

# Mortalidad de serpientes en la vía El Valle de Toledo-Toledo, Antioquia, Colombia

Mortality of snakes on the road El Valle de Toledo-Toledo, Antioquia, Colombia

Zúñiga-Baos JA, Vera-Pérez LE. Mortalidad de serpientes en la vía El valle de Toledo-Toledo, Antioquia, Colombia. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 2020; 12(1):e745. DOI: <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n1.2020.745>

Universidad de Sucre, Colombia

Los autores permiten a RECIA reimprimir el material publicado en él. En caso de que un autor quiera traducir o usar una publicación parcial o completa de nuestro Diario, el autor debe obtener un permiso por escrito del editor de la revista.

Copyright © 2020. El (los) autor (es), Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA. 2020. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), El uso, distribución o reproducción está permitido, siempre que se acrediten al autor original y al propietario del copyright y que se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con la práctica académica aceptada. No se permite el uso, distribución o reproducción que no cumpla con estos términos.



# Mortalidad de serpientes en la vía El Valle de Toledo-Toledo, Antioquia, Colombia

## Mortality of snakes on the road El Valle de Toledo-Toledo, Antioquia, Colombia

**Jorge Alberto Zúñiga-Baos.** Biólogo  
Investigador Independiente. vereda Pomona, Popayán, Cauca,  
Colombia

\* [jorzuba@gmail.com](mailto:jorzuba@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9067-8899>

DOI: <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n1.2020.745>

**Luis Enrique Vera-Pérez.** Biólogo  
Investigador Independiente. Las Quintas, La Plata, Huila,  
Colombia

[dipsadini@gmail.com](mailto:dipsadini@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6294-1517>

Recepción: 2 febrero 2020

Aprobación: 30 marzo 2020

Publicación: 6 abril 2020

### RESUMEN

A través de 4 meses de muestreo continuo comprendidos entre el 1 octubre de 2018 y 31 de enero de 2019, se determinó la mortalidad de serpientes causada por el tránsito vehicular en un segmento de 17 km de la vía entre El Valle de Toledo y el municipio de Toledo, departamento de Antioquia, Colombia. Se registraron 18 individuos correspondientes a 14 especies y tres familias, siendo Colubridae la más representativa (12 spp.), y *Mastigodryas pleei* y *Leptophis ahaetulla* las especies más atropelladas. Se obtuvo una tasa de atropellamiento (TA) de 0.0043 individuos/km, la cual es relativamente baja al compararla con las obtenidas en otros estudios relacionados. El 50% de los registros ocurrieron en el mes de enero, época de menor precipitación en la zona de estudio. Finalmente, estos resultados muestran una pequeña parte de la afectación vehicular sobre este grupo de fauna, que podría tener mayor impacto hacia el futuro de acuerdo con el desarrollo de la infraestructura vial de la región, para lo cual se proponen algunas estrategias que permitan mitigar los efectos negativos sobre la fauna.

**Palabras clave:** Atropellamiento, conservación de serpientes, culebras, ecología de carreteras, infraestructura vial, reptiles.

### ABSTRACT

Mortality of snakes caused by vehicular traffic in a segment of 17 km of the road between El Valle de Toledo and the municipality of Toledo, department of Antioquia, Colombia was determined through four months of continuous sampling between 1 October 2018 and 31 January 2019. Eighteen individuals corresponding to 14 species and three families were registered, Colubridae being the most representative (12 spp.), and *Mastigodryas pleei* and *Leptophis ahaetulla* the most run over species. Roadkill rate was 0.0043 individuals/km, which is relatively low when compared to those obtained in other related studies. 50% of the records occurred in the month of January, the time of least rainfall in the study area. Finally, these results show a small part of the vehicular affectation on this group of fauna, which could have a greater impact in the future according to the development of road infrastructure in this region, for which some strategies to mitigate the negative effects on wildlife are proposed.

**Keywords:** Colubrid snakes, reptiles, road ecology, road infrastructure, roadkill, snake conservation.

### Como citar (Vancouver).

Zúñiga-Baos JA, Vera-Pérez LE. Mortalidad de serpientes en la vía El valle de Toledo-Toledo, Antioquia, Colombia. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 2020; 12(1):e745. DOI: <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n1.2020.745>

## INTRODUCCIÓN

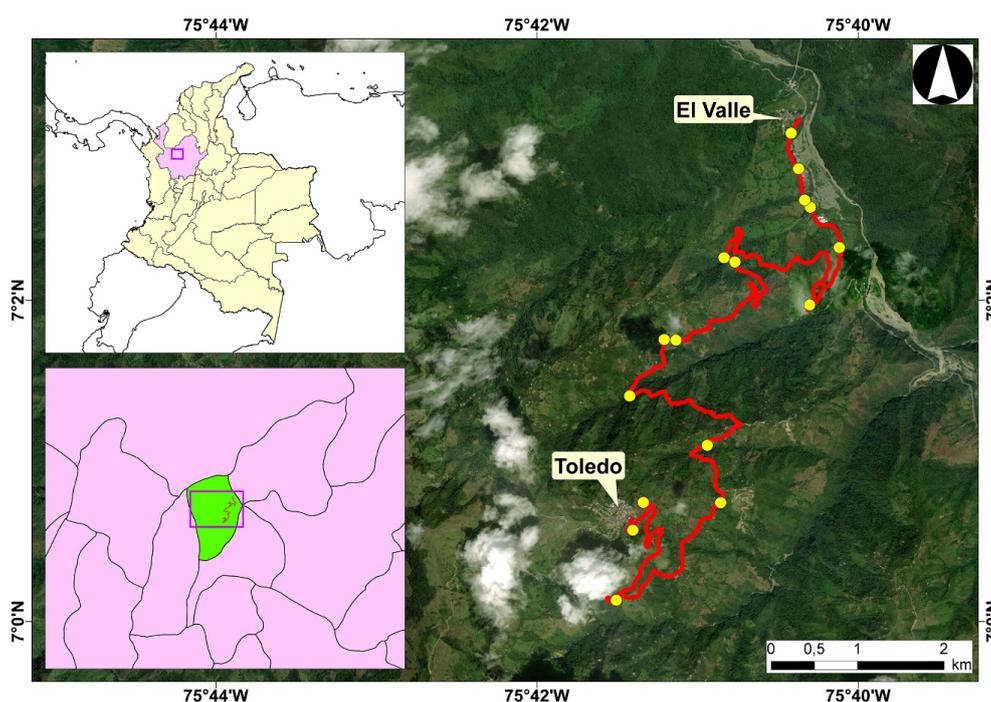
La libre y segura movilización de la fauna entre las diferentes coberturas, se ve afectada por el notorio impedimento que ejercen las carreteras, siendo el atropello de fauna el impacto directo más fácil de reconocer debido a que en estas estructuras se observan los cuerpos de los animales muertos (1,2,3,4). Actualmente se reconoce que el incremento de proyectos viales ha causado que la cifra de fauna muerta por atropellos aumente drásticamente (5), siendo una problemática de estudio ampliamente abordada en Norteamérica y Europa (1,2,6,7,8,9) y que tiene un creciente interés de estudio en Suramérica, principalmente en países como Brasil (10,11,12), Venezuela (13,14) y Colombia.

En Colombia también se ha avanzado considerablemente en este tipo de estudios relacionados con la ecología de carreteras a nivel local o regional, todos estos realizados solo desde la presente década. En estudios que abordan todos los grupos de vertebrados terrestres, se ha determinado que los taxones más afectados son los mamíferos y los reptiles (15,16,17), mientras que trabajos enfocados en la herpetofauna muestran que las serpientes son las más afectadas (18,19,20). Tan solo existe un estudio específico sobre el atropellamiento vehicular de serpientes (21), por lo que su mortalidad sobre las carreteras, aunque es bien conocida está poco cuantificada, razón por la cual la pérdida aproximada de entre 52.600 y 176.660 serpientes/año por este factor en Colombia (22) podrían ser valores muy especulativos.

El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la afectación que tiene la infraestructura vial y el tránsito vehicular sobre las serpientes mediante el registro de las muertes por atropellamiento vehicular en una vía secundaria del departamento de Antioquia, Colombia, cuantificando la mortalidad e identificando las especies afectadas, proponiendo estrategias de prevención que permitan mitigar los efectos causados por estas afectaciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** El presente estudio se llevó a cabo en el tramo vial entre el corregimiento de El Valle de Toledo y el municipio de Toledo, departamento de Antioquia, Colombia. Es una vía secundaria asfaltada de un solo carril con curvas pronunciadas y una longitud de 17 km (Figura 1). El rango altitudinal del tramo va desde 519 msnm (El Valle de Toledo) hasta 1800 msnm (municipio de Toledo). El territorio es abrupto, totalmente montañoso y de altas pendientes. Esta vía atraviesa una matriz predominantemente agropecuaria, acompañada por formaciones de bosques secundarios y arbustales. Tiene baja frecuencia vehicular  $40 \leq$  vehículos/día (*com pers.* Comandante policía de carreteras, 2018). Sin embargo, no existen datos oficiales sobre el flujo de vehículos en esta carretera.



**Figura 1.** Localización del área de estudio, departamento de Antioquia, Colombia. La línea roja indica el tramo muestreado (El Valle de Toledo-Toledo) y los puntos amarillos la ubicación de los registros.

**Método.** El muestreo se realizó a través de recorridos durante 4 meses continuos comprendidos entre el 1 de octubre de 2018 y 31 de enero de 2019, cubriendo épocas de mayor y menor precipitación (octubre-noviembre y diciembre-enero, respectivamente). Cada recorrido fue realizado por tres observadores entre las 05:00–06:00 horas (ida) y las 17:00–18:00 horas (regreso), a una velocidad media de 20 km/hora utilizando un motocarro (triciclo motorizado) para el desplazamiento. Para cada espécimen detectado se tomaron datos de hora y fecha de observación, georreferenciación, registro fotográfico, y se revisaron caracteres diagnósticos para la identificación taxonómica en campo. Los diferentes niveles de taxones de los individuos registrados se asumieron con base en la plataforma The Reptile Database (23). La georreferenciación se obtuvo mediante un GPS Garmin 12, en coordenadas UTM Datum WGS84.

Para determinar el comportamiento de la riqueza de especies a lo largo del muestreo, se realizó la curva de acumulación de especies utilizando el programa EstimateS version 9.1.0 (24). La tasa de atropellamiento (TA) se calculó dividiendo el total de individuos muertos registrados en la vía por el total de kilómetros recorridos (9), los cuales se calcularon multiplicando la sumatoria de los recorridos diarios (34 km) por los 123 días de muestreo. La variación temporal de la tasa de atropellamiento se obtuvo al dividir el número total de cadáveres encontrados en un mes en particular entre el número de kilómetros recorridos en dicho mes (9).

## RESULTADOS

Se recorrieron un total de 4182 km en los cuales se registraron 18 serpientes atropelladas, pertenecientes a 14 especies, 14 géneros y 3 familias (Tabla 1) (Figura 2). La mayor representatividad de especies corresponde a la familia Colubridae, mientras que las especies más atropelladas fueron *Mastigodryas pleei* (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) y *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758). Las otras 12 especies tuvieron registros únicos. Ninguna de las especies registradas se encuentra amenazada de extinción según la UICN, la mayoría están en la categoría de Preocupación menor (LC)..

**Tabla 1.** Número de cadáveres por especie registrados durante los 4 meses de muestreo en área de estudio.

Taxón	2018		2019		Total
	oct	nov	dic	ene	
COLUBRIDAE					
<i>Dendrophidion percarinatum</i> (Cope, 1893)	0	0	0	1	1
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	1
<i>Lampropeltis micropholis</i> Cope, 1860	0	0	0	1	1
<i>Leptodeira septentrionalis</i> (Kennicott, 1859)	0	0	0	1	1
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	1	2
<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	1	1	1	1	4
<i>Ninia atrata</i> (Hallowell, 1845)	0	0	0	1	1
<i>Oxyrophus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	1
<i>Rhinobothryum bovallii</i> (Andersson, 1916)	0	0	0	1	1
<i>Sibon nebulatus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	1
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	1
<i>Stenorrhina degenhardtii</i> (Berthold, 1846)	0	0	0	1	1
ELAPIDAE					
<i>Micrurus dumerilii</i> Jan, 1858	1	0	0	0	1
VIPERIDAE					
<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1883)	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>

La curva de acumulación de las especies observadas no se estabiliza (alcanzar la asíntota), y por el contrario muestra una tendencia creciente y continua tras la acumulación del muestreo (Figura 3). La tasa de atropellamiento para la sumatoria de recorridos fue de 0.0043 individuos/km. La TA mensual más alta se registró en enero (0.0085) en comparación con los meses de octubre (0.0047), noviembre (0.0028) y diciembre (0.0009). Los cadáveres hallados en el mes de enero corresponden al 50% del total del muestreo.

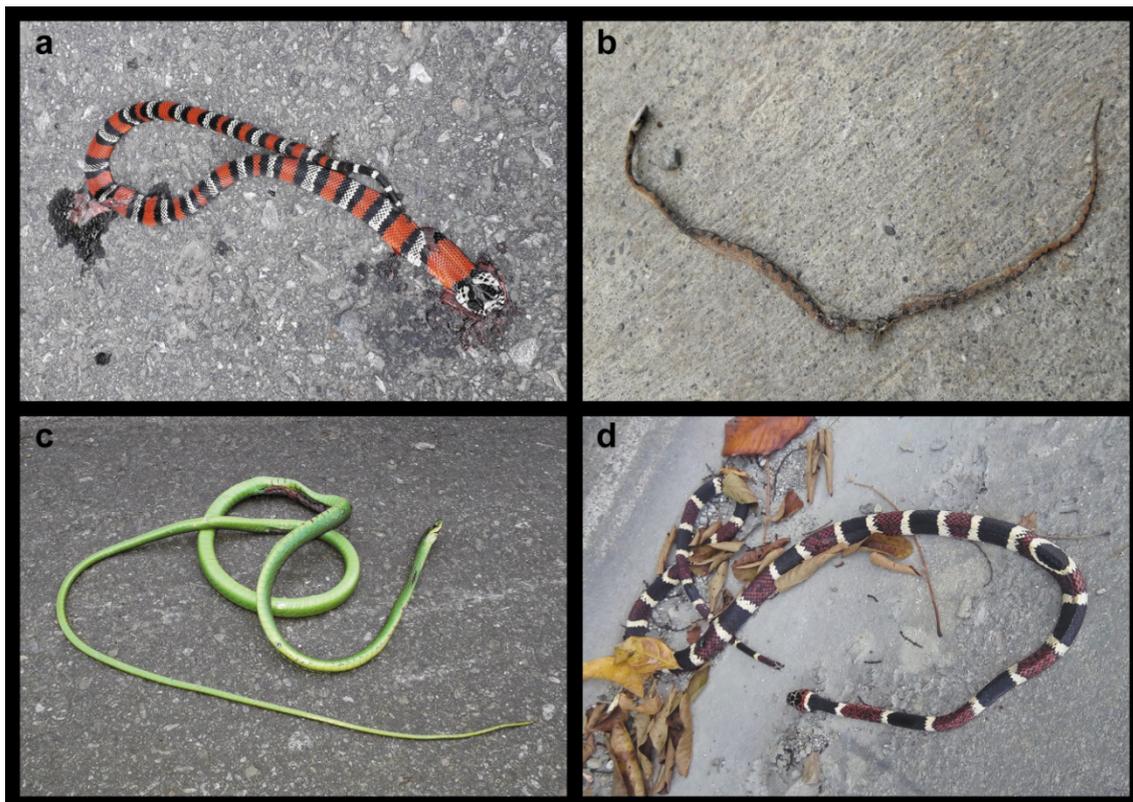


Figura 2. Fotografías de algunas de las serpientes atropelladas registradas en el área de estudio. a) *Lampropeltis micropholis*, b) *Leptodeira septentrionalis*, c) *Leptophis ahaetulla*, d) *Rhinobothryum bovallii*.

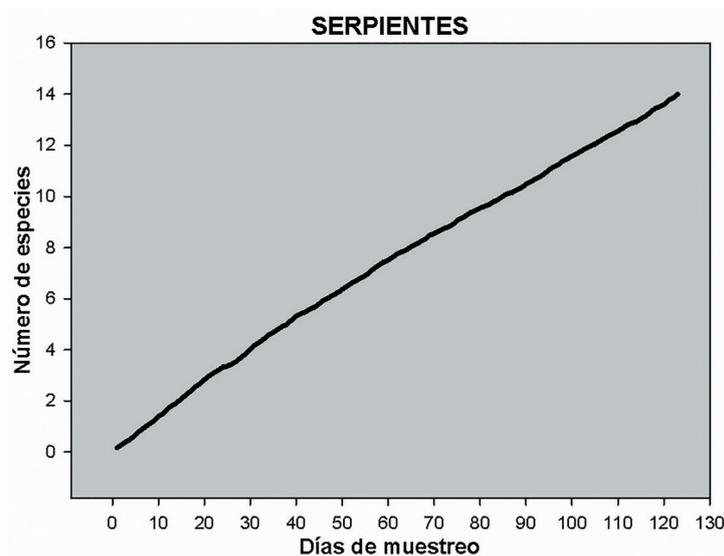


Figura 3. Curva de acumulación de especies de serpientes atropelladas en el área de estudio.

## DISCUSIÓN

En municipios aledaños al área de estudio, incluyendo el municipio de Toledo, se registran 32 especies de serpientes (*obs. pers.*). Con base en este listado de especies potenciales (Tabla 2), vemos que los resultados presentados aquí corresponden al 43.75% de dicha riqueza, a pesar de que se trata solo de una pequeña porción de la red vial de toda la región. La tendencia de la curva de acumulación de la riqueza específica sugiere que podrían registrarse más especies atropelladas al aumentar los muestreos en el área.

**Tabla 2.** Listado taxonómico de serpientes registradas en los municipios de (Briceño, Ituango, Toledo y Sabanalarga), departamento de Antioquia. El estado de conservación de la UICN muestra: evaluación global (26) / nacional (27).

Taxón	Municipios				IUCN (Global/Nacional)
	Briceño	Ituango	Toledo	Sabanalarga	
<b>ANOMALEPIDIDAE</b>					
<i>Liotyphlops albirostris</i> (Peters, 1858)	x	x	x	x	LC/DD
<b>BOIDAE</b>					
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	x	x	x	x	NE/LC
<i>Epicrates maurus</i> Gray, 1849	x	x	x	x	LC/LC
<b>COLUBRIDAE</b>					
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Dendrophidion bivittatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	x		x	x	LC/LC
<i>Dendrophidion percarinatum</i> (Cope, 1893)	x	x	x	x	LC/LC
<i>Dipsas</i> sp.	x				NE/NE
<i>Drymarchon melanurus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	x	x	x	x	LC/LC
<i>Drymobius rhombifer</i> (Günther, 1860)	x	x	x	x	LC/LC
<i>Erythrolamprus bizona</i> Jan, 1863	x	x	x	x	LC/LC
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Lampropeltis micropholis</i> Cope, 1860			x	x	LC/NE
<i>Leptodeira septentrionalis</i> (Kennicott, 1859)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Senzen, 1796)	x	x			NE/LC
<i>Mastigodryas danieli</i> Amaral, 1935	x	x	x	x	LC/LC
<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	x	x	x	x	LC/LC
<i>Ninia atrata</i> (Hallowell, 1845)	x	x	x	x	LC/LC
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Oxyrophus petolaris</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Phrynonax poecilonotus</i> (Günther, 1858)		x	x		LC/NE
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	x	x	x	x	LC/LC
<i>Rhinobothryum bovallii</i> (Andersson, 1916)			x	x	LC/LC
<i>Sibon nebulatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Stenorrhina degenhardtii</i> (Berthold, 1846)		x	x	x	LC/LC
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x	NE/LC
<b>ELAPIDAE</b>					
<i>Micrurus dumerilii</i> Jan, 1858	x	x	x	x	NE/LC
<i>Micrurus mipartitus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	x	x	x	x	NE/LC
<b>LEPTOTYPHLOPIDAE</b>					
<i>Epictia goudotii</i> (Duméril y Bibron, 1844)	x	x	x	x	NE/LC
<i>Trilepida macrolepis</i> (Peters, 1858)		x	x		NE/LC
<b>VIPERIDAE</b>					
<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1883)	x	x	x	x	NE/LC

CR = En peligro crítico, EN = En peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi amenazado, LC = Preocupación menor, DD = Datos deficientes; NE= No evaluado.

Solo dos especies presentaron dos o más registros de atropellamiento, siendo *Mastigodryas pleei* la especie con más cadáveres sobre la vía. Ésta especie se caracteriza por ser una serpiente diurna que forrajea activamente (25). Es común en la zona de estudio (*obs. pers*), pues además de los registros de atropellamiento (cadáveres), fue avistada cruzando la carretera de manera ágil en cinco ocasiones.

Seiler (4) considera que un Tránsito Promedio Diario (TPD) bajo es aquel que tiene un flujo  $\leq 2500$  vehículos/día y que la TA es directamente proporcional a la TPD. De acuerdo con esto, la mortalidad de serpientes registradas en el presente estudio es coherente a ese enunciado, pues la TPD del área de estudio, aunque no posee datos oficiales, no se acerca a ese tope debido a que es una vía secundaria y de poco tránsito. No obstante, a pesar de la TA baja, la riqueza de especies fue mayor en comparación con estudios relacionados (14,16,21), excepto a los obtenidos por Astwood-R et al (20). En todos estos estudios mencionados al igual que en el presente, Colubridae es la familia de serpientes más representativa en cuanto a las muertes por atropellamiento tanto en abundancia como en riqueza de especies.

Frente a una posible intervención de la vía a futuro, así como para nuevos proyectos viales de zonas aledañas al área de estudio, es importante contemplar previamente el diseño de estrategias que disminuyan el uso de la vía por parte de los organismos, como por ejemplo la implementación de sistemas de alcantarillado amplios con vegetación circundante que atraigan las especies a utilizar estas estructuras como puntos seguros para el cruce (9). También es esencial implementar señales de tránsito que alerten de la presencia de fauna, principalmente en las partes más rectas de la carretera. Por último, se recomienda implementar estrategias de educación ambiental a la comunidad en general, en las cuales se resalte la importancia de mantener las especies de fauna para el buen equilibrio del ecosistema, enfocando en la importancia de las serpientes a nivel biológico, ecológico, medico e investigativo.

### Conflicto de intereses

Declaramos no tener conflictos de interés con respecto al trabajo presentado en este informe.

### Agradecimientos

A los Biólogos Eduardo Archila, Melisa Álzate, Camilo Insusati y María Camila Pérez por el apoyo brindando en las labores de campo.

## REFERENCIAS

1. Clevenger A, Huijser M. Wildlife crossing structure handbook, Design and evaluation in North America. Technical report No. FHWA-CFL/TD-11-003. Western Transportation Institute. Bozeman: USA; 2011. [https://roadecology.ucdavis.edu/files/content/projects/DOT-FHWA\\_Wildlife\\_Crossing\\_Structures\\_Handbook.pdf](https://roadecology.ucdavis.edu/files/content/projects/DOT-FHWA_Wildlife_Crossing_Structures_Handbook.pdf)
2. Heilman Jr GE, Strittholt JR, Slosser NC, Dellasala DA. Forest fragmentation of the conterminous United States: assessing forest intactness through road density and spatial characteristics. Bioscience. 2002; 52(5):411-422. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0411:FFOTCU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0411:FFOTCU]2.0.CO;2)
3. Arroyave M, Gómez C, Gutiérrez M, Múnera D, Zapata P, Vergara I. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Rev EIA. 2006; 3(5):45-57. <https://revistas.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/146/145>
4. Seiler A. Ecological Effects of roads – a review. Introductory Research Essay 9. Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, Suecia; 2003. <https://www.semanticscholar.org/paper/Ecological-Effects-of-Roads-A-review-Seiler/6990e87683c988c957e5824d3d89d690071894c1>
5. Rojas CE. Atropello de vertebrados en una carretera secundaria en Costa Rica. UNED Research Journal. 2011; 3(1):81-84. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/209>

6. Madsen A, Strandgaard H, Prang A. Factors causing traffic killings of roe deer *Capreolus capreolus* in Denmark. *Wildlife Biol.* 2002; 8(1):55-61. <https://doi.org/10.2981/wlb.2002.008>
7. Pokorny B. Roe deer-vehicle collisions in Slovenia: situation, mitigation strategy and countermeasures. *Vet Arhiv.* 2006; 76(Suppl):S177-S187. <http://intranet.vef.hr/vetarhiv/papers/2006-76-7-21.pdf>
8. Grilo C, Bissonette JA, Santos-Reis M. Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for mitigation. *Biol. Conserv.* 2009; 142(2):301-313. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.026>
9. Clevenger AP, Chruszez B, Guscon K. Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. *J Appl Ecol.* 2001; 38(6):1340-1349. <https://doi.org/10.1046/j.0021-8901.2001.00678.x>
10. Cáceres NC, Casella J, Goulart CS. Variação espacial e sazonal de atropelamentos de mamíferos no Bioma Cerrado, rodovia BR 262, sudoeste do Brasil. *Rev Biol Trop.* 2012; 19(1):21-23. [http://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2012/11/SAREM\\_MastNeotrop\\_19-1\\_03\\_Caceres.pdf](http://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2012/11/SAREM_MastNeotrop_19-1_03_Caceres.pdf)
11. Coelho IP, Kindel A, Coelho A. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. *Eur J Wildl Res.* 2008; 54:689-699. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0197-4>
12. Gumier-Costa F, Sperber CF. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. *Acta Amaz.* 2009; 39(2):1-10. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000200027>
13. Pinowski J. Roadkills of vertebrates in Venezuela. *Rev Bras. Zool.* 2005; 22(1):191-196. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000100023>
14. Seijas AE, Araujo-Quintero A, Velásquez N. Mortalidad de vertebrados en la carretera Guanare- Guanarito, Estado Portuguesa, Venezuela. *Rev Biol Trop.* 2013; 61(4):1619-1636. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/12803>
15. De La Ossa-V J, Galván-Guevara S. Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviejo –ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. *Biota Colomb.* 2015; 16(1):68-76. <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/368/366>
16. Castillo-R JC, Urmendez-M D, Zambrano-G G. Mortalidad de fauna por atropello vehicular en un sector de la vía panamericana entre Popayán y Patía. *Bol Cient Mus Hist Nat.* 2015; 19(2):207-219. [http://190.15.17.25/boletincientifico/downloads/Boletin\(19\)2\\_12.pdf](http://190.15.17.25/boletincientifico/downloads/Boletin(19)2_12.pdf)
17. Andárraga-Caballero M, Gutiérrez-Moreno L. Mortalidad de vertebrados silvestres en la carretera troncal del Caribe, Magdalena, Colombia. *Biota Colomb.* 2019; 20(1):106-119. <https://doi.org/10.21068/c2019.v20n01a07>
18. Vargas-Salinas F, Delgado-Ospina I, López-Aranda F. Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles en un bosque subandino en el occidente de Colombia. *Caldasia* 2011; 33(1):121–138. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36380/37973>
19. López-Herrera D, León-Yusti M, Guevara-Molina SC, Vargas-Salinas F. Reptiles En Corredores Biológicos Y Mortalidad Por Atropellamiento Vehicular En Barbas-Bremen, Departamento Del Quindío, Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat.* 2016; 40(156):484–493. <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyfyn.334>
20. Astwood-R J, Reyes-D M, Rincón-A M, Pachón-G J, Eslava-M P, Parra-S C. Mortalidad de reptiles en carreteras del piedemonte de los llanos orientales colombianos. *Caldasia* 2018; 40(2):321-334. <https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v40n2.67578>
21. Quintero-Ángel A, Osorio-Domínguez D, Vargas-Salinas F, Saavedra-Rodríguez C. Roadkill rate of snakes in a disturbed landscape of Central Andes of Colombia. *Herpetology Notes* 2012; 5:99-105. [http://www.herpetologynotes.seh-herpetology.org/Volume5\\_PDFs/Quintero\\_Herpetology\\_Notes\\_Volume5\\_pages99-105.pdf](http://www.herpetologynotes.seh-herpetology.org/Volume5_PDFs/Quintero_Herpetology_Notes_Volume5_pages99-105.pdf)

22. Lynch, JD. El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Rev Acad Colomb Cienc.* 2012; 36(140):435-449. <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v36n140/v36n140a09.pdf>
23. Uetz P, Freed P, Hošek J. The Reptile Database. 2019. [citado 18ene 2020]. URL Disponible en:<http://www.reptile-database.org/>
24. Colwell, RK. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. [Internet]. EstimateS Version 9.1.0; 2013. [ acceso el 23 de octubre 2019] URL Disponible en: <http://viceroy.colorado.edu/estimates/>
25. Mendoza JS, Rodríguez N. Observaciones sobre algunos aspectos del comportamiento depredador en condiciones naturales y en cautividad de la serpiente diurna *Mastigodryas pleei* (Dumeril, Bibron y Dumeril 1854). *Rev. Colombiana Cienc Anim.* 2010; 2(2).2010. <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/272/313>
26. IUCN. The IUCN Red List of Threatened species. [Internet]. Version 2020-1. [citado 15 mar 2020]. URL Disponible en: <https://www.iucnredlist.org>
27. Morales-Betancourt MA et al. Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia; 2015. <http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/905-libro-rojo-reptiles>