

## Registro de aves rapaces arrolladas en la autopista Barquisimeto-Acarigua, Venezuela

José Gonzalo Vázquez Rodríguez<sup>1</sup>, Fernando Enrique Ros Peña<sup>2</sup> y Yamil Salim Madi Tojeiro<sup>3</sup>

1 Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, Dirección General de Diversidad Biológica, Dirección de Prevención de las Amenazas a la Diversidad Biológica, CSB, Plaza Caracas, Torre Sur, piso 9, Caracas, Venezuela. [ecologialara@gmail.com](mailto:ecologialara@gmail.com) y [jgvasquez@minea.gob.ve](mailto:jgvasquez@minea.gob.ve)

2 Asociación Civil Bios, Barquisimeto, Lara, Venezuela [ferosp@gmail.com](mailto:ferosp@gmail.com)

3 Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Unidad de Biodiversidad (BIODIVEN), Carretera panamericana Km 11, Caracas, Venezuela. [Yamiluk2@gmail.com](mailto:Yamiluk2@gmail.com)

### RESUMEN

Con el objetivo de contribuir al conocimiento y la conservación de la avifauna del estado Lara, se estudió la variabilidad espaciotemporal con la que se producen los arrollamientos de aves rapaces en la autopista Barquisimeto Acarigua, Biorregión Llanera Larense, se realizaron 23 muestreos comprendidos entre julio de 2011 a julio de 2013 a los fines de poder establecer las causas y sus posibles medidas de gestión a implementar para la reducción número de estos arrollamientos. Los resultados obtenidos arrojan 38 ejemplares correspondientes a diez especies, siendo *Tyto alba*, la más reportada con 13. La mayor frecuencia de arrollamientos ocurren principalmente en el tramo entre los extra límites de La Miel hasta la Redoma de Acarigua, una zona con asentamientos humanos y donde el hábitat de estas especies está intervenido por actividades agropecuarias, principalmente cañicultura y ganadería multipropósito.

**Palabras claves:** Accipitriformes; Falconiformes; fauna arrollada; Strigiformes.

## Roadkill records of birds of prey on the Barquisimeto-Acarigua highway, Venezuela

---

### ABSTRACT

To know the spatiotemporal variability with which the roadkills of raptors occur on the highway Acarigua Barquisimeto, Lara Plains Bioregion. 23 fields collecting from July 2011 to July 2013 conducted in order to be able to establish the causes and potential management measures to be implemented to reduce them. The results shed 38 specimens corresponding to ten species, being *Tyto alba*, the most reported with 13. The highest frequency of roadkills occur mainly in the stretch from beyond the boundaries of La Miel to Acarigua vial, an area with a certain density of human settlements where the habitat of these species is taken over by agricultural activities, mainly sugarcane cultivation and livestock multipurpose.

**Key words:** Accipitriformes; Falconiformes; roadkill fauna; Strigiformes.

### Introducción

Entre los factores antrópicos que amenazan las especies de fauna silvestre, los arrollamientos son una importante causa de mortalidad en todo el mundo (Taylor y Goldingay 2004, Huijser et al. 2008, Richini-Pereira et al. 2010, Cáceres et al. 2012, Da Rosa y Bager 2012).

El estado Lara tiene un extensión de 19.800 km<sup>2</sup> que representan el 2.15% del territorio nacional de Venezuela y se encuentra enmarcado dentro de cuatro de las biorregiones descritas para el país (PDVSA 1992, Linares 1998, MARN 2000, Madi et al. 2007) lo que lo hace un enclave único desde el punto de vista zoogeográfico, particularmente una fracción de la biorregión de Los Llanos representada por el municipio Simón Planas, donde se ubica la autopista Barquisimeto Acarigua.

En Venezuela, no existen reportes oficiales y los pocos estudios relacionados con la ecología de las especies asociadas a las vías de transporte terrestre (carreteras, autopistas o ferroviarios) son simples listados de especies de la fauna encarados en los estudios de impacto ambiental sociocultural, por lo que no se dispone de información que relacione a nivel nacional, la mortalidad por arrollamiento con la conservación de la biodiversidad, salvo por los estudios de Pinowski (2005) con datos de campo de 1978, de Rodda (1990) y de Seijas et al. (2013).

El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la avifauna arrollada del estado Lara, particularmente de las especies caso de estudio, mediante el establecimiento de su riqueza taxonómica y el estado de conservación que presentan, para sentar las bases que permitan sugerir planes de manejo para la mitigación de este tipo de impacto, en función de la conservación de las poblaciones acá representadas.

## Materiales y metodos

### Área de estudio

La autopista Barquisimeto Acarigua (Troncal Lara Norte 4) fue inaugurada el 5 de marzo de 2009 (sus trabajos empezaron el 15 de octubre de 2004), con un recorrido total de 56.57 km en cada sentido que comprende desde la localidad de Cabudare, municipio Palavecino, estado Lara, hasta la localidad de La Redoma de Araure, municipio Acarigua, estado Portuguesa. De este recorrido 47.30 km corresponden a la jurisdicción estatal larense desde el puente limítrofe interestatal sobre el río Auro, cercano a la comunidad de la Lucia (estado Portuguesa) hasta Cabudare. Discurre en sentido norte a sur desde Cabudare a Acarigua, en forma de “S” o sigmoidea, y por su trayecto se encuentran cercanas (aproximadamente en paralelo a unos 5 km) las siguientes Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) que son zonas de uso fiscalizado contemplado en la normativa ambiental venezolana con ciertos cánones restrictivos (RV, 1983): Zona Protectora del Área Metropolitana de Barquisimeto, Parque Nacional Terepaima (oeste) y el Fuerte Militar Terepaima (este). Todas éstas se encuentran en el tercio norte de la autopista. Un 15% del trayecto pertenece al municipio Palavecino, un 65% al municipio Simón Planas y un 20% al municipio portugueseño Páez.

Previo a la fecha de inauguración, las localidades se comunicaban por la antigua carretera Barquisimeto-Acarigua, en cuyo trazado (un 80%), se mejoró sus condiciones de vialidad a la categoría de autopista, incluso aprovechando la infraestructura existentes de pistas, y en otros (20%), se realizaron nuevos trazos, particularmente aquellos que conectaban puentes sobre la hidrografía o alturas desniveladas (INVILARA 2002).

La zona de influencia de la autopista se corresponde con la biorregión de Los Llanos PDVSA 1992, Linares 1998, MARN 2000, Madi *et al.* 2007) (con una vegetación primigenia de Bosque Seco Tropical (BST) y una zona menor de Bosque muy Seco Tropical (BmST) con bosques tropófilos semisecos y semihúmedos y abundancia de sabanas. Se aprecian árboles medios y altos generalmente aislados, aunque con cierta frecuencia están concentrados a lo largo de los laterales de la vía existente. En los valles de los ríos y quebradas, y en las partes bajas de las zonas montañosas la vegetación arbórea es relativamente densa, actualmente bastante intervenida por usos agropecuarios con Grados de Intervención (GDI) que oscilan entre el tipo 3 al 4, según la tipología de Madi *et al.* (2011). Su clasificación agroclimática la ubica en el subhúmedo seco templado cálido en el municipio Simón Planas y semiárido templado cálido en Palavecino. La media anual de precipitación es de 1400 mm, con una evaporación promedio anual de 1678 mm y una temperatura media anual de 26.8 °C (INVILARA 2002).

La mayor parte de la población del municipio Simón Planas (35802 habitantes) (INE 2011) está dedicada a las actividades agropecuarias, principalmente la cañicultura, cultivos de maíz, frutales, ganadería bovina, cría avícola, explotaciones

forestales con fines de extracción de pulpa, siendo dos fábricas de licores y una de harina de maíz, las principales agroindustrias empleadoras de la zona; junto con dos procesadoras de minerales no metálicos (cal y arena), y un comercio incipiente y actividades terciarias en la localidad de Sarare, que es la capital del municipio y sede del ejecutivo municipal (INVILARA 2002)

## Metodología

Desde julio de 2011 a julio de 2013 se realizaron 23 salidas en el trayecto comprendido entre el Estadio Metropolitano de Lara hasta la Redoma de Acarigua, para un total de recorrido por muestreo de 103.8 km (=51.9 km x cada sentido). Este total fue posteriormente dividido en tres tramos iguales de 17.3 km, empleando el Sistema de Información Geográfico (SIG) diseñado para este estudio (tramos Norte, Central y Sur).

En cada viaje, el vehículo iba a una velocidad no superior a los 30 km/h, con la finalidad de poder visualizar los ejemplares arrollados. Cada ave arrollada era registrada en un cuaderno de campo, con los siguientes datos: fecha, especie, latitud y longitud en coordenadas UTM (datum RegVen), altitud, hora, condición climática y condición de la vía. Para los datos geográficos se usó un GPS Garmin®, modelo eTrex®30. A cada ejemplar se le tomaban como mínimo tres fotografías desde diferentes ángulos, empleando una cámara digital Olympus®, modelo SP-810UZ®.

Para la identificación de especies se empleó las claves de Hilty (2003) y Clements (2015), así como, el análisis por comparación con fotografías digitales disponibles en la Internet.

Para controlar el tráfico y evitar accidentes se emplearon tres conos de seguridad rojos con cintillo reflectante, a modo de advertir a los conductores de nuestra presencia en la localidad donde se encontraba el ave arrollada.

Se diseñó una base de datos empleando el software Microsoft Office Excel® la cual posteriormente se asoció con el software ArcGIS V9 licencia 43452845. Se obtuvieron los datos de precipitación de la estación meteorológica de la Base Aérea “Teniente Vicente Landaeta Gil”, de la ciudad de Barquisimeto, por ser la que contiene el mayor registro histórico de datos continuos a partir de 1973 hasta el presente y estar cercana al área de estudio.

Se empleó el programa SIRIEMA V1.1 [*Spatial Evaluation of Road Mortality Software* desarrollado por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul ([www.ufrgs.br/siriema/](http://www.ufrgs.br/siriema/))] para determinar si existía una variabilidad espacial de los datos y un test de correlación de Spearman para determinar la variación temporal y compararlos posteriormente con los datos de precipitación.

## Resultados

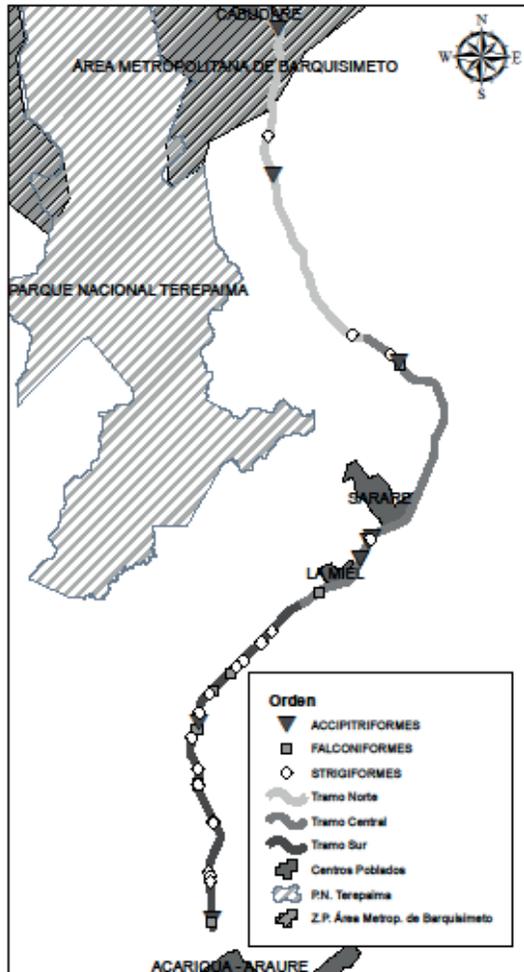
Se registraron un total de 38 ejemplares arrollados pertenecientes a diez de las especies de aves rapaces reportadas para la entidad (Astor *et al.* 2013 y Vargas *et al.* 2014) (Tabla I). Estas se agrupan taxonómicamente de la siguiente manera: orden Accipitriformes con dos familias (Accipitridae y Cathartidae), cinco géneros con cinco especies. Orden Falconiformes representado por la familia Falconidae con tres géneros y tres especies y por último, el orden Strigiformes con dos familias (Strigidae y Tytonidae) con dos géneros y dos especies.

Tabla I: Aves rapaces arrolladas en la autopista Barquisimeto Acarigua entre 2011 a 2013.

N	Fecha	Orden	Familia	Genero	Especie	Longitud	Latitud	msnm
1	29/07/11	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	481236	1079916	269
2	29/07/11	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	480858	1079098	264
3	29/07/11	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	474083	1073079	297
4	29/07/11	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	476300	1075255	281
5	16/09/11	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	479682	1077894	294
6	16/09/11	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	473911	1072922	301
7	16/09/11	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	482262	1088432	333
8	09/10/11	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	473331	1071297	291
9	16/01/12	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	473435	1071645	295
10	16/01/12	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	480483	1089339	346
11	10/02/12	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	474865	1073837	298
12	17/04/12	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	474906	1073934	291
13	17/04/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	475156	1074143	292
14	17/04/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	476802	1075794	285
15	22/05/12	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	473401	1068757	270
16	22/05/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	473889	1064788	244
17	22/05/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	475481	1074441	296
18	19/06/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	476605	1098452	463
19	19/06/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	474259	1066692	253

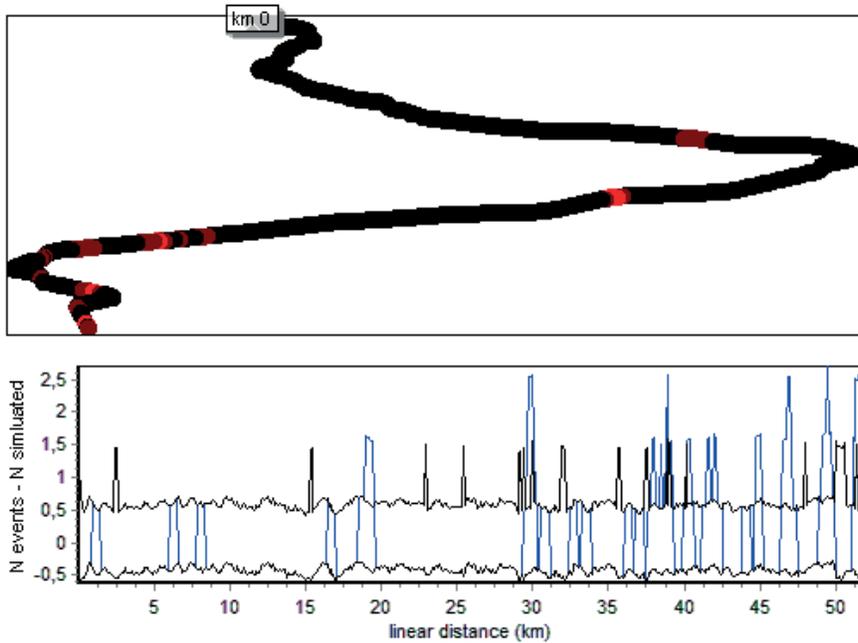
20	27/07/12	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	475755	1074759	285
21	27/07/12	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	473942	1064550	242
22	07/09/12	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	482673	1087988	338
23	07/09/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	473842	1072054	305
24	07/09/12	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Buteo	<i>platypterus</i>	481389	1080096	270
25	05/10/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	473965	1064316	249
26	05/10/12	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	478950	1077553	312
27	05/10/12	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	481325	1080000	271
28	05/10/12	ACCIPITRIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	482614	1088126	346
29	23/11/12	ACCIPITRIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	476825	1096737	438
30	12/12/12	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	474017	1062617	234
31	30/01/13	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	473412	1068736	267
32	30/01/13	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Buteo	<i>platypterus</i>	474029	1062611	237
33	15/02/13	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	474090	1067047	258
34	20/05/13	STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	474106	1067017	260
35	20/05/13	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	473407	1069510	279
36	18/06/13	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Busarellus</i>	<i>nigricollis</i>	477063	1103380	504
37	18/06/13	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	474029	1062438	229
38	15/07/13	STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	473098	1070891	298

Con los valores de la Tabla I, se elaboraron las Figura 1 y 2, en las cuales se muestran la distribución espacial de los ejemplares arrollados a lo largo de la vía evaluada.



**Figura 1:** Distribución de los arrollamientos de rapaces en la autopista Barquisimeto Acari-gua durante el período de muestreos.

Del modelo SIRIEMA (Figura 2), sobre el trazado de la vía (en negro) resaltan los puntos rojos que vendrían ser el resultado síntesis de comparar los valores encontrados con los modelados (o esperados). En la parte inferior de la Figura 2, no obstante, se aprecia una salida grafica que es la discretización de frecuencia de eventos registrados (líneas azules) versus los esperados (líneas negras) de los anteriores puntos rojos, a una escala por cada kilómetro de la autopista. Es así como los Km 29, 37, 47 y 50, serían los *puntos calientes* donde más arrollamientos sucedieron.



**Figura 2:** Resultado del modelo SIRIEMA, en función de los arrollamientos registrados y el trazado de la autopista.

En la Tabla II se muestran los números de individuos por familia en cada uno de los tres tramos en que se dividió la vía.

Tabla II. Distribución de los ejemplares arrollados según el tramo de la autopista

Tramo	Ejemplares	ACC	FAL	STR	S
Norte	4	2	0	2	4
Central	9	4	3	2	8
Sur	25	2	7	16	7

ACC: Accipitriformes, FAL: Falconiformes, STR: Strigiformes, S: riqueza de especie

El resultado del test de correlación de Spearman ( $p < 0.05$ ), demostró que existe una correlación positiva pero no significativa ( $R_s = 0.239$ ;  $p = 0.2924$ ) entre la presencia de mayores precipitaciones con más arrollamientos.

Posteriormente, se realizó la Tabla III para determinar la jerarquía de arrollamientos según la especie, y calcular el promedio de individuos arrollados en el total de los muestreos y distancia de la autopista recorrida, siendo *Tyto alba* el ave más arrollada.

Tabla III. Jerarquía de arrollamientos según la especie

Jerarquía	Especie	Ejemplares arrollados	ind/km (x10 <sup>-3</sup> ) <sup>1</sup>	Rango altitudinal (msnm)
1	<i>Tyto alba</i>	13	10.8	244 a 463
2	<i>Pseudoscops clamator</i>	7	5.8	242 a 346
3	<i>Caracara cheriway</i>	5	4.2	234 a 297
4	<i>Milvago chimachima</i>	3	2.6	270 a 312
5	<i>Buteo platypterus</i>	2	1.6	237 a 270
5	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	2	1.6	264 a 295
5	<i>Coragyps atratus</i>	2	1.6	346 a 438
5	<i>Falco sparverius</i>	2	1.6	229 a 338
6	<i>Busarellus nigricollis</i>	1	0.8	504
6	<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	0.8	269

Calculado según total ejemplares arrollados entre 23 muestreos y los 51,9 km de distancia de la carretera

## Discusión

Las especies de rapaces arrolladas encontradas, se corresponden a la avifauna reportada para la región (Astor *et al.* 2013 y Vargas *et al.* 2014). Igualmente las especies y número de arrollamientos son similares a las encontradas en la porción de los Llanos de Portuguesa estudiados por Pacheco (1993) y Seijas *et al.* (2013). Destaca en estos trabajos así como en el presente, la cantidad de cadáveres de *T. alba*. Santamarina (1990) señala para arrollamientos de *T. alba* en la zona central de España que, las frecuencias horarias donde ocurren los mayores incidentes se distribuyen en dos picos importantes, uno hacia media noche y otro con las primeras luces del día, correspondiendo con los dos periodos de máxima actividad de la especie (Bunn *et al.* 1982). Situación que podría ser inferida y extensiva en este estudio.

Cáceres *et al.* (2012) señalan que cuanto más distante de los centros poblados y ciudades se encuentra una población animal, mayor es el impacto directo de las vías terrestres sobre la fauna, ya que esta se encuentra mejor conservada. Acá la situación es similar en lo referente a zonas urbanas y la baja de arrollamientos como sucede en el primer tramo, pero ampliamos el razonamiento especificando que, la mayor cantidad de arrollamientos se ubican en los tramos donde mayor actividad agrícola ocurre, principalmente grandes extensiones de monocultivos de caña de azúcar, maíz, sorgo o pastos para engorde de ganado en potreros. Estas son zonas que favorecen el crecimiento de plagas agrícolas, principalmente roedores, que son una disponibilidad de alimento abundante y continua para las rapaces.

El hecho de que la autopista sea una ampliación de una carretera nacional, puede haber estado provocando un evento de habituación de las poblaciones residentes. Los puntos de inicio y final del trayecto, cuentan con una buena iluminación vial por torres, pero es en el primer tramo (origen Barquisimeto), donde las reformas de vías y alumbrados conexos a las instalaciones del Estadio Metropolitano de Fútbol, pueden estar perturbando en mayor grado la residencia de ejemplares, obligándolas a su migración, lo que derivaría en menores densidades poblacionales.

La tasa de arrollamiento promedio obtenida (Tabla III) es de  $3.14 \times 10^{-3}$  ind/km muy similares a las señales para rapaces de los Llanos de Portuguesa, cuando se calculan solo las rapaces señaladas por Seijas et al. (2013), por lo que se intuye que puede ser un valor a esperar en poblaciones de este tipo de especies en estos agroecosistemas.

## Conclusiones

Se encontraron diez especies de aves rapaces cuyas poblaciones están siendo impactadas por arrollamientos causados por el tráfico en la autopista, de estas *Tyto alba*, fue la especie mayormente afectada con un alto registro de cadáveres.

La persistencia en los valores de registros por taxón, podría indicar que las poblaciones se encuentran estables en el tiempo.

Existe una mayor concentración de arrollamientos en los tramos segundo y tercero debido a la disponibilidad de recursos alimenticios, principalmente plagas agrícolas.

## Recomendaciones

Como en otros estudios similares, se amerita de una buena educación vial dirigida a los conductores, en conjunto con vallados de advertencia de la presencia de fauna silvestre y un adecuado mantenimiento de las vías, lo cual garantizaría una reducción de la mortandad de especies por arrollamientos.

Estos valores podrían utilizarse como una línea base para estudios poblacionales y de estado de conservación de las poblaciones locales.

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo institucional brindado por el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas a través de la Directora Regional de Ecosocialismo y Aguas Lara Rosavirginia Arrieta. A Franklin Álvarez, Ramón Castro, Jairo Silva y Rodolfo González. A Alba Rodríguez por la cobertura periodística, y a los pasantes universitarios José Alvarado, Génesis Astor, Guillermo Zaa, Roger González y Adriana Álvarez. Este estudio fue financiado por el Proyecto FONACIT PEI 2011001115 "Fauna arrollada en las principales vías terrestres del estado Lara: Hacia una conciencia socioambiental en materia vial".

## Literatura citada

- ASTOR, G., M. VARGAS, F. ROS, J. VÁZQUEZ Y Y. MADI. 2013. Zoogeografía de las Aves en el Estado Lara, Venezuela. X Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, 18 al 22 de noviembre de 2013.
- BUNN, D. S., A. B. WARBURTON Y R. D. S. WILSON. 1982. The barn owl. Buteo Books, Vermillion, South Dakota. 264 pp.
- CÁCERES, N. C., J. CASELLA Y C. S. GOULART. 2012. Variação espacial e sazonal de atropelamentos de mamíferos no Bioma Cerrado, rodovia BR 262, sudoeste do Brasil. *Mastozoología Neotropical*. 19(1): 21-33
- CLEMENTS, J. 2015. The Clements Checklist of Birds of the World. Versión 24/02/2016. [Online] Disponible en: <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/overview-august-2015/>
- DA ROSA, C. A. Y A. BAGER. 2012. Seasonality and habitat types affect roadkill of neotropical birds. *Journal of Environmental Management*. 97: 1-5
- HILTY, S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princeton University Press. Princeton and Oxford, USA.
- HUIJSER, M. P., P. MCGOWEN, J. FULLER, A. HARDY, A. KOCIOLEK, A.P. CLEVENGER, D. SMITH Y R. AMENT. 2008. Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study: Report to Congress. Federal Highway Administration Office of Safety Research and Development. Virginia. 254pp
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 2011. Censo de 2011. ([www.ine.gov.ve](http://www.ine.gov.ve)). Viada el 5 de abril de 2013.
- INSTITUTO DE VIALIDAD DEL ESTADO LARA (INVILARA). 2002. Términos de Referencia para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Construcción de la Autopista Acarigua-Barquisimeto", Tramo La Lucia-Cabudare. Estado Lara". Barquisimeto. 33pp+Anexos.
- LINARES, O. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela y British Petroleum. Caracas. 691pp.
- MADI Y., O. LINARES, E. RIVAS, L. RODRÍGUEZ, A. LEÓN, J. MARTÍNEZ, M. DELGADO, D. GIL, J. SANTANDER, A. HENRÍQUEZ, J. G. VÁZQUEZ, M. VERA, Y. RIVAS, L. TERÁN, M. CÉSPEDES Y J. J. RODRIGUES. 2007. Zoogeografía y Diversidad de los Mamíferos en Venezuela. Mapa. (106 cm x 92 cm, escala 1:2.000.000, incluye la lista oficial de mamíferos en Venezuela en el reverso). Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental. Proyecto Sistemas Ecológicos de Venezuela. Caracas. Venezuela. ISBN: 978-980-04-1324-1.
- MADI, Y.; J. VÁZQUEZ, A. LEÓN Y J. RODRIGUES. 2011. Estado de conservación de los bosques y otras formaciones vegetales en Venezuela. Biollania Ed. Esp. 10: 302-324

- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (MARN). 2000. Primer Informe de País para la Convención de la Diversidad Biológica. Caracas, 226pp
- PACHECO, P. (1993). Evaluación de la mortalidad de fauna silvestre por atropellamiento en la carretera Guanare-Guanarito, estado Portuguesa. Trabajo de Aplicación de Conocimientos, Vicerrectorado de Producción Agrícola. Programa Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ), Guanare, Venezuela. Disponible en <http://dl.dropbox.com/u/90486101/PachecoMaica1993.pdf>
- PINOWSKI, J. 2005. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22 (1): 191–196.
- PETROLEOS DE VENEZUELA, S.A. (PDVSA). 1992. Imagen de Venezuela. Una visión espacial. Ed. Arte. Caracas. 271pp.
- REPÚBLICA DE VENEZUELA (RV). 1983. Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (LOPOT). Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Número 3.238 Extraordinario del 11 de agosto de 1983.
- RICHINI-PEREIRA V. B., S. M. G. BOSCO, R. C. THEODORO, L. BARROZO y E. BAGAGLI. 2010. Road-killed wild animals: a preservation problem useful for eco-epidemiological studies of pathogens. *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*. 16(4):607-613.
- RODDA, G.H. 1990. Highway madness revisited: Roadkilled *Iguana iguana* in the Llanos of Venezuela. *Journal of Herpetology*, 24: 209-211.
- SANTAMARINA, J. 1990. Mortalidad de la lechuza común (*Tyto alba*) en España Central. *Ardeola*. 37: 101-107.
- SEIJAS, A. E.; A. ARAUJO-QUINTERO y N. VELÁSQUEZ. 2013. Mortalidad de vertebrados en la carretera Guanare-Guanarito, estado Portuguesa, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 61 (4): 1619-1636
- TAYLOR, B. D. y R. L. GOLDINGAY. 2004. Wildlife road-kills on three major roads in north-eastern New South Wales. *Wildlife Research*, 31:83-91
- VARGAS, C.; J. VÁZQUEZ, M. VARGAS, G. ASTOR, F. ROS y Y. MADÍ. 2014. Zoogeografía de los vertebrados voladores nectarívoros, frugívoros y granívoros de interés agroecológico en el estado Lara, Venezuela. Primer Congreso Venezolano de Agroecología, Punto Fijo del 23 al 25 de septiembre de 2014 (Poster, arbitrado).



UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA

---

**BOLETÍN DEL CENTRO DE  
INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

**Vol.52 N° 2\_\_\_\_\_**

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada  
en agosto de 2018, por el **Fondo Editorial Serbiluz,**  
**Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela***

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)  
[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)  
[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)