thecopternus*, *P. erythropleura*, *P. uranobates*, *P. aff. paiza*, *Anolis antonii* y *Pholidobolus vertebralis*. En contraste, el bosque maduro se caracterizó por el registro exclusivo de *P. boulengeri* y presentó una mayor representación de *P. piceus* y *Niceforonia adenobranchia*, especies registradas principalmente en esta cobertura y escasas o ausentes en los ambientes más intervenidos. Estos resultados sugieren que las condiciones microambientales relativamente estables presentes en los bosques maduros favorecen especies asociadas a ambientes conservados y con requerimientos ecológicos más específicos. En conjunto, estos patrones evidencian cambios en la composición comunitaria asociados al grado de intervención del hábitat (Legendre & Legendre, 2012).

El uso diferencial de microhábitats observado entre anfibios y reptiles aporta información relevante sobre la ecología de las especies registradas. En los anfibios, la mayor frecuencia de registros en hojarasca y vegetación herbácea coincide con lo reportado para especies del género *Pristimantis*, cuyos hábitos nocturnos y estrategias de forrajeo dependen estrechamente de ambientes húmedos y estructuralmente complejos (Duellman & Trueb, 1994; Urbina-Cardona et al., 2015). La marcada asociación de *P. thectopternus* y *P. uranobates* con estos microhábitats sugiere una dependencia de condiciones microclimáticas estables que favorecen el mantenimiento del balance hídrico y reducen el riesgo de desecación (Angulo et al., 2006). De manera similar, *N. adenobrachia* fue registrada exclusivamente en hojarasca, lo que concuerda con sus hábitos terrestres y semi-fosoriales reportados previamente para la especie (Buitrago-González et al., 2016; Gallego-Chica et al., 2025).

Por otro lado, los reptiles presentaron un uso más heterogéneo de los sustratos disponibles. Las especies del género *Anolis* mostraron una mayor asociación con vegetación herbácea y arbustiva, patrón consistente con los hábitos arborícolas y semi-arborícolas descritos para miembros de la familia *Dactyloidae* en ambientes andinos (Moreno-Arias et al., 2023). En contraste, especies de *Pholidobolus* y varias serpientes (p.ej., *Clelia equatoriana*, *Atractus lehmanni*, *Micrurus mipartitus decussatus*, *Lampropeltis micropholis*, *Erythrolamprus epinephelus* y *Dipsas sanctijoannis*) utilizaron con mayor frecuencia la hojarasca, el suelo y troncos caídos, microhábitats que ofrecen refugio, disponibilidad de presas y condiciones térmicas favorables (McDiarmid et al., 2012; Urbina-Cardona et al., 2015). Estos resultados evidencian que tanto anfibios como reptiles dependen fuertemente de la complejidad estructural del sotobosque y de la disponibilidad de microhábitats terrestres. En consecuencia, la conservación de la cobertura de hojarasca y de la vegetación baja resulta fundamental para mantener la diversidad y funcionalidad ecológica de la herpetofauna en ecosistemas altoandinos (Urbina-Cardona et al., 2015).

Conclusiones y perspectivas

El presente estudio constituye uno de los primeros aportes orientados a documentar la ecología y estructura de los ensamblajes de herpetofauna en ecosistemas montanos del municipio de Génova, Quindío, una región donde los antecedentes disponibles se han concentrado principalmente en registros de distribución y ampliaciones geográficas (Gallego-Chica et al., 2025). En este contexto, el registro de 24 especies de anfibios y reptiles evidencia la relevancia biológica de la Reserva ProAves “Loro Coroniazul” y resalta la importancia de los remanentes boscosos del sur del Quindío para la conservación de la biodiversidad andina.

La presencia de taxones con afinidades taxonómicas inciertas, como *Pristimantis aff. paisa* y *Pristimantis* sp. 1, coincide con lo reportado en investigaciones recientes que señalan que la diversidad de anfibios andinos continúa siendo subestimada y que numerosos linajes permanecen aún sin resolución taxonómica formal (Montilla et al., 2023). Este panorama refleja la complejidad evolutiva de los ecosistemas montanos andinos y evidencia que los inventarios locales siguen siendo fundamentales no solo para la conservación, sino también para el reconocimiento de patrones de endemismo, distribución y diversidad críptica en la región (Román-Palacios et al., 2017).

Asimismo, los resultados obtenidos proporcionan una línea base relevante para futuros programas de monitoreo ecológico en la Cordillera Central de Colombia. La detección de especies endémicas y amenazadas como “*Centrolene*” *quindianum* y *Niceforonia adenobrachia*, sugiere que los bosques montanos del sur del Quindío funcionan como refugios importantes para especies sensibles a la transformación del hábitat. Esta situación adquiere mayor relevancia bajo escenarios de cambio climático, donde múltiples proyecciones indican desplazamientos altitudinales, reducción de hábitats disponibles y posibles contracciones poblacionales para especies de montaña en los Andes (IPCC, 2022).

El fortalecimiento de reservas privadas como la Reserva ProAves “Loro Coroniazul”, junto con la conservación de bosques secundarios y el establecimiento de estrategias de conectividad ecológica entre remanentes de vegetación andina, podría favorecer el mantenimiento de la diversidad y funcionalidad ecológica de la herpetofauna regional (CEPF, 2021). Para esto, resulta fundamental que las diferentes áreas de conservación, tanto privadas (como ProAves) como públicas (p. ej., las promovidas por la CRQ), establezcan corredores biológicos que aseguren dicha conectividad. Evitar que estas reservas funcionen como islas de conservación aisladas permite asegurar el movimiento y la persistencia de las especies de anfibios y reptiles a largo plazo, consolidando un esfuerzo integrado entre los sectores público y privado en los Andes centrales de Colombia. De igual forma, se recomienda ampliar los esfuerzos de muestreo hacia otras épocas climáticas y sectores altitudinales del municipio, incorporando herramientas acústicas, genéticas y de monitoreo a largo plazo que permitan profundizar en el conocimiento ecológico y taxonómico de estos ensamblajes.

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación ProAves, cuyo respaldo logístico y financiero a través de la Beca Mujeres en la Investigación y la Ciencia 2025 hizo posible la realización de este estudio. Extendemos también nuestro reconocimiento a la comunidad de la vereda Pedregales

Alto (Génova, Quindío), en especial al docente y a la única estudiante de la Escuela Pedregales Alto, por su entusiasmo y participación en las actividades educativas desarrolladas. Expresamos nuestro sincero agradecimiento al profesor Fernando Vargas-Salinas (Universidad del Quindío) por su apoyo constante en la revisión crítica del manuscrito y en la orientación del análisis de datos. Agradecemos a Sebastián Duarte-Marín, por su colaboración en la identificación taxonómica de especies, y a Brandon Brand Buitrago-Marulanda, por su asesoría en la estructuración del proyecto y la identificación taxonómica de especies. Finalmente, agradecemos a nuestras familias por su acompañamiento constante y a todas las personas que, desde distintos roles, contribuyeron a la realización y culminación de este estudio.

Contribución de los autores

Maida Michel Gutiérrez-Arboleda concibió el estudio, estableció el diseño de muestreo, realizó los análisis de datos y redactó el manuscrito. Sergio Raúl Cruz-Suazo, María Paula Orozco-Oliveros y Maida Michel Gutiérrez-Arboleda realizaron la toma de datos en campo y el registro de la herpetofauna presente en la Reserva. Sergio Raúl Cruz-Suazo además aportó registros previos obtenidos por él en la Reserva, que complementaron los datos tomados durante la fase de campo.

Referencias

- Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., & Marca, E. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. CEPF.
- Buitrago-González, W., J.H. López-Guzmán & F. Vargas-Salinas. 2016. *Niceforonia adenobranchia* Ardila-Robayo, Ruiz-Carranza & Barrera-Rodríguez, 1996 (Amphibia: Anura: Craugastoridae): extension of geographical distribution in the Central Andes of Colombia. *Check List* 12:1845.
- CEPF. (2021). *Ecosystem profile for the Tropical Andes biodiversity hotspot*. Critical Ecosystem Partnership Fund.
- Chao, A., Chazdon, R., Colwell, R., & Shen, T. J. (2005). A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters*, 8(2), 148–159.
- Chao, A., Gotelli, N., Hsieh, T. C., Sander, E., Ma, K., Colwell, R., & Ellison, A. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1), 45–67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chao, A., & Jost, L. (2012). Coverage-based rarefaction and extrapolation: Standardizing samples by completeness rather

than size. *Ecology*, 93(12), 2533–2547. <https://doi.org/10.2307/41739612>

- Crump, M., & Scott, N. (1994). Visual encounter surveys. En W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, & M. S. Foster (Eds.), *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians* (pp. 84–92). Smithsonian Institution Press.
- Duarte-Marín, S., González-Acosta, C., & Vargas-Salinas, F. (2018). Estructura y composición de ensamblajes de anfibios en tres tipos de hábitat en el Parque Nacional Natural Selva de Florencia, Cordillera Central de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(163), 227–236. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.631>
- Duellman, W. E., & Trueb, L. (1994). *Biology of amphibians*. Johns Hopkins University Press.
- Etter, A., McAlpine, C., Phinn, S., Wilson, K., & Possingham, H. (2006). Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114(2-4), 369–384. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.013>
- Forero-Medina, G., & Joppa, L. (2010). Representation of global and national conservation priorities by Colombia's protected area network. *PLoS ONE*, 5(10), e13210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013210>
- Frost, D. R. (2025). *Amphibian Species of the World: An online reference* (Versión 6.2). American Museum of Natural History.
- Gallego-Chica, G. D., Ávila-Rojas, C., Londoño-Campo, D. A., Montes-Londoño, A., Álvarez-Rodas, L., & López-Molina, K. J. (2025). Aportes al conocimiento de los anuros en los Andes colombianos: Nuevos registros de *Pristimantis buckleyi* (Boulenger, 1882) y ampliación del rango de distribución de *Niceforonia adenobranchia* (Ardila-Robayo, Ruiz-Carranza, y Barrera-Rodríguez, 1996) y *Niceforonia latens* (Lynch, 1989). *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 8(2), 321–327. <https://doi.org/10.22201/fc.25942158e.2025.2.1293>
- Gómez-Hoyos, D., Ríos-Franco, C., Vanegas, J., Velasco, J., & González-Maya, J. (2017). Estado y prioridades de conservación de los anfibios del departamento del Quindío, Colombia. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 15, 207–223. <https://doi.org/10.32800/amz.2017.15.0207>
- Holdridge, L.R. 1967. "Life zone ecology". San José, Costa Rica: Tropical Science Center.
- Hutter, C. R., Lambert, S. M., & Wiens, J. J. (2017). Rapid diversification and time explain amphibian richness at different scales in the tropical Andes, Earth's most biodiverse

- hotspot. *The American Naturalist*, 190(6), 828–843. <https://doi.org/10.1086/694319>
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Legendre, P., & Legendre, L. (2012). *Numerical Ecology* (3.^a ed.). Elsevier.
- Lynch, J. D., & Duellman, W. E. (1997). *Frogs of the genus Eleutherodactylus in western Ecuador: Systematics, ecology, and biogeography. Special Publication, Museum of Natural History, University of Kansas*, 23, 1–236.
- McDiarmid, R., Foster, M., Guyer, C., Gibbons, W., & Chernoff, N. (2012). *Reptile biodiversity: Standard methods for inventory and monitoring*. University of California Press.
- Morales R., M., & Armenteras P., D. (2013). Estado de conservación de los bosques de niebla de los Andes colombianos, un análisis multiescalar. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 17(1), 141–154.
- Moreno-Arias, R., Méndez-Galeano, M., Beltrán, I., & Vargas-Ramírez, M. (2023). Revealing anole diversity in the highlands of the Northern Andes: New and resurrected species of the *Anolis heterodermus* species group. *Vertebrate Zoology*, 73, 161–188. <https://doi.org/10.3897/vz.73.e94265>
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Navas, C. (2002). Herpetological diversity along Andean elevational gradients: Links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 133(3), 469–485. [https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(02\)00207-6](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(02)00207-6)
- Montilla, S. O., Arcila-Pérez, L., Toro-Gómez, M., Vargas-Salinas, F., & Rada, M. (2023). A multidisciplinary approach reveals a new species of glassfrog from Colombia (Anura: Centrolenidae: Nymphargus). *Zootaxa*, 5271(1), 1–48. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5271.1.1>
- R Core Team. (2025). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rödel, M. O., & Ernst, R. (2003). Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. *Ecotropica*, 10, 1–14.
- Román-Palacios, C., Fernández-Garzón, S., Valencia-Zuleta, A., Jaramillo-Martínez, A. F., & Viáfara-Vega, R. A. (2017). Lista anotada de la herpetofauna del departamento del Quindío, Colombia. *Biota Colombiana*, 18(1), 251–281. <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n01a16>
- Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kuder, J., & Hošek, J. (Eds.). (2025). *The Reptile Database*. <http://www.reptile-database.org>
- IUCN. (2025). *The IUCN Red List of Threatened Species* (Versión 2025-1). <https://www.iucnredlist.org>
- Urbina-Cardona, N., Bernal-Castro, E., Giraldo-Echeverry, N., & Echeverry-Alcendra, A. (2015). *El monitoreo de herpetofauna en los procesos de restauración ecológica: Indicadores y métodos*. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4400.7129>
- Vargas-Salinas, F., Ospina-L., A. M., Rios-Soto, J., Arcila-Pérez, L., & Duarte-Marín, S. (2025). *Anfibios del departamento del Quindío, Colombia*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17900830>

Maida Michel Gutiérrez-Arboleda

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Quindío (Colombia).

ORCID: 0009-0003-5591-7211

María Paula Orozco-Oliveros

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Quindío (Colombia).

ORCID: 0009-0007-5578-1034

Sergio Raul Cruz-Suazo

Fundación ProAves

ORCID: 0009-0009-5006-9472

Diversidad de la herpetofauna en la Reserva ProAves Loro Coroniazul, Cordillera Central de Colombia

Citación del artículo: Gutiérrez-Arboleda, M. M., Orozco-Oliveros, M. P. & Cruz-Suazo, S. R. 2026. Diversidad de la herpetofauna en la Reserva ProAves Loro Coroniazul, Cordillera Central de Colombia. *Conservación Colombiana*, 31(1), 109-119 pp.

<https://doi.org/10.54588/cc.2026v31n1a8>