Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Atropellamiento de fauna silvestre en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia): patrones espacio-temporales, puntos críticos e implementación de un paso de fauna elevado

Wildlife roadkill on the Santana–Mocoa–Neiva road corridor (Colombia): spatiotemporal patterns, hotspots, and implementation of an elevated wildlife crossing

Yenni Paola Samboni Ceballos[1], Astrid Lissed Ortiz Forero[2]

Historial del artículo

Fecha de recepción: 27/05/2026

Fecha de aprobación: 30/06/2026

DOI: 10.47374/novcol.2861

Resumen

Las carreteras constituyen una de las principales causas de mortalidad de fauna silvestre en el Neotrópico, pero el piedemonte andino-amazónico colombiano permanece escasamente

1. Concesionaria Ruta al Sur, Pitalito, Huila, Colombia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5650-238X

2. Concesionaria Ruta al Sur, Pitalito, Huila, Colombia.

Autor de correspondencia: Yenni Paola Samboni Ceballos. Concesionaria Ruta al Sur, Pitalito, Huila, Colombia. Correo: yenni.samboni@rutaalsur.co

Cómo citar este artículo: Samboni Ceballos, Y. P. y Ortiz Forero A. L. 2026. Atropellamiento de fauna silvestre en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia): patrones espacio-temporales, puntos críticos e implementación de un paso de fauna elevado. Revista Novedades Colombianas, 21(1). https://doi.org/10.47374/novcol.2861.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

documentado. El objetivo de este estudio fue analizar los patrones espacio-temporales del atropellamiento de fauna en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (SMN) y documentar la implementación de un paso de fauna elevado como medida de mitigación. Se analizaron 278 registros de atropellamiento de fauna silvestre colectados entre 2022 y 2026, distribuidos en siete unidades funcionales (UF1–UF7) en los departamentos de Huila, Cauca y Putumayo (Colombia). Los mamíferos fueron la clase más afectada (193 registros; 69,4 %), seguidos de reptiles (58; 20,9 %) y aves (20; 7,2 %); siete registros (2,5 %) no pudieron ser identificados taxonómicamente por el estado de los restos (N/I). *Didelphis marsupialis* fue la especie más frecuentemente atropellada (92 registros; 33,1 %), seguida de *Cerdocyon thous* (34; 12,2 %) y *Didelphis pernigra* (19; 6,8 %). La UF2 concentró el mayor número de eventos (58), seguida de UF4 y UF6 (50 cada una). Octubre acumuló el mayor número de registros mensuales (35). En junio de 2024, como parte del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S., se implementó un paso de fauna elevado en el PR5+900 (RN63001, vereda San José del Pepino, Mocoa, UF7), cuyo uso fue registrado para *Saguinus fuscicollis, Saimiri cassiquiarensis* y *Didelphis marsupialis.* Su uso documenta la funcionalidad de la estructura como conector del dosel; no obstante, el conteo bruto de atropellamientos no disminuyó tras su instalación, esto se dio simultáneamente con el aumento del esfuerzo de monitoreo, por lo que aún no puede atribuírsele una reducción de la mortalidad. Los resultados resaltan la importancia del monitoreo sistemático y de las acciones de responsabilidad socioambiental de la concesionaria.

Palabras clave: ecología vial, mortalidad de vertebrados, conectividad ecológica, piedemonte amazónico, *Didelphis marsupialis*.

Abstract

Roads are a major cause of wildlife mortality in the Neotropics, yet the Colombian Andean-Amazonian piedmont remains poorly documented. This study aimed to analyze the

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

spatiotemporal patterns of wildlife roadkill along the Santana–Mocoa–Neiva (SMN) road corridor and to document the implementation of an elevated wildlife crossing as a mitigation measure. A total of 278 wildlife roadkill records collected between 2022 and 2026 were analyzed, across seven functional units (FU1–FU7) in the departments of Huila, Cauca, and Putumayo, Colombia. Mammals were the most affected class (193 records; 69.4%), followed by reptiles (58; 20.9%) and birds (20; 7.2%); seven records (2.5%) could not be taxonomically identified due to the condition of the remains (NI). *Didelphis marsupialis* was the most frequently recorded species (92; 33.1%), followed by *Cerdocyon thous* (34; 12.2%) and *Didelphis pernigra* (19; 6.8%). FU2 recorded the highest number of events (58), followed by FU4 and FU6 (50 each). October showed the highest monthly cumulative total (35 events). In June 2024, as part of the Biodiversity Action Plan (BAP) of Concesionaria Ruta al Sur S.A.S., an elevated wildlife crossing was installed at PR5+900 (RN63001, San José del Pepino village, Mocoa, FU7), and its use was documented for *Saguinus fuscicollis, Saimiri cassiquiarensis, and Didelphis marsupialis*. Its use documents the structure's functionality as a canopy connector; however, raw roadkill counts did not decline after its installation—amid a simultaneous increase in monitoring effort—so a reduction in mortality cannot yet be attributed to it. Results highlight the importance of systematic monitoring and the socio-environmental management actions promoted by the concessionaire.

Keywords: road ecology, vertebrate mortality, ecological connectivity, Amazonian piedmont, *Didelphis marsupialis.*

Introducción

Las colisiones entre vehículos y fauna silvestre representan uno de los efectos más significativos de la infraestructura vial sobre la biodiversidad. A escala global, la mortalidad por atropellamiento reduce la abundancia de las poblaciones y eleva el riesgo de extinción local, especialmente en especies con baja tasa reproductiva o densidades reducidas (Balčiauskas et al., 2025; Buitrago-Torres et al., 2025). La ecología vial ha consolidado

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista
Novedades
Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

métodos para diagnosticar estos impactos e informar la planificación de medidas de mitigación (Balčiauskas et al., 2025).

En el Neotrópico, la expansión acelerada de la infraestructura vial ha generado crecientes vacíos de información sobre la magnitud y distribución del atropellamiento de vertebrados (Kolb et al., 2025). En Colombia, estudios en la región andina, el Caribe y la Orinoquia han documentado la diversidad de especies afectadas y los factores asociados a la concentración de eventos (Angarita-Corzo et al., 2025a; Bedoya-V. et al., 2018; Orrego Jaimes, 2024; Tamayo López et al., 2022), aunque el piedemonte amazónico permanece escasamente documentado.

El corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (SMN), concesionado a Ruta al Sur S.A.S. mediante el Contrato de Concesión No. 012 de 2015 de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), atraviesa 456 km de ecosistemas estratégicos en los departamentos de Huila, Cauca y Putumayo. Su área de influencia comprende zonas de piedemonte amazónico con alta diversidad biológica y varias especies priorizadas por su estado de amenaza (Concesionaria Ruta al Sur, 2024). El monitoreo sistemático de atropellamientos constituye, por tanto, un componente esencial de la gestión ambiental del proyecto.

En el marco del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) vigente, la Concesionaria Ruta al Sur implementó en junio de 2024 el primer paso de fauna elevado del corredor, diseñado para especies de hábitos arborícolas que son especialmente afectadas por la interrupción del dosel boscoso (Concesionaria Ruta al Sur, 2024). Esta medida se articula con acciones de educación vial, señalización preventiva y rescate de fauna, que en conjunto reflejan el compromiso de responsabilidad socioambiental de la concesionaria frente a los impactos de la infraestructura sobre la biodiversidad.

El objetivo general de este trabajo fue caracterizar el atropellamiento de fauna silvestre en el corredor vial SMN como insumo para la focalización territorial y estacional de las medidas

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

de mitigación de esta intervención. Como objetivos específicos se planteó analizar los patrones espacio-temporales del atropellamiento de fauna silvestre en el corredor SMN entre 2022 y 2026; identificar las especies y unidades funcionales con mayor concentración de eventos; y documentar el uso del paso de fauna elevado implementado en la UF7 y discutir su relevancia como medida de mitigación.

Materiales y métodos

Área de estudio

El corredor vial SMN discurre entre el municipio de Neiva (norte del departamento del Huila) y el corregimiento de Santana (sur del departamento de Putumayo), incluyendo el tramo Mocoa–Neiva, y atraviesa 16 municipios de tres departamentos (Huila, Cauca —sector de la Media Bota Caucana— y Putumayo). Se divide en siete unidades funcionales (UF) que abarcan ecosistemas de bosque seco tropical (UF1, UF2), bosque húmedo andino (UF3–UF5) y bosque de piedemonte amazónico (UF6, UF7). La heterogeneidad altitudinal y de cobertura vegetal propicia la presencia de una alta diversidad de vertebrados a lo largo del trazado, incluyendo varias especies objeto de conservación según la Resolución 0126 de 2024 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). El corredor abarca un marcado gradiente altitudinal y atraviesa al menos tres ecorregiones terrestres bien diferenciadas: bosques montanos del Valle del Magdalena, bosques montanos de la Cordillera Real Oriental, y bosques montanos noroccidentales de los Andes; adicionalmente, las zonas de piedemonte amazónico en el extremo sur. Esta heterogeneidad de ecosistemas, coberturas y altitudes determina un recambio espacial de las comunidades de mamíferos, aves y reptiles a lo largo del trazado. Los tramos con mayor cobertura boscosa adyacente y conectividad, en particular UF2, UF4 y UF6, UF7, que atraviesan matrices de bosque secundario y piedemonte, concentran la mayor actividad faunística, como se puede apreciar en el mapa de localización del corredor y la distribución espacial de los registros georreferenciados (Figura 1).

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

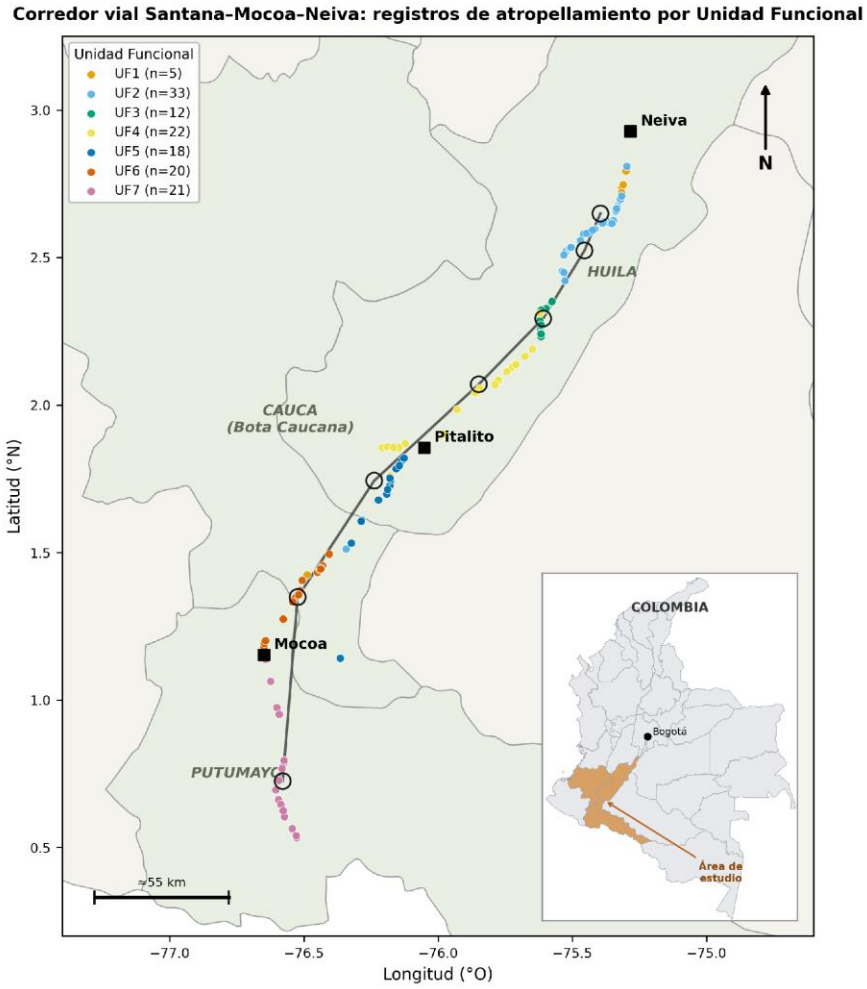


Figura 1. Mapa de localización del corredor vial Santana–Mocoa–Neiva[3]. Fuente: elaboración propia con datos de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S.

[3] En este mapa se indican los límites departamentales de Huila, Cauca y Putumayo (Colombia) y la distribución de los registros georreferenciados de atropellamiento por Unidad Funcional (UF1–UF7). Los círculos con borde negro señalan el centroide de cada UF; se indican los municipios de referencia (Neiva, Pitalito, Mocoa). Se representan 131 de los 278 registros; los eventos sin coordenadas válidas o con coordenadas evidentemente erróneas (fuera del corredor) no se incluyen. El recuadro muestra la localización del área de estudio dentro de Colombia, con los tres departamentos resaltados. Límites administrativos: Natural Earth (10 m).

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Monitoreo y base de datos

El sistema de monitoreo de atropellamientos fue diseñado e implementado por el equipo biótico de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. con cobertura continua durante la etapa de construcción y operación del corredor, entre los años 2022 y 2026. Para cada evento se registraron: fecha (mes y año), nombre científico del especímen, nombre común, clase taxonómica, unidad funcional, coordenadas geográficas de su localización (cuando fue posible), cobertura del margen vial y archivo fuente. Los individuos cuyo avanzado estado de descomposición impidieron la determinación taxonómica, se clasificaron como "No identificado" (N/I), conservándose como categoría analítica válida para estimar la magnitud real de la mortalidad vial (Angarita-Corzo et al., 2025b; Briceño-Méndez et al., 2025). Los recorridos de monitoreo fueron realizados por los inspectores ambientales de la concesionaria en vehículo, en sentido norte–sur, con una periodicidad de cada tres días y a una velocidad media de 25 km/h, complementados con inspecciones a pie en sectores puntuales mediante transectos de aproximadamente 300 m. En conjunto cubrieron cada una de las unidades funcionales del corredor, los registros fueron exclusivamente fotográficos, sin colecta de especímenes. Dado el avanzado estado de deterioro de los restos, estos se retiraron de la calzada y se dispusieron en el derecho de vía para su reincorporación natural al suelo. El esfuerzo de monitoreo no fue estandarizado en el tiempo ni en el espacio, pues varió con el avance de los frentes de obra y con la ampliación progresiva de la cobertura del corredor; por ello, las comparaciones interanuales deben interpretarse con cautela, distinguiendo los cambios en el esfuerzo de muestreo de las tendencias reales.

Análisis estadístico y cartográfico

La base de datos consolidada fue depurada y analizada en R v4.x (R Core Team, 2024) con los paquetes readxl, dplyr, ggplot2, tidyr y openxlsx. Se calculó la distribución de registros por clase taxonómica, especie, unidad funcional, mes y año. El mapa de calor espacial general

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

(Figura 2) se elaboró a partir de los registros, usando el software ArcGIS/QGIS para generar una densidad Kernel que muestra la concentración espacial de eventos a lo largo del corredor.

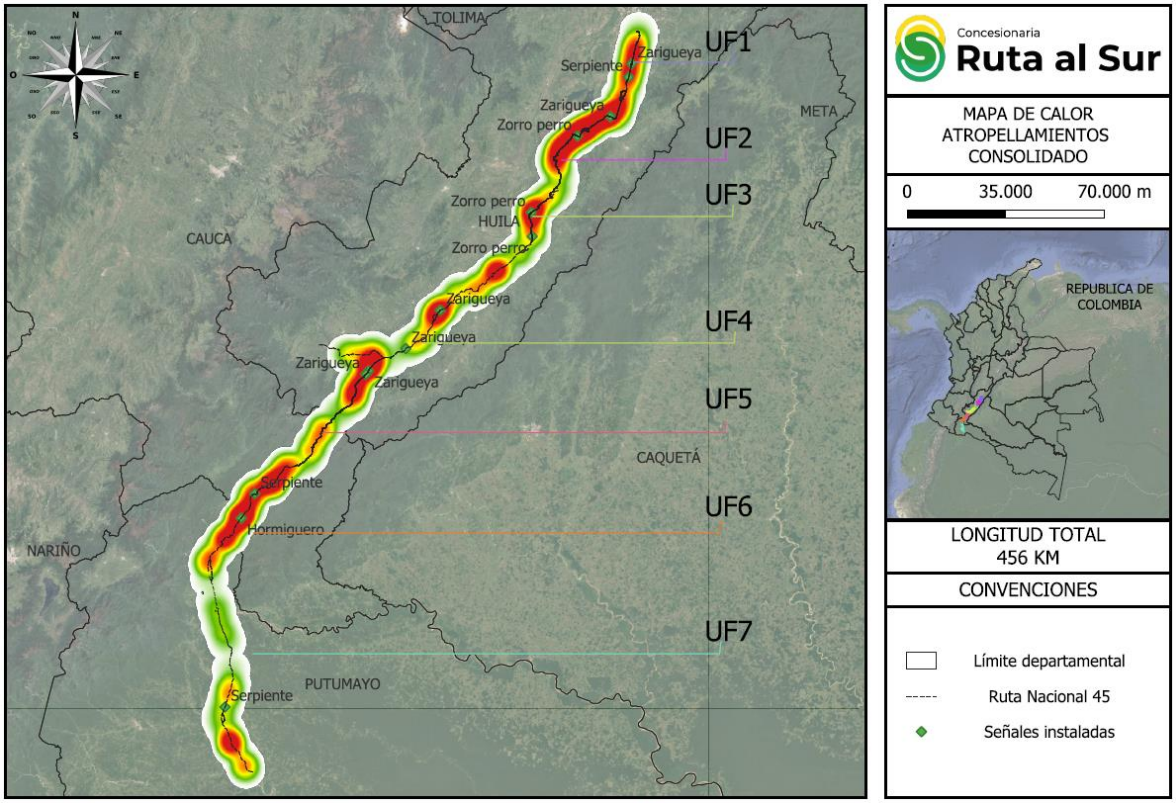


Figura 2. Mapa de calor espacial de atropellamientos de fauna silvestre en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia), 2022–2026. El tamaño y el color de cada círculo son proporcionales al número de registros por Unidad Funcional. Las posiciones corresponden a los centroides calculados a partir de los registros. Fuente: Concesionaria Ruta al Sur.

Adicionalmente, se generó una representación por unidad funcional mediante burbujas proporcionales al número de eventos, con posiciones correspondientes a los centroides calculados para cada UF. El mapa de calor temporal (año × mes) (Figura 3) se construyó para identificar períodos de mayor concentración de eventos y evaluar los cambios antes y después de la implementación del paso de fauna elevado en junio de 2024.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

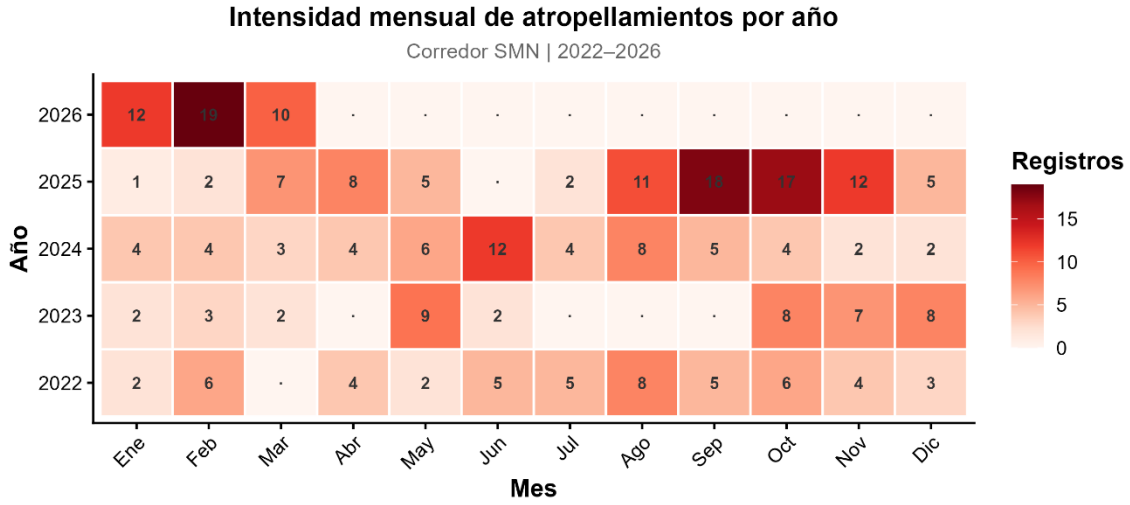


Figura 3. Mapa de calor temporal (año × mes) del número de registros de atropellamiento de fauna silvestre en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia), 2022–2026. La flecha indica junio de 2024, mes de implementación del paso de fauna elevado en la UF7. Fuente: elaboración propia.

Paso de fauna elevado

En junio de 2024 se implementó un paso de fauna elevado en el PR5+900 de la ruta nacional RN63001, en la vereda San José del Pepino, municipio de Mocoa, Putumayo (UF7), como parte de las medidas del PAB de la Concesionaria Ruta al Sur (2024). El seguimiento al uso del paso se realizó mediante observación directa y fototrampeo, registrando las especies que lo utilizaron. El diseño del paso está orientado a especies arborícolas cuya movilidad se ve interrumpida por la apertura del dosel vial. Este seguimiento constituyó un registro dirigido, independiente del monitoreo de atropellamientos, y se empleó con dos cámaras trampa marca Bushnell configuradas para capturar ráfagas de tres fotografías y videos de 30 s, con un intervalo de disparo de 2 s; las cámaras operaron de forma continua, de día y de noche, durante 15 días.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista
Novedades
Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Resultados y discusión

Composición taxonómica y especies más afectadas

Se registraron 278 eventos de atropellamiento entre 2022 y abril de 2026 en las siete unidades funcionales del corredor SMN. Los mamíferos representaron el 69,4 % del total (n = 193), los reptiles el 20,9 % (n = 58), las aves el 7,2 % (n = 20), y los registros sin identificación taxonómica (N/I) el 2,5 % (n = 7) (Figura 4). Los 278 eventos correspondieron a 41 taxones identificados (23 mamíferos, 12 reptiles y 6 aves; varios determinados solo a nivel de género), además de 64 registros (23,0 %) que no pudieron identificarse a nivel de especie, incluidos los 7 (2,5 %) que tampoco pudieron asignarse a una clase. La predominancia de mamíferos es consistente con lo documentado en Colombia (Angarita-Corzo et al., 2025a; Bedoya-V. et al., 2018) y en el Neotrópico en general (Buitrago-Torres et al., 2025; Kolb et al., 2025), y se atribuye a sus amplios ámbitos de acción, a la actividad nocturna y crepuscular que coincide con mayor densidad de tráfico, y a su mayor detectabilidad en campo (Balčiauskas et al., 2025).

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

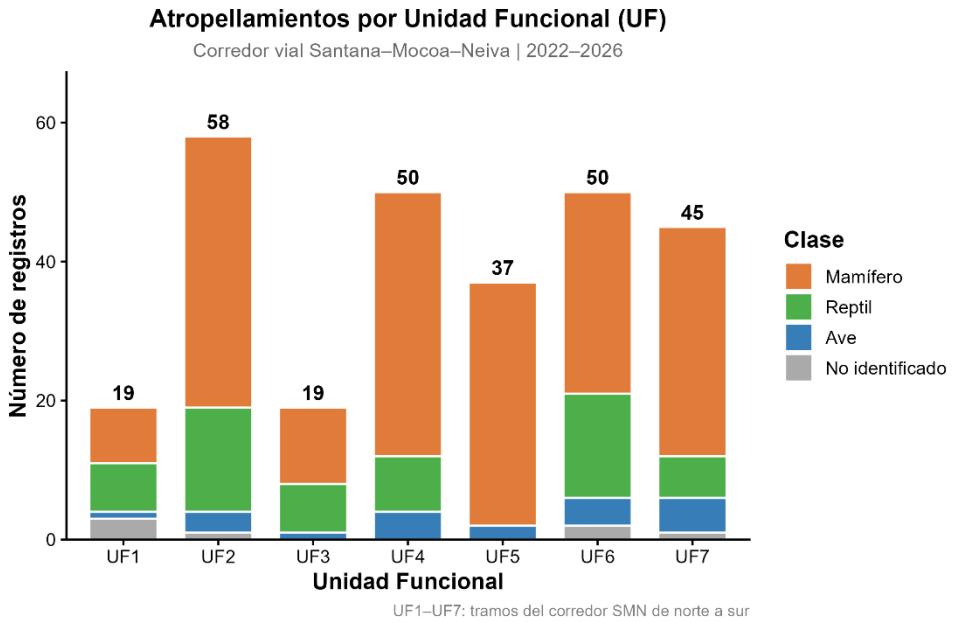


Figura 4. Número de atropellamientos de fauna silvestre por Unidad Funcional (UF1–UF7) en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia), 2022–2026. Las barras están segmentadas por clase taxonómica (naranja: mamíferos; verde: reptiles; azul: aves; gris: no identificados). Fuente: elaboración propia.

Los siete registros N/I constituyen evidencia de una fracción de mortalidad taxonómicamente indeterminable, cuya incorporación al análisis es metodológicamente relevante para no subestimar la magnitud real del fenómeno (Angarita-Corzo et al., 2025b; Briceño-Méndez et al., 2025).

Didelphis marsupialis Linnaeus 1758 fue la especie más frecuentemente atropellada con 92 registros (33, 1%), seguida de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (34; 12,2%) y *Didelphis pernigra* J. A. Allen, 1900 (19; 6,8 %) (Anexo 1). La dominancia de *D. marsupialis* coincide con estudios en vías colombianas (Angarita-Corzo et al., 2025a; Bedoya-V. et al., 2018; Orrego Jaimes, 2024; Tamayo López et al., 2022; Urméndez-Medina et al., 2017) y con registros del Neotrópico (Buitrago-Torres et al., 2025). Esta especie presenta alta densidad poblacional, comportamiento generalista y usa activamente la vía para forrajeo nocturno, lo

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

que incrementa su probabilidad de colisión (Angarita-Corzo et al., 2025b). *C. thous*, con sus amplios movimientos nocturnos y su tolerancia a ambientes intervenidos, ha sido igualmente reportado como una de las especies más vulnerables en corredores colombianos (Orrego Jaimes, 2024).

También se registraron *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860) (n = 9) y *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) (n = 6), ambas con baja tasa reproductiva y alta vulnerabilidad a la mortalidad en carretera (Angarita-Corzo et al., 2025a). La presencia de *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803), *Cebus albifrons* (Humboldt, 1812), *Choloepus hoffmanni* Peters, 1858, *Procyon cancrivorus* (G. Cuvier, 1798), *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 e *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) evidencia la diversidad faunística del área de influencia y la necesidad de estrategias de manejo diferenciadas según las características ecológicas de cada especie. Aunque estos taxones se registraron con baja frecuencia, su relevancia para la conservación es alta. Félidos y primates presentan ámbitos de hogar amplios y densidades poblacionales bajas, de modo que la pérdida de pocos individuos puede tener efectos poblacionales desproporcionados (Angarita-Corzo et al., 2025a; Buitrago-Torres et al., 2025). En el caso de los reptiles de gran talla, su alta representación relativa (20,9 % de los registros) es coherente con lo reportado en otros corredores neotropicales y se asocia al uso de la calzada como sustrato de termorregulación y a su lento desplazamiento transversal (Kolb et al., 2025; Kouris et al., 2024).

Distribución espacial y puntos críticos por unidad funcional

La distribución de registros entre unidades funcionales fue heterogénea. La UF2 concentró el mayor número (n = 58; 20,9 %), seguida por UF4 y UF6 (n = 50 cada una; 18,0 %), UF7 (n = 45; 16,2 %), UF5 (n = 37; 13,3 %), y UF1 y UF3 con los valores más bajos (n = 19 cada una; 6,8 %) (Figura 4); las cinco especies más frecuentes por unidad funcional se presentan en la Figura 5.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

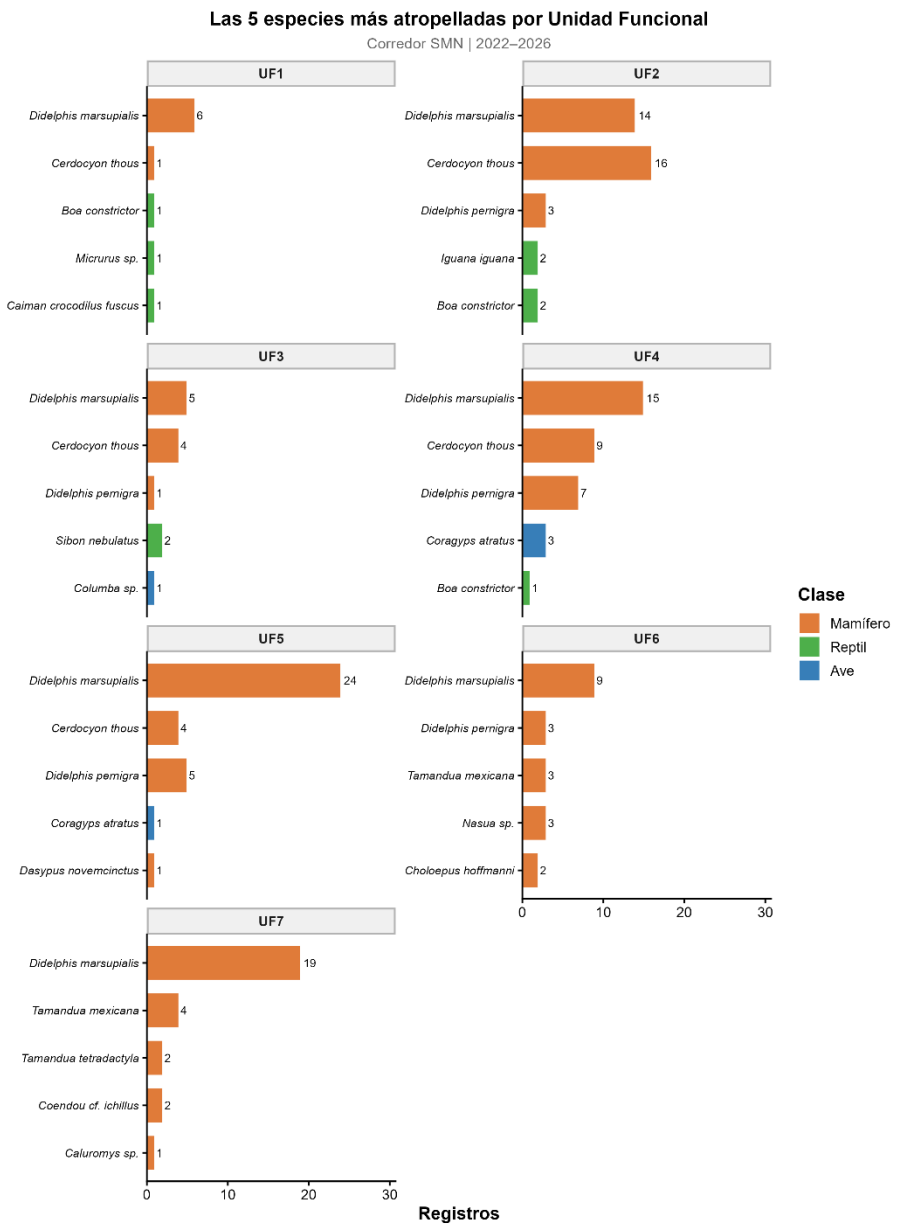


Figura 5. Las cinco especies más frecuentemente atropelladas por Unidad Funcional (UF1–UF7) en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia), 2022–2026. Barras coloreadas por clase taxonómica; nombres científicos en itálica. Fuente: elaboración propia.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista
Novedades
Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Esta heterogeneidad es coherente con lo reportado en estudios internacionales, donde los tramos con mayor cobertura boscosa, conectividad hídrica y heterogeneidad del paisaje suelen concentrar los mayores volúmenes de atropellamiento (Kučas et al., 2023; Thakur et al., 2025; Yang et al., 2023).

El mapa de calor espacial general (Figura 2) visualiza la densidad de eventos georreferenciados a lo largo del corredor SMN y permite identificar los sectores de mayor concentración de atropellamientos. Las zonas de mayor intensidad en el mapa coinciden con los tramos UF2, UF4 y UF6–UF7, que atraviesan matrices de bosque secundario y piedemonte amazónico con alta actividad faunística nocturna. Estos resultados son coherentes con estudios que identifican la cobertura boscosa adyacente y la conectividad hídrica como factores que incrementan el riesgo de colisión (Kouris et al., 2024; Tayebwa et al., 2024; Yang et al., 2023).

La distribución espacial de los puntos calientes sugiere que las medidas de señalización preventiva, reducción de velocidad y pasos de fauna deben concentrarse prioritariamente en los tramos UF2, UF4 y UF6 del corredor (Kučas et al., 2023; Thakur et al., 2025). A esta focalización espacial subyace un recambio biogeográfico: el corredor atraviesa un marcado gradiente altitudinal y tres ecorregiones montanas: bosques del Valle del Magdalena, de la Cordillera Real Oriental y noroccidentales de los Andes, además del piedemonte amazónico. Lo anterior determina que la composición de especies atropelladas difiere entre unidades funcionales: las UF1 y UF2 concentran fauna de bosque seco y valle interandino, mientras que las UF6 y UF7 aportan los registros de primates y otros elementos amazónicos (Figura 5). En consecuencia, las medidas de mitigación no solo deben focalizarse espacialmente, sino ajustarse al ensamblaje dominante en cada tramo: pasos elevados y conectividad del dosel en los sectores amazónicos, y reducción de velocidad y señalización en los tramos de mayor tránsito de mamíferos terrestres.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Distribución temporal y tendencia anual

Los registros anuales fueron: 2022: n = 50; 2023: n = 41; 2024: n = 58; 2025: n = 88 y 2026: n = 41, hasta abril (Figura 6). El incremento observado entre 2024 y 2025 puede estar asociado tanto a la ampliación de los frentes de obra sobre vías nuevas como a la consolidación del sistema de monitoreo con mayor cobertura espacial del corredor. La disminución en 2023 respecto a 2022 podría reflejar diferencias en el esfuerzo de monitoreo, es decir, este aumento corresponde a un mayor número de tramos activos inspeccionados y de cobertura espacial del corredor cubierta cada año, más que un cambio real en la mortalidad. Dado que el muestreo no fue estandarizado, las comparaciones interanuales deben interpretarse con cautela. Patrones similares de variación interanual han sido registrados en otros estudios de largo plazo (Kouris et al., 2024; Thakur et al., 2025).

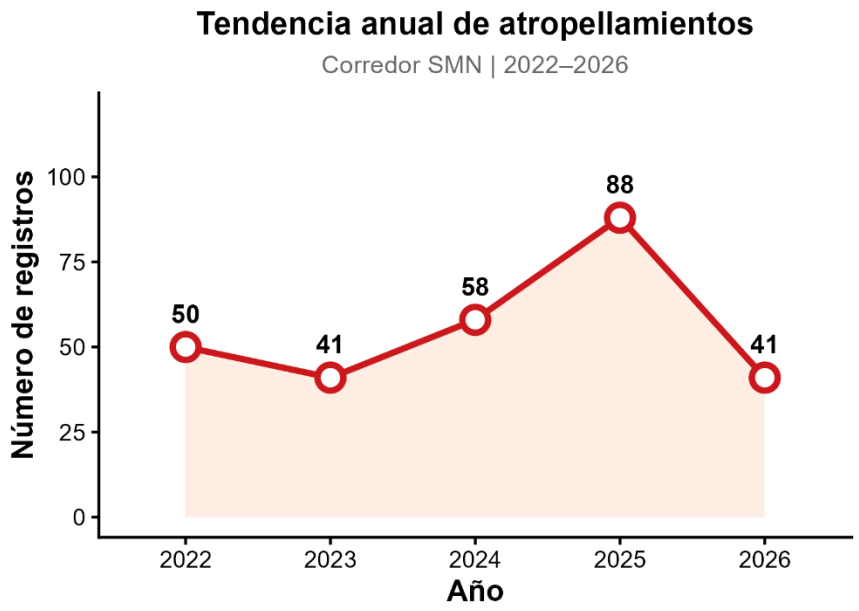


Figura 6. Tendencia anual del número de registros de atropellamiento de fauna silvestre en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia). El año 2026 incluye únicamente registros hasta el mes de abril. La línea roja indica la trayectoria interanual y el área sombreada el valor acumulado. Fuente: elaboración propia.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

La distribución mensual acumulada (Figura 7) muestra dos períodos de mayor intensidad: agosto–octubre (27–35 eventos/mes) y febrero (34 eventos). El pico de octubre podría estar relacionado con el inicio de la temporada de lluvias en el piedemonte amazónico —régimen que, no obstante, varía espacialmente a lo largo del corredor, por lo que esta asociación debe tomarse como preliminar—, que incrementa la actividad de desplazamiento de fauna y la visibilidad reducida para los conductores (Yang et al., 2023). El pico de febrero coincide con el período seco interandino, cuando el forrajeo activo sobre márgenes viales es más frecuente en mamíferos como *D. marsupialis* y *C. thous* (Angarita-Corzo et al., 2025b).

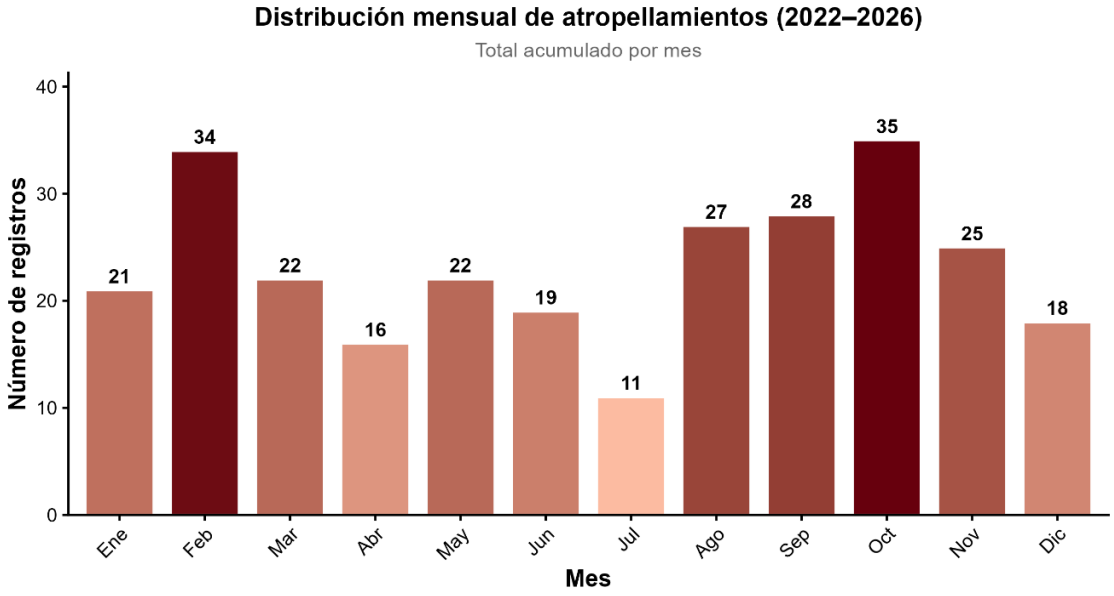


Figura 7. Distribución mensual acumulada entre 2022 y 2026 de los registros de atropellamiento de fauna silvestre en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia). El gradiente de color indica la intensidad relativa por mes. Fuente: elaboración propia.

El mapa de calor temporal año × mes (Figura 3) permite comparar la intensidad de los registros a lo largo del período de estudio. El conteo bruto de eventos no disminuyó tras la

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

instalación del paso de fauna en junio de 2024, al contrario, los registros posteriores (julio de 2024 a abril de 2026) fueron más numerosos que los previos, tanto en el conjunto del corredor como en la propia UF7, en paralelo con el aumento del esfuerzo de monitoreo y la apertura de nuevos frentes de obra. Por tanto, con la información disponible y un esfuerzo de muestreo no estandarizado, no es posible atribuir al paso una reducción de la mortalidad, la evaluación de este aspecto requeriría un diseño antes-después que controle el esfuerzo y, al menos, dos temporadas adicionales de seguimiento (Balčiauskas et al., 2025; Kučas et al., 2023). El valor del paso se sustenta, por ahora, en su uso documentado por la fauna.

Paso de fauna elevado: implementación y registro de uso

En junio de 2024 la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. implementó el primer paso de fauna elevado del corredor SMN, ubicado en el PR5+900 de la ruta nacional RN63001, vereda San José del Pepino, municipio de Mocoa, Putumayo (UF7) (Figura 8). La estructura fue diseñada para especies de hábitos arborícolas cuya movilidad transversal es interrumpida por la apertura del dosel boscoso en el diseño vial. Su construcción se enmarca en el Plan de Acción de Biodiversidad del proyecto, actualizado bajo los estándares de desempeño ND6 de la IFC, y en la obligación ambiental de mantener la conectividad biológica en las unidades funcionales licenciadas (Concesionaria Ruta al Sur, 2024).

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA



Figura 8. Paso de fauna elevado implementado en el PR5+900, ruta nacional RN63001, vereda San José del Pepino, municipio de Mocoa, Putumayo (UF7), corredor vial Santana–Mocoa–Neiva. Este pas de fauna fue implementado en junio de 2024 en el marco del Plan de Acción de Biodiversidad de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. Fotografías: Concesionaria Ruta al Sur.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA



Figura 9. Especies registradas usando el paso de fauna elevado en la UF7 del corredor Santana–Mocoa–Neiva: (A*) Saguinus fuscicollis*, (B) *Saimiri cassiquiarensis*, (C) *Didelphis marsupialis*. Fotografías: Concesionaria Ruta al Sur.

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista
Novedades
Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Saguinus fuscicollis figura como Preocupación Menor (LC) en la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2021) y aparece en el listado de especies objeto de conservación del PAB para la UF6-Mocoa (Concesionaria Ruta al Sur, 2024), mientras que *Saimiri cassiquiarensis* está referenciada para la UF7. El uso del paso por estos primates arborícolas confirma su funcionalidad como corredor aéreo para la fauna arborícola. El registro de *D. marsupialis* (la especie más atropellada del corredor) utilizando el paso evidencia que la estructura es usada por mamíferos de talla mediana con capacidad de trepar, lo que amplía su potencial de mitigación más allá de las especies estrictamente arborícolas.

El PAB contempla la construcción de pasos de fauna adicionales, tanto elevados como a nivel, en otras unidades funcionales del corredor (Concesionaria Ruta al Sur, 2024). La expansión de esta infraestructura, complementada con el mantenimiento de la vegetación nativa en los márgenes viales y la instalación de señalización preventiva en los tramos críticos, constituye una estrategia ampliamente recomendada para reducir el efecto barrera de la vía sobre la fauna del piedemonte amazónico (Balčiauskas et al., 2025; Kučas et al., 2023).

Responsabilidad socioambiental de la Concesionaria Ruta al Sur

La Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. ha desarrollado, en cumplimiento del Contrato de Concesión No. 012 de 2015 con la ANI, un programa integral de gestión de fauna silvestre que incluye: (1) monitoreo sistemático y continuo de atropellamientos; (2) jornadas de educación vial dirigidas a conductores, personal de obra y comunidades del área de influencia, con énfasis en la reducción de velocidad en tramos de alta actividad faunística y en el reporte de individuos atropellados mediante medios de divulgación como volantes, pantallas de mensajes variables (VMS/PMV) y socializaciones directas; (3) instalación de señalización preventiva de fauna en los puntos de mayor riesgo identificados a lo largo del

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

corredor; y (4) rescate, rehabilitación y reubicación de individuos silvestres durante la etapa de construcción (Concesionaria Ruta al Sur, 2024).

Estas acciones se articulan con los indicadores de cumplimiento establecidos en el PAB, que permiten hacer seguimiento cuantitativo al número de capacitaciones realizadas, individuos rescatados y pasos de fauna implementados frente a los propuestos (Concesionaria Ruta al Sur, 2024). La combinación de infraestructura física, como son los pasos de fauna, señalización y educación vial, produce mejores resultados que cualquier medida aislada, según se ha documentado en la literatura especializada (Angarita-Corzo et al., 2025b; Balčiauskas et al., 2025).

La actualización del PAB conforme a la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual establece el listado nacional de especies silvestres amenazadas, y su alineación con los estándares IFC ND6, evidencian el rigor técnico y el compromiso institucional de la concesionaria con la conservación de la biodiversidad en uno de los corredores viales de mayor importancia ecológica del país (Concesionaria Ruta al Sur, 2024).

Conclusiones

El atropellamiento en el corredor SMN se concentró en unas pocas especies, principalmente *D. marsupialis, C. thous y D. pernigra*, dentro de los tramos UF2, UF4 y UF6, con ventanas temporales de mayor riesgo en octubre y febrero; este patrón permitió focalizar territorial y estacionalmente las medidas de mitigación. El paso de fauna elevado de la UF7 presentó uso documentado por especies arborícolas y por *D. marsupialis*, lo que respalda su funcionalidad como conector del dosel, sin embargo, con un esfuerzo de monitoreo no estandarizado y un período aún corto posterior a la instalación, no es posible atribuirle todavía una reducción de la mortalidad, en este sentido, su efecto deberá evaluarse con un diseño antes-después en próximas temporadas. Como acciones prioritarias, se recomienda sostener y estandarizar el

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

monitoreo, ampliar los pasos de fauna y reforzar la señalización y la educación vial en los tramos críticos identificados. En conjunto, el esquema de gestión y monitoreo desarrollado en el marco del PAB constituye una experiencia replicable para otros proyectos viales del país.

Referencias

Angarita-Corzo, K., Ceballos, C. P., Rojano-Bolaño, C. y Correa-Valencia, N. M. 2025a. Wildlife roadkills in the Colombian Andes: Hotspots, causes, and most affected species. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 38*(3): e3825. https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v38n2a5

Angarita-Corzo, K., Ceballos, C. P., Rojano-Bolaño, C. y Correa-Valencia, N. M. 2025b. Impacto en la vida silvestre: una exploración del atropellamiento de fauna en carretera. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 36*(1): e27360. https://doi.org/10.15381/rivep.v36i1.27360

Balčiauskas, L.; Kučas, A. y Balčiauskienė, L. 2025. A review of wildlife–vehicle collisions: A multidisciplinary path to sustainable transportation and wildlife protection. *Sustainability, 17*(10): 4644. https://doi.org/10.3390/su17104644

Bedoya-V., M. M., Arias-Alzate, A. y Delgado-V., C. A. 2018. Atropellamientos de fauna silvestre en la red vial urbana de cinco ciudades del Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia). *Caldasia, 40*(2): 335–348. https://doi.org/10.15446/caldasia.v40n2.68297

Briceño-Méndez, M., Montiel, S. y Contreras-Perera, Y. 2025. Cruzar o morir en el intento: fauna atropellada. *Therya ixmana, 4*(2): 140–142. https://doi.org/10.12933/therya_ixmana-25-701

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Buitrago-Torres, D. L., Pozo-Montuy, G., Buitrago-Marulanda, B. B., Frías-Aguilar, J. R. y Mayo Merodio, M. A. 2025. Wildlife-vehicle collisions as a threat to vertebrate conservation in a southeastern Mexico road network. *Wild, 2*(2): e24. https://doi.org/10.3390/wild2020024

Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2024. Plan de Acción de Biodiversidad — PAB. *Estrategias de mejora del plan de manejo, monitoreo y seguimiento a las especies de fauna silvestre afectadas por atropellamiento*. Versión 3. Julio de 2024. Colombia.

Kolb, M., Cruz-Cano, R. y Saldaña-Vázquez, R. A. 2025. Atropellamientos de vertebrados terrestres en carreteras: los vacíos cuantitativos para el neotrópico. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 41*: e2705. https://doi.org/10.21829/azm.2025.4112705

Kouris, A. D., Christopoulos, A., Vlachopoulos, K., Christopoulou, A., Dimitrakopoulos, P. G. y Zevgolis, Y. G. 2024. Spatiotemporal patterns of reptile and amphibian road fatalities in a Natura 2000 area: A 12-year monitoring of the Lake Karla Mediterranean Wetland. *Animals, 14*(5): 708. https://doi.org/10.3390/ani14050708

Kučas, A., Balčiauskas, L. y Lavalle, C. 2023. Identification of urban and wildlife terrestrial corridor intersections for planning of wildlife-vehicle collision mitigation measures. *Land, 12*(4): 758. https://doi.org/10.3390/land12040758

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2024. *Resolución 0126 de 2024: Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas....* Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf

Orrego Jaimes, C. A. 2024. *Análisis del atropellamiento de fauna silvestre en la vía nacional que comunica los municipios de San Juan de Rioseco y Beltrán,*

Cundinamarca, Colombia. [Trabajo de pregrado]. Universidad El Bosque. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12495/18543

R Core Team. 2024. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Disponible en: https://www.R-project.org/

Tamayo López, I. M., Camargo-Gonzales, L. T. y Acuña-Vargas, J. C. 2022. Ocurrencias de atropellamiento de fauna silvestre en un tramo de carretera de Dibulla, La Guajira, Colombia. *Ciencia e Ingeniería, 9*(1): e6722334. https://doi.org/10.5281/zenodo.6722334

Tayebwa, G., Nyadoi, P., Turyasingura, B., Engoru, P. y Aine-Omucunguzi, A. 2024. Wildlife–vehicle collisions in south-central Uganda: Implications for biodiversity conservation. *Conservation, 5*(2): 26. https://doi.org/10.3390/conservation5020026

Thakur, M. S., Aryal, P. C., Pandey, H. P. y Maraseni, T. N. 2025. Spatio-temporal trends in wildlife-vehicle collisions: Implications for socio-ecological sustainability. *Animals, 15*(10): 1478. https://doi.org/10.3390/ani15101478

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. *Leontocebus fuscicollis* (evaluación 2021). Disponible en: https://www.iucnredlist.org

Urméndez-Medina, D., Castillo-Ramos, J. C. y Zambrano González, G. 2017. Mortalidad de vertebrados silvestres por atropello vehicular en 13 kilómetros de la vía Panamericana en el municipio del Patía. *Novedades Colombianas, 12*(1): 57–64. Disponible en: https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/novedades/article/view/1158

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista
Novedades
Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Yang, Y., Wang, Y., Tao, S., Shi, G., Wang, Z. y Kong, Y. 2023. Hotspots and factors influencing vertebrate roadkill on the Ring Changbai Mountain Scenic Road, China. *Sustainability, 15*(21): 15398. https://doi.org/10.3390/su152115398

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Anexos

Anexo 1. Listado completo de taxones registrados en atropellamientos en el corredor vial Santana–Mocoa–Neiva (Colombia), enero de 2022 – abril de 2026. Se listan los 41 taxones identificados (23 mamíferos, 12 reptiles y 6 aves); 64 registros (23 %) no pudieron determinarse a nivel de especie, de los cuales 7 (2,5 %) no pudieron identificarse su clase.

Clase	Especie / taxon (autor)	Nombre común	n	%
Mamífero	*Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758	Chucha / zarigüeya	92	33,1
Mamífero	*Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)	Zorro perruno	34	12,2
Mamífero	*Didelphis pernigra* J. A. Allen, 1900	Chucha andina / zarigüeya	19	6,8
Mamífero	*Tamandua mexicana* (Saussure, 1860)	Oso hormiguero / melero	9	3,2
Mamífero	*Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758)	Oso hormiguero / melero	6	2,2
Mamífero	*Choloepus hoffmanni* Peters, 1858	Perezoso de dos uñas	3	1,1
Mamífero	*Nasua* sp.	Cuzumbo	3	1,1
Mamífero	*Cebus albifrons* (Humboldt, 1812)	Mono cariblanco	2	0,7
Mamífero	*Coendou* cf. *ichillus*	Puercoespín manchado	2	0,7
Mamífero	*Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Yaguarundí	2	0,7
Mamífero	*Procyon cancrivorus* (G. Cuvier, 1798)	Mapache cangrejero	2	0,7
Mamífero	*Caluromys* sp.	Chucha lanuda	1	0,4
Mamífero	*Cheracebus lugens* (Humboldt, 1811)	Mono viudita	1	0,4
Mamífero	*Cheracebus* sp.	Mono cheracebus	1	0,4
Mamífero	*Coendou* sp.	Puercoespín	1	0,4

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Revista
Novedades
Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Mamífero	*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758	Armadillo / gurre	1	0,4
Mamífero	*Eira barbara* (Linnaeus, 1758)	Tayra / ulamá	1	0,4
Mamífero	*Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)	Ocelote / tigrillo	1	0,4
Mamífero	*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)	Venado cola blanca	1	0,4
Mamífero	*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)	Puma / león	1	0,4
Mamífero	*Saguinus* sp.	Tití / chichico	1	0,4
Mamífero	*Saimiri cassiquiarensis* (Lesson, 1840)	Mono ardilla	1	0,4
Mamífero	*Sciurus granatensis* Humboldt, 1811	Ardilla rojiza	1	0,4
Reptil	*Boa constrictor* Linnaeus, 1758	Boa constrictor	4	1,4
Reptil	*Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)	Iguana	3	1,1
Reptil	*Micrurus* sp.	Serpiente coral	2	0,7
Reptil	*Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758)	Culebra babosa	2	0,7
Reptil	*Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868)	Babilla	1	0,4
Reptil	*Crotalus durissus* Linnaeus, 1758	Cascabel / verrugoso	1	0,4
Reptil	*Epicrates cenchria* (Linnaeus, 1758)	Boa arco iris	1	0,4
Reptil	*Lachesis muta* (Linnaeus, 1766)	Verrugoso / martiguaja	1	0,4
Reptil	*Lachesis* sp.	Verrugoso / martiguaja	1	0,4
Reptil	*Leptodeira ornata* (Bocourt, 1884)	Culebra falsa mapaná	1	0,4
Reptil	*Leptophis* sp.	Culebra lora	1	0,4
Reptil	Viperidae sp.	Serpiente vipérida	1	0,4
Ave	*Coragyps atratus* (Bechstein, 1793)	Gallinazo / chulo	4	1,4
Ave	*Columba* sp.	Paloma	1	0,4
Ave	*Euphonia* sp.	Eufonia sp.	1	0,4

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.

Universidad del Cauca
Vicerrectoría de Investigaciones
Museo de Historia Natural
Departamento de Biología
Revista Novedades Colombianas
ISSN 2145-5236
PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Ave	Ramphastidae sp.	Tucán	1	0,4
Ave	*Thamnophilus doliatus* (Linnaeus, 1764)	Batará barrado	1	0,4
Ave	*Turdus ignobilis* P. L. Sclater, 1858	Mirla común	1	0,4
	No identificados a nivel de especie		64	23,0

Este artículo ha sido sometido al proceso de revisión y aprobación por pares académicos. La versión aquí presentada puede diferir de la versión final.