

# REVISTA NICARAGÜENSE DE BIODIVERSIDAD

N° 83.

Diciembre 2022

---

## PRIMER LISTADO DE MAMÍFEROS ATROPELLADOS EN EL SALVADOR ENTRE 1995-2020

Ricardo Ibarra Portillo, Luis Armando Pineda  
& Elba Martínez de Navas



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO  
LEÓN - - - NICARAGUA

*La Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

*The Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

### Consejo Editorial

**Jean Michel Maes**  
Editor General  
Museo Entomológico  
Nicaragua

**Milton Salazar**  
Herpetonica, Nicaragua  
Editor para Herpetología.

**Eric P. van den Berghe**  
ZAMORANO, Honduras  
Editor para Peces.

**Liliana Chavarría**  
ALAS, El Jaguar  
Editor para Aves.

**José G. Martínez-Fonseca**  
Nicaragua  
Editor para Mamíferos.

**Oliver Komar**  
ZAMORANO, Honduras  
Editor para Ecología.

**Estela Yamileth Aguilar  
Álvarez**  
ZAMORANO, Honduras  
Editor para Biotecnología.

**Indiana Coronado**  
Missouri Botanical Garden/  
Herbario HULE-UNAN León  
Editor para Botánica.

---

Foto de Portada: *Leopardus pardalis* (Foto por Elba Martínez de Navas).

## PRIMER LISTADO DE MAMÍFEROS ATROPELLADOS EN EL SALVADOR ENTRE 1995-2020

Ricardo Ibarra Portillo<sup>1</sup>, Luis Armando Pineda<sup>2</sup>  
& Elba Martínez de Navas<sup>3</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo constituye el primer listado oficial de la mastofauna afectada por atropellamientos en carreteras primarias, secundarias, rurales y urbanas en El Salvador. La compilación de registros comprende consulta de diferentes fuentes de información: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), personas particulares, Red Salvadoreña de Electrocutamientos de Aves y Accidentes de Fauna (RSEAAF), iNaturalist (Grupo de Fauna Atropellada), Grupo de Fauna Silvestre de El Salvador-Facebook (GFSES-FB), registros Policía Nacional Civil-División Medio Ambiente (PNC-DMA) y Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL). Se documentaron 92 registros pertenecientes a 93 individuos (una documentación comprende dos individuos) de 20 especies de mamíferos de seis órdenes y 12 familias. Cuatro individuos fueron identificados a nivel de género (*Didelphis* spp.). Tres especies están en categoría de riesgo: “Amenazado” (*Cuniculus paca*) y “En Peligro” (*Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*). La especie con mayor número de individuos fue *Didelphis marsupialis* (12). Los departamentos con mayor cantidad de registros fueron: La Libertad (18), Santa Ana (12) y San Salvador (11), representando 44.56% del total. La red vial primaria mostró 34 atropellamientos correspondiente a 36.96%, en segundo lugar, la red secundaria (28) representando 30.43%, 13 no presentan datos (14.13%), 12 son de áreas urbanas (13.04%) y cinco provienen de carreteras rurales (5.43%).

**PALABRAS CLAVES:** colisión; Mastofauna; *Didelphis*; red vial; ecología de carreteras; El Salvador.

**DOI:** 10.5281/zenodo.7477885

<sup>1</sup>Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL). Residencial Altos de la Cima, Casa No. 21, Antiguo Cuscatlán, La Libertad. El Salvador. Email: [ribarraportillo70@gmail.com](mailto:ribarraportillo70@gmail.com) ORCID: 0000-0001-8960-609X

<sup>2</sup>Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Calle y Colonia Las Mercedes, km 5 ½ carretera a Santa Tecla, San Salvador. El Salvador. Email: [lpineda@ambiente.gob.sv](mailto:lpineda@ambiente.gob.sv) ORCID: 0000-0001-9154-086X

<sup>3</sup>Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Email: [elbamartinez@ambiente.gob.sv](mailto:elbamartinez@ambiente.gob.sv)

## ABSTRACT

### First Checklist of road killed mammals in El Salvador between 1995-2020.

The present work constitutes the first official list of mastofauna affected by road accidents on primary, secondary, rural and urban roads. The compilation of records of mammal's road killed, includes consulting different sources of information such as: Ministry of Environment and Natural Resources (MARN), individuals, Red Salvadoreña de Electrocutamientos en Aves y accidentes de fauna (RSEAAF), iNaturalist (Grupo de Fauna Atropellada), Grupo de Fauna Silvestre de El Salvador-Facebook (GFSES-FB), records of Policía Nacional Civil-División de Medio Ambiente (PNC-DMA) and Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL). Ninety-two documentations belonging to 93 individuals of 20 species of mammals of six orders and 12 families were documented. Four individuals were identified at the genus level (*Didelphis* spp.). Three species are in risk category: Threatened (*Cuniculus paca*) and Endangered (*Leopardus pardalis* and *Leopardus wiedii*). The species with the highest numbers of individuals was: *D. marsupialis* (12). The departments with the highest number of records were: La Libertad (18), Santa Ana (12) and San Salvador (11), which is 44.56% of the total. Primary road network showed (34) corresponding to 36.96%, secondary network (28) representing 30.43%, 12 with no detailed information (14.13%), 12 on urban roads (13.04%) and five on rural roads (5.43%).

**KEY WORDS:** roadkill; Mastofauna; *Didelphis*; Road network; Road Ecology; El Salvador.

## INTRODUCCIÓN

En El Salvador se han registrado 159 especies de mamíferos (MARN 2018). La red vial de El Salvador cuenta con 5,100 km y es considerada una de las redes viales más densas de Centroamérica teniendo en cuenta que el país tiene 21,040 m<sup>2</sup> de extensión territorial. Casi la mitad de la red se localiza en áreas urbanas y semiurbanas (60%) y el resto en área rural (40%). Existe una demanda por incrementar la red vial a nivel rural debido a que alberga aproximadamente el 40% de la población nacional (Rendón 2019; Solís 2015).

A nivel mesoamericano y sudamericano, las investigaciones sobre atropellamiento de fauna silvestre se han realizado en varios países, teniendo ejemplos de trabajos en Argentina (Bauni *et al.* 2017, Piñones Cañete y Bravo Naranjo 2020), Colombia (Adárraga-Caballero y Gutiérrez-Moreno 2019, Bedoya *et al.* 2018, De la Ossa y De la Ossa 2013, De la Ossa y Galván-Guevara 2015, Delgado Vélez 2014, Carvajal Alfaro y Díaz Quezada 2015, Gómez Figueroa y Monge Nájera 2000); Costa Rica

(Artavia *et al.* 2015, Carvajal Alfaro y Díaz Quezada 2015, Gómez Figueroa y Monge Nájera 2000, Guzmán García 2019, Rojas Chacón 2011), Guatemala (Rojas y Avendaño 2018); México (Benítez y Escalona-Segura 2021, Canales-Delgadillo *et al.* 2020, Cervantes-Huerta *et al.* 2017, González-Gallina y Rojas-Soto 2013, González-Gallina *et al.* 2021, Nahuat-Cervera *et al.* 2021, Pacheco Figueroa *et al.* 2021, Pozo-Montuy *et al.* 2021, Sánchez-Acuña y Benítez 2021, Sánchez-Soto 2017, Sánchez-Soto 2019); Panamá (Contreras y González 2018), Paraguay (Ortega y Weiler 2018) y Venezuela (Seijas *et al.* 2013).

Monge Nájera (2018) realizó una revisión general a nivel mundial, incluyendo El Salvador, pero no encontró antecedentes de estudios publicados al respecto. A nivel nacional, se conoce de un estudio realizado por Fuentes Morán entre marzo y septiembre de 2020 (comunicación personal) y una iniciativa de ampliación de un tramo de carretera (Comalapa-desvío Zacatecoluca, departamento de La Paz) por el Proyecto Fomilenio II auspiciado por USAID, donde se construyeron 12 pasos de fauna como medida de mitigación.

Pinto *et al.* (2020) menciona 700 especies de fauna afectadas por colisiones en carreteras a nivel mundial, de las cuales los mamíferos ocupan el tercer lugar con 155 sp., después de las aves (235 sp.) y los reptiles (231 sp.).

El objetivo de este trabajo es conocer la fauna mastozoológica afectada por atropellamiento de vehículos en marcha en la red vial entre 1995-2020 en El Salvador, identificando las especies más afectadas, la localización, año y red vial del evento. En general, la información a partir de la cual se ha elaborado esta nota se encontraba dispersa y no sistematizada.

## METODOLOGÍA

Los nombres científicos han sido consultados de acuerdo a Owen y Girón (2012) que es la referencia bibliográfica más amplia de la mastozoológica de El Salvador hasta la fecha. Las autoridades científicas de cada especie fueron consultadas de acuerdo a la Integrated Taxonomic Information System (ITIS) ([www.itis.gov](http://www.itis.gov)). Las especies fueron identificadas por sus características morfológicas con el apoyo de la guía especializada de Reid (1997).

La compilación de registros de mamíferos atropellados comprendió entre 1995 y 2020, donde se hizo revisión de diferentes fuentes de información, como bases de datos generadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL) y registros de la Policía Nacional Civil-División Medio Ambiente (PNC-DMA). Otros datos provienen de personas particulares, y registros subidos en los sitios de Facebook de la Red Salvadoreña de Electrocutamientos de Aves y accidentes de fauna (RSEAAF) y el Grupo de Fauna Silvestre (GFS). De forma complementaria, se consultó registros en el Grupo de Atropellamientos en iNaturalist.

La información recabada comprendió 90 registros de especies no protegidas y tres registros de especies incluidas en el Listado de Especies Amenazadas y En Peligro de Flora y Fauna del MARN (2015).

Las contribuciones de particulares fueron mediante consulta directa o notificación de personas que circulaban en las redes viales del país: Primaria (640.36 km), Secundaria (890.04 km), Rural (2,057.72 km), Urbana (No determinado). El procesamiento de la información comprendió elaborar una base de datos general en formato Excel con los campos siguientes: Nombre Científico acordes a Owen y Girón (2012), Lugar, Año, Departamento, Autor y Carretera. El análisis de los datos consistió en agrupar en las categorías: individuos por año, individuos por especie, individuos por departamento, individuos por fuente de información e individuos por tipo de red vial.

Adicionalmente, se consultó sobre registros en otros países, habiéndose revisado autores de Argentina, Colombia, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Paraguay y Venezuela.

## RESULTADOS

Se cuenta con 92 registros que comprenden 93 individuos pertenecientes a 20 especies (tabla 1, figura 1). Tres especies están en categoría de riesgo: “Amenazado”, *Cuniculus paca* y “En Peligro”, *Leopardus pardalis* (LINNAEUS, 1758) (Carnivora: Felidae) (figura 2) y *Leopardus wiedii* (SCHINZ, 1821) (Carnivora: Felidae) (MARN 2015). Las familias con mayor número de individuos atropellados abundantes fueron: Didelphidae (20 individuos), Felidae (18), Canidae (14), Procyonidae (10) y Mustelidae (9).

De los registros obtenidos, 85 son de especies no incluidas en categorías de riesgo y siete son de especies protegidas: cuatro de *L. pardalis* (figura 2), dos de *L. wiedii* y uno de *Cuniculus paca* (LINNAEUS, 1766) (Rodentia: Cuniculidae) (Tabla 1).

El registro de individuos atropellados más alto en los últimos cuatro años que abarcan el trabajo (2017 a 2020), corresponde a 28 individuos para 2020, 22 para el 2018 (22), ocho para 2019 (8) y siete para 2017, representando el 68.82% de los atropellos. El resto de los años comprenden 26 registros, equivalente al 31.18%.

Las cuatro especies de mamíferos con mayor número de individuos fueron: *Didelphis marsupialis* (LINNAEUS, 1758) (Marsupialia: Didelphidae) (14) (figura 3), *Puma yagouaroundi* (É. GEOFFROY SAINT HILAIRE, 1803) (Carnivora: Felidae) (12), *Urocyon cinereoargenteus* (SCHREBER, 1775) (Carnivora: Canidae) (11) (figura 4) y *Mephitis macroura* (LICHTENSTEIN, 1832) (Carnivora: Mephitidae) (7) (figura 5), alcanzando 45.16% de los registros.

**Tabla 1. Especies de mamíferos atropellados entre 1995-2020 en El Salvador.**

A=Autores (Ricardo Ibarra Portillo, Elba Martínez de Navas), F=FUNZEL, G.G.=Giovanni García, GFS-FB=Grupo de Fauna Silvestre de El Salvador-Facebook, O.M.=Oscar Molina, MARN=Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, E.B.=Enrique Barraza, RSEAAF=Red Salvadoreña de Electrocutamientos de Aves y accidentes de fauna, Not. Chal.=Noticiero Chalateco, L.Q.=Luis Quintanilla, M.A.=Moisés Acosta, D.M.=Denis Molina, F.C.=Frank Cardoza, J.M.=Jorge Muñoz, M.F.V.=María Fernanda Vargas. ND=No determinado. Los registros en la base de datos siguen orden y taxonomía según Owen y Girón (2012).

No.	Familia	Especie	UICN (2021)	Departamento	Año	Red	Fuente
1	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	LC	Sonsonate	1995	Secundaria	A
2	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	La Libertad	2017	Urbana	MARN
3	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	San Salvador	2017	Urbana	MARN
4	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	San Salvador	2017	Urbana	MARN
5	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No determinado	2017	ND	MARN
6	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No determinado	2017	ND	MARN
7	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No determinado	2017	ND	MARN
8	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	La Libertad	2018	ND	MARN
9	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No determinado	2018	ND	MARN
10	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No determinado	2018	Secundaria	RSEAAF
11	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	No determinado	2020	ND	MARN
12	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	La Libertad	2020	Urbana	MARN
13	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	Ahuachapán	2020	Urbana	F.C.
14	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	La Paz	2020	Secundaria	A
15	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	San Salvador	2020	Urbana	MARN
16	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	LC	Chalatenango	2018	Primaria	RSEAAF
17	Didelphidae	<i>Didelphis</i> spp.	LC	Sonsonate	2020	Primaria	A
18	Didelphidae	<i>Didelphis</i> spp.	LC	Cuscatlán	2020	Secundaria	M.A.
19	Didelphidae	<i>Didelphis</i> spp.	LC	La Libertad	2020	Primaria	M.F.V.
20	Didelphidae	<i>Didelphis</i> spp.	LC	Sonsonate	2020	Secundaria	F.C.
21	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC	Santa Ana	2016	Primaria	A
22	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC	Chalatenango	2018	Primaria	RSEAAF
23	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC	San Salvador	2020	Secundaria	MARN
24	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	LC	Sonsonate	1998	Secundaria	A
25	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	LC	Sonsonate	2019	Secundaria	E.B.
26	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	LC	Santa Ana	2019	Secundaria	L.Q.
27	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	LC	La Libertad	2020	Urbana	iNaturalist
28	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> **	LC	Santa Ana	2006	Primaria	G.G.
29	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> **	LC	Santa Ana	2018	Primaria	A
30	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> **	NT	Chalatenango	2010	Primaria	GFS-FB
31	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> **	NT	Santa Ana	2016	Primaria	A
32	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> **	NT	La Paz	2020	Primaria	MARN
33	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> **	NT	Chalatenango	2020	Secundaria	GFS-FB
34	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Santa Ana	2008	Primaria	A
35	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	San Vicente	2010	Primaria	O.M.

<u>No.</u>	<u>Familia</u>	<u>Especie</u>	<u>UICN (2021)</u>	<u>Departamento</u>	<u>Año</u>	<u>Red</u>	<u>Fuente</u>
36	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	La Unión	2014	Primaria	MARN
37	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Santa Ana	2015	Primaria	MARN
38	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Sonsonate	2018	Primaria	MARN
39	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	No determinado	2018	ND	MARN
40	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Chalatenango	2018	Primaria	Not. Chal.
41	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Usulután	2019	Primaria	D.M.
42	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Santa Ana	2020	Primaria	MARN
43	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Usulután	2020	Primaria	iNaturalist
44	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	La Paz	2020	Secundaria	iNaturalist
45	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	LC	Cuscatlán	2020	Secundaria	M.A.
46	Canidae	<i>Canis latrans</i>	LC	La Libertad	2018	Primaria	MARN
47	Canidae	<i>Canis latrans</i>	LC	Cuscatlán	2019	Secundaria	M.A.
48	Canidae	<i>Canis latrans</i>	LC	La Libertad	2020	Secundaria	iNaturalist
49	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	La Paz	2007	Secundaria	A
50	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	Cuscatlán	2014	Primaria	MARN
51	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	San Salvador	2017	Urbana	MARN
52	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	San Salvador	2018	Urbana	MARN
53	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	No determinado	2018	ND	MARN
54	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	No determinado	2018	ND	MARN
55	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	Cabañas	2018	Secundaria	RSEAAF
56	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	Usulután	2019	Secundaria	D.M.
57	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	San Salvador	2019	Secundaria	RSEAAF
58	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	Morazán	2020	Secundaria	iNaturalist
59	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC	Cuscatlán	2020	Secundaria	M.A.
60	Mustelidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	LC	Cuscatlán	2003	Secundaria	A
61	Mustelidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	LC	La Unión	2013	Primaria	E.B.
62	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	Santa Ana	2001	Primaria	A
63	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	La Paz	2007	Primaria	A
64	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	Cabañas	2020	Primaria	E.B.
65	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	San Miguel	2020	Primaria	iNaturalist
66	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	La Unión	2020	Rural	A
67	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	La Libertad	2020	Rural	J.M.
68	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	LC	La Unión	2020	Rural	F.C.
69	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrastii</i>	LC	No determinado	2004	No determinado	F
70	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrastii</i>	LC	La Libertad	2020	Urbana	M.F.V.
71	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	LC	Santa Ana	2016	Primaria	A
72	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	LC	Santa Ana	2018	Primaria	A
73	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	LC	No determinado	2018	ND	A
74	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	LC	La Libertad	2013	Primaria	MARN
75	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	LC	San Salvador	2014	Urbana	MARN
76	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	LC	San Salvador	2018	Secundaria	MARN



No.	Familia	Especie	UICN (2021)	Departamento	Año	Red	Fuente
77	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	LC	No determinado	2018	ND	MARN
78	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	LC	No determinado	2019	ND	MARN
79	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC	La Libertad	2007	Secundaria	PNC-DMA
80	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC	La Libertad	2013	Secundaria	MARN
81	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC	Usulután	2016	Rural	MARN
82	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC	San Salvador	2018	Rural	MARN
83	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC	La Libertad	2020	Primaria	MARN
84	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	LC	San Salvador	2014	Urbana	MARN
85	Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	LC	La Libertad	2013	Primaria	MARN
86	Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	LC	San Miguel	2014	Secundaria	MARN
87	Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	LC	San Vicente	2015	Secundaria	MARN
88	Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	LC	La Libertad	2018	Secundaria	RSEAAF
89	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	Santa Ana	2018	Primaria	A
90	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	La Libertad	2018	Primaria	RSEAAF
91	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> *	LC	La Libertad	2019	Primaria	RSEAAF
92	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> *	LC	La Libertad	2020	Secundaria	iNaturalist

\* Amenazada según MARN (2015)

\*\* En Peligro según MARN (2015)

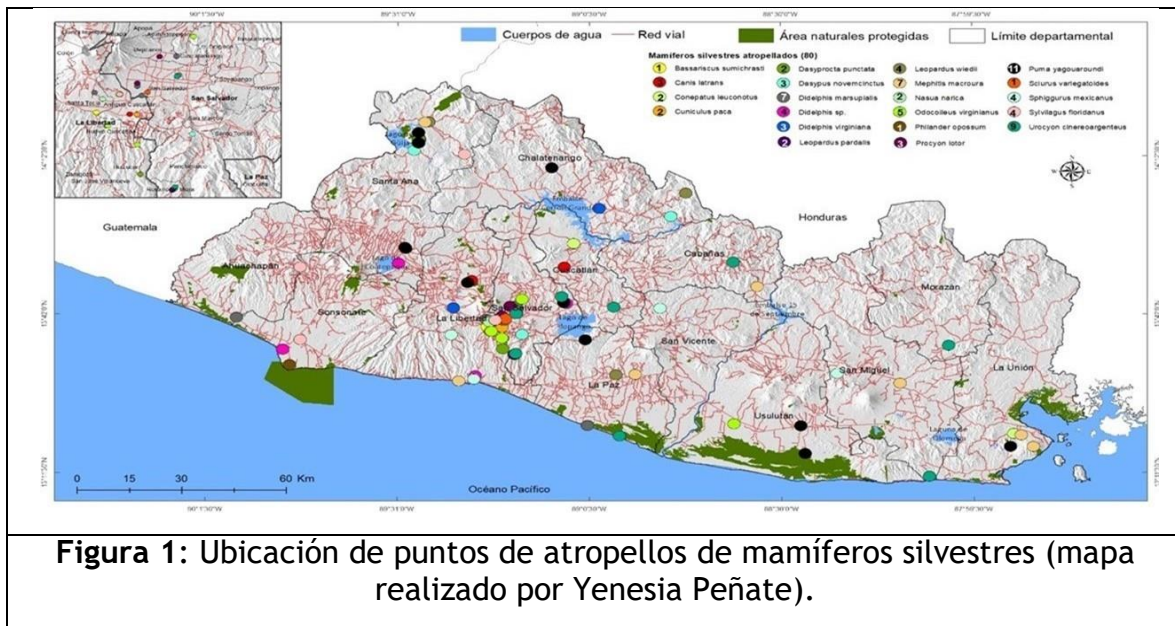


Figura 1: Ubicación de puntos de atropellos de mamíferos silvestres (mapa realizado por Yenesia Peñate).



**Figura 2:** *Leopardus pardalis* (Foto por Elba Martínez de Navas) (registro número 29 en tabla 1).



**Figura 3:** *Didelphis marsupialis* (Foto por Ricardo Ibarra Portillo).





**Figura 4:** *Urocyon cinereoargenteus* (registro No. 49 en tabla 1) (Foto por Ricardo Ibarra Portillo)



**Figura 5:** *Mephitis macroura* (registro No. 66 en tabla 1) (Foto por Ricardo Ibarra Portillo)



De acuerdo a las fuentes de información, 37 individuos se obtuvieron revisando registros del MARN (40.21%), 18 son observaciones de personas particulares (19.56%), 17 fueron documentados por los autores del presente trabajo (18.48 %), ocho son de la Red Salvadoreña de Electrocutamientos de Aves y accidentes de fauna (RSEAAF) (8.60%), siete son datos de iNaturalist (Grupo de Fauna Atropellada) (7.52%), dos fueron datos compartidos en el Grupo de Fauna Silvestre de El Salvador en Facebook (GFSES-FB) (2.15%), uno es de registros de la Policía Nacional Civil-División de Medio Ambiente (PNC-DMA) (1.08%) y uno de la Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL) (1.08%).

Los departamentos con más registros fueron La Libertad (18), seguido de Santa Ana (13) y San Salvador (11) representando el 45.65% del total de atropellos. El resto de los 11 departamentos cuentan con 37 registros (40.22%) y otros 13 registros no cuentan con datos de localidad los cuales equivalen al 14.13% (Tabla 1). En el departamento de Santa Ana, cinco especies fueron colisionadas en la carretera entre Santa Ana y Metapán a inmediaciones del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, entre las cuales está *Dasyprocta punctata* (GRAY, 1842) (Rodentia: Dasyproctidae) (figura 6), *Leopardus pardalis*, *Mephitis macroura*, *Puma yagouaroundi*, *Dasyopus novemcinctus* (LINNAEUS, 1758) (Cingulata: Dasypodidae) y *Nasua narica* (LINNAEUS, 1766) (Carnivora: Procyonidae).

Respecto al tipo de red vial, la mayoría se encontró en red primaria con 34 individuos (36.96%), en segundo lugar, la red secundaria (28 individuos) (30.43%), 13 no presentan datos (14.13%), 12 son de áreas urbanas (13.04%) y dos provienen de carreteras rurales (5.43%).



**Figura 6:** *Dasyprocta punctata* (Foto por Ricardo Ibarra Portillo).

## DISCUSIÓN

Las 20 especies atropelladas de mamíferos representan el 12.57% de riqueza de mamíferos para todo el país. Este dato es relevante, ya que incluye cuatro especies de depredadores entre las cuales están tres de felinos, dos de estos “En Peligro”: *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis* (figura 2) y *Puma yagouaroudi*. Otro depredador fue *Urocyon cinereoargenteus* (figura 4).

La especie más frecuentemente atropellada es *Didelphis marsupialis* (figura 3), esto coincide con los datos obtenidos de otros autores de la región mesoamericana: Gómez Figueroa y Monge Nájera (2000), Carvajal Alfaro y Díaz Quesada (2015), Rojas y Avendaño (2018), Guzmán García (2019) y Pozo-Montuy *et al.* (2021). En segundo lugar, está *Puma yagouaroudi* (12), coincidiendo con González-Gallina (2018) quien la enlista esta especie como la segunda más frecuentemente atropellada en México. En tercer lugar, se ubica *Urocyon cinereoargenteus* (11) especie que ha sido registrada por Gómez Figueroa y Monge Nájera 2000, Sánchez Acuña *et al.* (2021) y Nahuat-Cervera *et al.* (2021).

La afectación de mamíferos silvestres ocurre tanto en zonas protegidas como en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras (figura 6), como en diferentes localidades del país. El tejido urbano del Gran San Salvador experimenta expansión hacia distintos rumbos, siendo uno de los principales hacia el suroeste (carretera al puerto de La Libertad). En esa zona se encontró muerto un individuo de *Bassariscus sumichrasti* (SAUSSURE, 1860) (Carnivora: Procyonidae).







**Figura 8:** Rótulo MARN (Foto por Elba Martínez de Navas).

La presente investigación registró seis ordenes, 12 familias y 20 especies de mamíferos afectados por atropellamientos. Otros autores coinciden con la cantidad de órdenes, como: Carvajal y Quesada (2015), Adárraga-Caballero y Gutiérrez-Moreno (2019), De la Osa-Nadjar y de la Osa (2013), y Seijas *et al.* (2013). En cuanto a número de familias, Carvajal y Quesada (2015) (9), Adárraga-Caballero y Gutiérrez-Moreno (2019) (nueve más dos no identificados) y Nahuat-Cervera *et al.* (2021) (10) obtuvieron una cantidad similar. 14 autores más documentan cantidades menores (Rojas Chacón 2011; Sánchez-Soto *et al.* 2013; Seijas *et al.* 2013; De la Osa y Galván-Guevara 2015; Monroy *et al.* 2015; Sánchez-Soto 2019; Rojas y Avendaño 2018; Cervantes-Huerta *et al.* 2017; Contreras y González 2018; Guzmán García 2019; Sánchez-Acuña y Benítez 2021; Pozo-Montuy *et al.* 2021; Vargas-Contreras 2021; Pacheco-Figueroa *et al.* 2021). Sobre el número de especies, tres autores registraron datos similares (Carvajal y Quesada 2015; Cervantes-Huerta *et al.* 2017 con 12 especies y Vargas-Contreras 2021 con 13 especies más una no identificada). En contraste, Nahuat-Cervera *et al.* 2021 identificaron un número mayor (23). El presente trabajo difiere en comparación con otros autores por el factor tiempo, habiendo analizado un periodo de tiempo más amplio a lo largo de 25 años (1995-2020) (Tabla 2).

Tabla 2. Familias de mamíferos atropellados por autor por país.

No.	Familia	Fuente
1	Didelphidae	<b>Colombia:</b> Adárraga-Caballero y Gutiérrez-Moreno (2019), Bedoya <i>et al.</i> (2018), De la Ossa y De la Ossa (2013), De la Ossa y Galván-Guevara (2015), Delgado Vélez (2014), Stasiukynas <i>et al.</i> (2021); <b>Costa Rica:</b> Artavia <i>et al.</i> (2015), Carvajal Alfaro y Díaz Quezada (2015), Gómez Figueroa y Monge Nájera (2000), Guzmán García (2019); <b>Guatemala:</b> Rojas y Avendaño (2018); <b>México:</b> Canales-Delgadillo <i>et al.</i> (2020), Cervantes-Huerta <i>et al.</i> (2017), González-Gallina <i>et al.</i> (2013), Nahuat-Cervera <i>et al.</i> (2021), Pacheco Figueroa <i>et al.</i> (2021), Pozo-Montuy <i>et al.</i> (2021), Sánchez-Acuña y Benítez (2021); <b>Panamá:</b> Contreras y González (2018); <b>Paraguay:</b> Ortega y Weiler (2018); <b>Venezuela:</b> Seijas <i>et al.</i> (2013).
2	Canidae	<b>Colombia:</b> Adárraga-Caballero y Gutiérrez-Moreno (2019), De la Ossa y De la Ossa (2013), De la Ossa y Galván-Guevara (2015), Delgado Vélez (2014); <b>Costa Rica:</b> Gómez Figueroa y Monge Nájera (2000); <b>México:</b> Canales-Delgadillo <i>et al.</i> (2020), Cervantes-Huerta <i>et al.</i> (2017), González-Gallina <i>et al.</i> (2013), Sánchez-Acuña y Benítez (2021); <b>Panamá:</b> Contreras y González (2018); <b>Paraguay:</b> Ortega y Weiler (2018); <b>Venezuela:</b> Seijas <i>et al.</i> (2013).
3	Procyonidae	<b>Colombia:</b> Delgado Vélez (2014), <b>Costa Rica:</b> Artavia <i>et al.</i> (2015), Carvajal Alfaro y Díaz Quezada (2015), Gómez Figueroa y Monge Nájera (2000), Guzmán García (2019); <b>México:</b> Canales-Delgadillo <i>et al.</i> (2020), González-Gallina <i>et al.</i> (2013), Pozo-Montuy <i>et al.</i> (2021), Sánchez-Acuña y Benítez (2021); <b>Panamá:</b> Contreras y González (2018); <b>Paraguay:</b> Ortega y Weiler (2018); <b>Venezuela:</b> Seijas <i>et al.</i> (2013).
4	Myrmecophagidae	<b>Colombia:</b> Adárraga-Caballero y Gutiérrez-Moreno (2019), De la Ossa y De la Ossa (2013), De la Ossa y Galván-Guevara (2015), Monroy y De la Rosa (2015); <b>Guatemala:</b> Rojas y Avendaño (2018); <b>México:</b> Canales-Delgadillo <i>et al.</i> (2020), Sánchez-Soto (2019); <b>Panamá:</b> Contreras y González (2018); <b>Paraguay:</b> Ortega y Weiler (2018); <b>Venezuela:</b> Seijas <i>et al.</i> (2013).
5	Sciuridae	<b>Colombia:</b> Bedoya <i>et al.</i> (2018), Delgado Vélez (2014); <b>Costa Rica:</b> Artavia <i>et al.</i> (2015), Carvajal Alfaro y Díaz Quezada (2015), Gómez Figueroa y Monge Nájera (2000); <b>México:</b> Cervantes-Huerta <i>et al.</i> (2017), Pozo-Montuy <i>et al.</i> (2021), Sánchez-Acuña y Benítez (2021); <b>Panamá:</b> Contreras y González (2018).
6	Leporidae	<b>Colombia:</b> De la Ossa y De la Ossa (2013), Delgado Vélez (2014), Stasiukynas <i>et al.</i> (2021); <b>Costa Rica:</b> Artavia <i>et al.</i> (2015), Carvajal Alfaro y Díaz Quezada (2015), Gómez Figueroa y Monge Nájera (2000); <b>México:</b> González-Gallina <i>et al.</i> (2013), Sánchez-Soto (2019), <b>Paraguay:</b> Ortega y Weiler (2018); <b>Venezuela:</b> Seijas <i>et al.</i> (2013).



Casi la mitad de los individuos documentados fueron encontrados entre los departamentos de La Libertad, Santa Ana y San Salvador. De acuerdo a Solís (2015) en esta zona se encuentran las mayores concentraciones de poblados del país, incluyendo la urbe principal conocida como el Gran San Salvador que está conformada por 14 municipios y alberga aproximadamente 2 millones de habitantes. El porcentaje de individuos colisionados es coherente, por ser el área del país con mayor población humana y que utilizan los vehículos como medio de transporte. Bedoya *et al.* (2018) reportan a los mamíferos como el grupo más afectado en zonas urbanas de Medellín, Colombia.

En adición, en la zona occidental del país donde se localizan los departamentos de Santa Ana, La Libertad y San Salvador, se localizan carreteras de alta velocidad (60-90 km/h) que conectan las ciudades de San Salvador, Santa Tecla (137,462 hab.) (Alcaldía de Santa Tecla) y Santa Ana (272,554 hab.). González-Gallina y Rojas-Soto (2013) registraron que el grupo más afectado en carreteras de alta velocidad son los mamíferos, coincidiendo con los presentes resultados.

En vista de la problemática existente de mastofauna atropellada y con el objetivo de evitar muertes de fauna silvestre en uno de los tramos de carreteras más críticos, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) entre 2018-2019 emitió tres afiches alusivos con el lema “*Si me ves, déjame cruzar*” (figura 7). Entre 2020-2021 se emitió un nuevo afiche con el lema “*Déjalos cruzar*”. Ambos afiches fueron divulgados en redes sociales. En 2020 además se hizo la instalación de seis rótulos a lo largo de 3 km (entre km 103.5 y km 106) de la carretera entre Santa Ana y Metapán, principalmente en los límites del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras donde se han encontrado varios individuos de mamíferos atropellados (figura 8).

A través de este trabajo se contribuye con el primer listado oficial de especies de mamíferos atropellados para El Salvador, lo cual abonará en dimensionar cuán grande y grave es el problema. A su vez, este listado servirá como un insumo en la gestión de la conservación de fauna silvestre y en la toma de decisiones y medidas de mitigación. Así como también para la actualización de un marco legal que contemple este tipo de problemáticas relacionadas con la fauna silvestre, ya que no se cuenta con instrumentos jurídicos específicos sobre las medidas ambientales a considerar en la construcción de carreteras y la adecuación de pasos de fauna para evitar la pérdida de especies en la red vial de El Salvador.



Figura 9: Rótulo MARN (Foto por Elba Martínez de Navas).

## AGRADECIMIENTOS

Yenesia Peñate por el apoyo en la elaboración del mapa. A.J. Pérez, G. Burgos Umaña y M. Recinos de la Red Salvadoreña de Electrocutamientos de Aves y accidentes de fauna en Facebook, Grupo de Fauna Atropellada en iNaturalist, G. García, O. Molina, D. Molina, F. Cardoza, J. Muñoz, E. Barraza, L. Quintanilla, M.F. Vargas, M. Hernández, M. Acosta. Noticiero Chalateco y al Grupo de Fauna Silvestre de El Salvador en Facebook por compartir sus registros.

## LITERATURA CITADA

- ADÁRRAGA-CABALLERO M.A. & L.C. GUTIÉRREZ-MORENO** (2019) Mortalidad de vertebrados silvestres en la carretera Troncal del Caribe, Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana*. 20(1):106-119. Disponible en <http://10.21068/c2019.v20n0ao7>.
- ARTAVIA A., JIMÉNEZ M., MARTÍNEZ-SALINAS A., POMAREDA E., ARAYA-GAMBOA D. & ARÉVALO-HUEZO E.** (2015) Registro de mamíferos silvestres en la sección de la ampliación de la Ruta 32, Limón, Costa Rica. *BRENESIA*. 83-84: 37-46.
- BAUNI V., ANFUSO J. & SCHIVO F.** (2017) Mortalidad de fauna silvestre por atropellamientos en el bosque atlántico del alto paraná, Argentina. *Ecosistemas. AEET (Asociación Española de Ecología Terrestre)*. 26 (3): 54-66.
- BEDOYA-V. M.M., ARIAS-ALZATE A. & DELGADO-V. C.A.** (2018) Atropellamientos de fauna silvestre en la red vial urbana de cinco ciudades del valle de Aburrá (Antioquía, Colombia). *Conservación Caldasia*. 40 (2): 335-348. <https://dx.doi.org/10.15446/caldas.v40n2.67578>
- BENÍTEZ J.A. & G. ESCALONA-SEGURA (eds.)** (2021) Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas, Estudios de caso para el sureste de México. *ECOSUR.*, 733 pp.
- CANALES-DELGADILLO J., PÉREZ-CEBALLOS R., ZALDÍVAR-JIMÉNEZ A., GÓMEZ-PONCE M., VÁSQUEZ-PÉREZ N., DE LA ROSA M. & POTENCIANO-MORALES L.** (2020) Muertes por tráfico sobre la carretera costera del Golfo de México: ¿Cuántas y cuáles especies de fauna silvestre se están perdiendo? *Rev. Mex. de Biodiversidad*. 91:72.
- CARVAJAL ALFARO V. & F. DÍAZ QUESADA** (2015) Registro de mamíferos silvestres atropellados y hábitat asociados en el cantón de La Fortuna, San Carlos, Costa Rica. *Biocenosis*. 30 (1-2): 49-58.
- CERVANTES-HUERTA R., ESCOBAR F., GARCÍA-CHÁVEZ J.H. & GONZÁLEZ-ROMERO A.** (2017) Atropellamiento de vertebrados en tres tipos de carretera en la región montañosa central de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*. 33 (3): 472-481.
- CONTRERAS M. & F. GONZÁLEZ** (2018) Mortalidad de mamíferos pequeños y medianos en carretera Transistmica (Panamá-Colón). *Revista Científica Universitaria Centros*. 7(2): 63-72. Enero-julio.
- DE LA OSA-NADJAR O. & ESP. DE LA OSA V.J.** (2013) Fauna silvestre atropellada en dos vías principales que rodean los Montes de María, Sucre, Colombia. *Rev. Colombiana Cienc. Anim.* 5(1): 158-164.
- DE LA OSA V.J. & S. GALVÁN-GUEVARA** (2015) Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviéjo-Ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. *Biota Colombiana. Inst. de Inves. de RRBB. "Alexander von Humbolt"* 16 (1): 67-77.

**DELGADO VÉLEZ C.A.** (2014) Adiciones al atropellamiento vehicular de mamíferos en la vía de El Escobero, envigado (Antioquía), Colombia. *Rev. EIA*. Año XI. 11:147-153. Ed. N. 22.

**FUNDACIÓN ZOOLOGICA DE EL SALVADOR (FUNZEL)** (2003) REGISTRO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA (BASE DE DATOS FORMATO EXCEL).

**GÓMEZ FIGUEROA P. & MONGE-NÁJERA J.** (2000) Fauna silvestre víctima de las carreteras: el caso de Costa Rica. *Repertorio Científico*. 6 (8 y 9): 47-51.

**GÓNZÁLEZ-GALLINA A. & ROJAS-SOTO O.R.** (2013) The small, the forgotten and the dead: highway impact on vertebrates and its implications for mitigation strategies. *Biodiv. Conserv.* 22:325-342.

**GONZÁLEZ-GALLINA A. & TÉLLEZ-TORRES J.G.** (2021). Medidas de mitigación para la fauna silvestre aplicables a la construcción de carreteras en áreas naturales protegidas. *En: Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México.* J.A. Benítez y G. Escalona-Segura eds. ECOSUR. 411-449.

**GUZMÁN GARCÍA J.P.** (2019) Correlación entre variables físicas de la carretera y los atropellos de vertebrados silvestres en la Carretera Interamericana Norte, Costa Rica. *Ecología y Desarrollo Sostenible, Escuela de Biología, UCR*, 1:1-13. (Disponible en <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/ecologia/article/view/317/345>)

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES** (2015) Listado oficial de especies de la vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción de El Salvador, contenido en el acuerdo 74, publicado en el diario oficial no. 181, tomo 409 del lunes 5 de octubre de 2015.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES** (2018) Listado de fauna silvestre registradas para El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 55 p.

**MONGE-NÁJERA J.** (2018) Road kills in tropical ecosystems: a review with recommendations for mitigation and for new research. *Rev. Biol. Trop.* 66 (2): 722-738.

**MONROY M.C., DE LA ROSA-LACAYO A. & DE LA ROSA-V. J.** (2015) Tasa de atropellamientos de fauna silvestre en la vía San Onofre-María La Baja, Caribe Colombiano: *Rev. de la Asociación Colombiana de CCBB*. 27:88-95.

**NAHUAT-CERVERA P.E., GONZÁLEZ-GALLINA A., AVILÉS-NOVELO J.R. & CEDEÑO-VÁSQUEZ J.R.** (2021) Atropellamiento de vertebrados en la Carretera Kinchil-Celestún, Yucatán, México. Pp. 379-392. *En: J.A. Benítez y G. Escalona-Segura (Eds.). Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México, ECOSUR*, 733 pp.

**ORTEGA A. & A. WEILER** (2018) Diversidad de vertebrados muertos por atropellamiento vehicular y zonas de mayor impacto en la ruta III General “Elizardo Aquino”, Paraguay. Reportes Científicos de la FACEN. 9(1):31-41. Disponible en: <http://doi-org/10.18004/refacen.2018.9.1.31>

**OWEN J. & L. GIRÓN** (2012) Revised Checklist and distributions of Land Mammals of El Salvador. Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory. Museum Tech University. 310:1-30.

**PACHECO FIGUEROA C.J., LUNA-RUIZ R. DEL C., VALDÉZ LEAL J. DE D., SAENZ J.C., GORDILLO CHÁVEZ E.J., MOGUEL ORDÓÑEZ E., GAMA CAMPILLO L.M., MATA ZAYAS E.E., RUIZ JUÁREZ L.J.R. & SANTIAGO PLATA V.M.** (2021) Puntos de alta siniestralidad en la Carretera costera de Tabasco, México. Pp. 348-367. En: J.A. Benítez y G. Escalona-Segura eds. Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México, ECOSUR, 733 pp.

**PINTO F.A.S. ET AL.** (2020) Effects of roads on terrestrial vertebrate species in Latin America. Environmental Impact Assessment Rev. 81: 1-8.

**PIÑONES CAÑETE C. & BRAVO NARANJO V.** (2020) Fauna atropellada: problema socio ambiental y oportunidad para la ciencia ciudadana y escolar. Rev. Bol. Biológica. 43:9-12.

**POLICÍA NACIONAL CIVIL - DIVISIÓN DE MEDIO AMBIENTE (PNC-DMA)** (2007) ACTA DE LOCALIZACIÓN.

**POZO-MONTUY G., TÉLLEZ TORRES G., GUZMÁN AGUIRRE C.C. & GÓMEZ PONCE M.A.** (2021) Atropellamiento de fauna silvestre en la carretera Villahermosa, Zacatal, subtramo Atasta, dentro del APFF. Laguna de Términos. En: J.A. Benítez y G. Escalona-Segura eds. Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México, ECOSUR, 733 pp.

**REID F.A.** (1997) A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. 329 pp.

**RENDÓN J.R.** (2019) Cómo fortalecer la red vial rural de El Salvador. BID. Rev. Infraestructura para el Desarrollo. Detectando el problema. Departamento de Infraestructura y Energía del BID. 4 (2): 4-5.

**ROJAS CHACÓN E.** (2011) Atropello de vertebrados en una carretera secundaria de Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED. (Edición en Línea). 3(1):81-84.

**ROJAS C. & AVENDAÑO C.** (2018) Relación entre áreas y variables ambientales espacios con el atropellamiento y cruce de la fauna silvestre en la Carretera de la Franja Transversal del Norte, Cobán, Guatemala. Ciencia, Tecnología y Salud. 5 (2): 111-124.

**SÁNCHEZ-ACUÑA M. & BENÍTEZ J.A.** (2021) Mortalidad de fauna por atropello sobre la carretera 186, en las Reservas de Calakmul y Balam-Kú, Campeche, México. Pp. 273-303. En: J.A. Benítez y G. Escalona-Segura (Eds.). Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México, ECOSUR, 733 pp.

**SÁNCHEZ-SOTO S., LIZCANO-AGUILAR J.D. & MORENO-JIMÉNEZ M. (2013)** Registros de mamíferos vulnerables atropellados por vehículos en un sector de la carretera Federal 186, en Chiapas, México. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad*. Museo Entomológico de León, Nicaragua, 11:1-19.

**SÁNCHEZ-SOTO S. (2019)** Registros de mamíferos atropellados en carreteras del sureste de México. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad*. Museo Entomológico de León, Nicaragua, 46: 1-14.

**SEIJAS A.E., ARAUJO-QUINTERO A. & VELÁSQUEZ N. (2013)** Mortalidad de vertebrados en la carretera Guanare-Guanarito, estado de Portuguesa, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 61(4):1-18.

**SOLÍS C. (2015)** Plan Estratégico de COAMSS/OPAMSS 2016-2020. COAMSS-OPAMSS. Plan Estratégico Institucional, Consejo de alcaldes y Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador. Consultoría para la elaboración de diagnóstico y actualización del Plan Estratégico del COAMSS/OPAMSS. Producto 4.1.

**STASIUKYNAS D.C., MEJÍA A. & LIZARAZO J. (2021)** Las carreteras al mar: estudio sobre el impacto de los vertebrados silvestres y los ecosistemas circundantes en dos corredores viales de Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*. 13(24):15-40. Disponible en <http://doi.org/10.22430/21547778.1637>.

**VARGAS-CONTRERAS J.A. (2021)** Impacto por atropellamiento cerca de la cueva el Volcán de los Murciélagos en Calakmul Campeche, México. Pp. 320-347. En: J.A. Benítez y G. Escalona-Segura (eds.). *Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México*, ECOSUR, 733 pp.

## **Páginas Web**

### **FAUNA SILVESTRE DE EL SALVADOR**

[<HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/GROUPS/438652076299998>] (Consultado 20 de diciembre de 2020).

### **RED SALVADOREÑA DE ELECTROCUTAMIENTOS DE AVES Y ACCIDENTES DE**

**FAUNA** [<https://www.facebook.com/Red-Salvadore%C3%B1a-de-Electrocutamientos-de-Aves-y-accidentes-de-fauna-614703665392478>] (Consultado 20 de noviembre de 2020).

**INATURALIST (2021)** [<https://www.inaturalist.org/home>] (Consultado 17 de noviembre de 2021).

**INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN) (2021)** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. [<https://www.iucnredlist.org/>] (Consultado 1 de octubre de 2021).

**ITIS (2022)** ([www.itis.gov](http://www.itis.gov)). (Consultado 10 de noviembre de 2022).

**Comunicaciones Personales**

F. Fuentes, Biólogo docente de la Escuela de Biología, Universidad de El Salvador.

A.J. Pérez, G. Burgos Umaña y M. Recinos, Red Salvadoreña de Electrocutamientos en Aves y Accidentes de Fauna.

G. García, O. Molina, D. Molina, F. Cardoza, J. Muñoz, E. Barraza, L. Quintanilla, M.F. Vargas, M. Hernández, M. Acosta, personas particulares.

*La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X)* es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

*The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X)* is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

**Todo manuscrito para RNB debe enviarse en versión electrónica a:**  
(Manuscripts must be submitted in electronic version to RNB editor):

**Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNB)**  
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología  
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA  
Teléfono (505) 2319-9327  
[jmmaes@bio-nica.info](mailto:jmmaes@bio-nica.info)  
[jmmaes@yahoo.com](mailto:jmmaes@yahoo.com)

#### **Costos de publicación y sobretiros.**

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión PDF de su publicación para distribución.