

Revista Mexicana de Mastozoología

nueva época

Diciembre de 2021
año 11, número 2



EDITOR GENERAL**Dr. Gerardo Ceballos González**

Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México.
Correo electrónico: gceballo@ecologia.unam.mx

COORDINACIÓN, DISEÑO Y FORMACIÓN**M. en C. Yolanda Domínguez Castellanos**

Instituto de de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México.
Correo electrónico: yodoca@ecologia.unam.mx

CORRECTORA DE ESTILO Y REVISORA DE TEXTOS**M. en C. Mónica Farrera Hernández**

Instituto de de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México.
Correo electrónico: monicafarrera89@gmail.com

REVISORES DE TEXTOS Y EDICIÓN**Biol. Zarah Itzel Sosa Hernández**

Instituto de de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México.
Correo electrónico: biol94zish@gmail.com

Biol. David Vazquez Ruiz

Instituto de de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México.
Correo electrónico: atletiss@hotmail.com

ADMINISTRADOR DE LA PÁGINA WEB**M. en I. Alejandro René González Ponce**

Instituto de de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México.
Correo electrónico: alex@ecologia.unam.mx

ADMINISTRADOR DE LA PÁGINA WEB Y SOPORTE TÉCNICO**I. Juan Manuel Rodríguez Martínez**

Subdirección de Revistas Académicas y Publicaciones Digitales, Fomento Editorial, UNAM
Correo electrónico: jrodriguez@libros.unam.mx

DR. JOAQUÍN ARROYO-CABRALES

Laboratorio de Paleozoología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Cuauhtémoc, CP 06060, Ciudad de México. Correo electrónico: arromatu@hotmail.com

DR. RAFAEL ÁVILA FLORES

División Académica de Ciencias Biológicas Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco CP 86039, Villahermosa. Correo electrónico: rafaelavilaf@yahoo.com.mx

DR. IVÁN CASTRO-ARELLANO

Sciences and Engineering and Department of Ecology and Evolution Biology University of Connecticut, Building #4 Annex 3107 Horsebarn Hill Road Storrs, Connecticut 06269-4210, EUA. Correo electrónico: ic13@txstate.edu

DR. CUAUHTÉMOC CHÁVEZ TOVAR

Departamento de Ciencias Ambientales CBS Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, Hidalgo Pte. 46, Col. La Estación, Lerma, CP 52006, Estado de México. Correo electrónico: j.chavez@correo.ler.uam.mx

DR. JOSÉ F. GONZÁLEZ-MAYA

Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras, ProCAT Colombia/Internacional, Carrera 13 No. 96-82 Of. 205, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jfgonzalezmaya@gmail.com

DR. SALVADOR MANDUJANO

Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal. Instituto de Ecología A. C. km. 2.5 Carret. Ant. Coatepec No. 351, CP 91070, Xalapa, Veracruz. Correo electrónico: salvador.mandujano@inecol.edu.mx

DR. RICARDO OJEDA

Zoología y Ecología Animal, Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, C. C. 507, 5500 Mendoza, Argentina. Correo electrónico: rojeda@lab.cricyt.edu.ar

DR. HELIOT ZARZA VILLANUEVA

Departamento de Ciencias Ambientales, CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, Hidalgo Pte. 46, Col. La Estación, Lerma, CP 52006, Estado de México. Correo electrónico: h.zarza@correo.ler.uam.mx

M. en C. Gabriel Andrade Ponce, Universidad Nacional de Colombia, Estudiante de Doctorado -Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México

Dr. Joaquín Arroyo-Cabrales, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Laboratorio de Paleozoología., México

Dr. Rafael Ávila Flores, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., México

Dra. Dulce María Ávila Najera, Departamento de Investigación, Universidad Intercultural del Estado de México, San Felipe del Progreso, Estado de México., México

Dr. Iván Castro Arellano, Texas State University Department of Biology 601 University Drive San Marcos, TX 78666-4684, México

Dra. Osiris Gaona Pineda, Instituto de Ecología, UNAM Laboratorio de Ecología Bacteriana Departamento de Ecología Evolutiva

Dra. Cristina Jasso del Toro, Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de Posgrados, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México

Dr. Rurik List Sanchez, Profesor Titular "C" CBS Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma Hidalgo Pte. 46, Col. La Estación Lerma, Estado de México 52006 México, México

M. en C. Ma. Concepción López Téllez, Profesor Investigador Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Cuerpo Académico Medio Ambiente y Educación

Dr. Salvador Mandujano Rodríguez, INECOL Red Biología y Conservación de Vertebrados Edificio "A", 3er. Piso, México

Dr. Arnulfo Medina Fitoria, Investigador Fauna Silvestre en Programa Conservación Murciélagos Nicaragua (PCMN), Programa Conservación Murciélagos Nicaragua (PCMN), Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua.

M. en C. Laura Ximena Mendoza Cortés, Investigadora/Researcher ProCAT-Colombia

Biol. Jonatan Job Morales García, Presidente de BioFutura A.C

Dr. Jorge Ortega Reyes, Laboratorio de Bioconservación y Manejo, Posgrado de Ciencias Químico biológicas, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México City, México

M. en C. Jesús Pacheco Rodríguez, Instituto de Ecología, UNAM Circuito exterior s/n anexo al Jardín Botánico Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P. 04510, México, México

Dr. Juan Manuel Pech-Canché, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias - Tuxpan Laboratorio de Vertebrados Terrestres Carretera Tuxpan-Tampico km 7.5, Col. Universitaria Tuxpan, Veracruz, México. C.P. 92860

Dr. Gilberto Pozo-Montuy, Dirección de Investigación Científica y Vinculación Académica, Conservación de la Biodiversidad del Usumacinta A.C. Gregorio Mendez 56, Col. Centro, CP. 86990. Emiliano Zapata, Tabasco, México. Academia de Ingeniería Ambiental, TecNM Campus de los Ríos. Km 3 Carretera Balancán-Villahermosa S/N, CP. 86930. Balancán, Tabasco, México

Dr. Juan Pablo Ramírez Silva, Maestría en Ciencias para el Desarrollo, Sustentabilidad y Turismo. Unidad Académica de Turismo. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo". Tepic, Nayarit. México. CP 63155., México

M. en C. Gerson A. Salcedo-Rivera, Profesor catedrático e Investigador asociado, Laboratorio de Fauna Silvestre (LFS-US), Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia

M. en C. Danelly Solalinde Vargas, Instituto de Ecología, UNAM Circuito exterior s/n anexo al Jardín Botánico Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P. 04510, México

Dr. Erik Joaquín Torres-Romero, Instituto de Ecología, UNAM Circuito exterior s/n anexo al Jardín Botánico Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P. 04510, México

I. Mauricio Vela Vargas, M.Sc. PhD Candidate Lider Mamíferos Grandes Wildlife Conservation Society - Colombia Cra 11 No. 86-32 Of 201, Bogotá D.C.

Dr. Heliot Zarza Villanueva, Departamento de Ciencias Ambientales, CBS Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, México

DIRECCIÓN POSTAL DE LA OFICINA DEL EDITOR RESPONSABLE:

Instituto de Ecología, UNAM, Apdo. Postal 70-275, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México, Tel y fax: (55) 5622-9004.

REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA, Nueva época Año 11, No. 2, 2021. Es una publicación semestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México, a través del Instituto de Ecología, Tercer Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, CU, Del. Coyoacán, Ciudad de México, CP 04510. Tel: (55) 5622-9004, <http://www.revexmastoziologia.unam.mx>. Editor responsable: Dr. Gerardo Jorge Ceballos González. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04 – 2017 – 040716034900 – 203, ISSN: 2007-4484, Responsable de la última actualización de este número, Instituto de Ecología, UNAM, M. en C. Yolanda Domínguez Castellanos, Tercer Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, CU, Del. Coyoacán, Ciudad de México, CP 04510. Fecha de última modificación, 31 de diciembre de 2021.

Las opiniones expresadas por los autores, no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.



CONTENIDO

ARTÍCULOS Y NOTAS

- 1 **Prevención de ataques de yaguareté *Panthera onca* a ganado vacuno mediante cercas electrificadas en Misiones, Argentina**
Nicolás Lodeiro-Ocampo, Mariela G. Gantchoff, Norberto A. Nigro, Julián Y. Palaia y Daniel G. Gnatiuk
- 11 **Impacto de las carreteras en las interacciones de fauna silvestre: un caso de posible intento de depredación de un mapache (*Procyon lotor*) a una víbora de cascabel yucateca (*Crotalus tzabcan*) en el sur de Quintana Roo, México**
José Rogelio Cedeño-Vázquez, Pablo M. Beutelspacher-García, Gunther Köhler y Luis Francisco Nieto-Toscano
- 17 **Primer registro de albinismo en la guatusa (*Dasyprocta punctata* Gray, 1942) para Honduras**
Fausto Antonio Elvir-Valle, Lidia Josefina Núñez-Figueroa y María Angelina Díaz-Sánchez
- 22 **Evaluación de la presencia de perros (*Canis lupus familiaris*) en el Parque Nacional Desierto de los Leones y su posible amenaza a los mamíferos nativos**
Andrea García López, Derik Castillo Guajardo, Cuauhtémoc Chavez

RESEÑA Y REVISIONES

- 33 **La Aniquilación de la Naturaleza. La extinción de aves y mamíferos por el ser humano**
Joaquín Arroyo-Cabrales y D. Vazquez-Ruiz

LITERATURA PUBLICADA

- 35 **Ciervo**
Jorge Ortega, Mercedes Morelos y Juan Manuel Pech Canché

LINEAMIENTOS EDITORIALES

- 43 **Normas editoriales para contribuciones en la Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época**
- 50 **REVISORES DE ESTE NÚMERO**

NUESTRA PORTADA

Silvilagus cunicularius es el conejo de mayor tamaño que habita en México. Su pelaje es abundante, áspero y pardo grisáceo. Habita en los bosques de pino y encino cubiertos por zacatonales y abunda en los pastizales, valles y montañas. Es endémico de México, se encuentra en el centro del país en las montañas de la Cuenca de México (Cerro Pelado, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca y Desierto de los Leones). En este número se hace mención de esta especie en el artículo: Evaluación de la presencia de perros (*Canis lupus familiaris*) en el Parque Nacional Desierto de los Leones y su posible amenaza a los mamíferos nativos .

Foto: Gerardo Ceballos



PREVENCIÓN DE DEPREDACIÓN DE YAGUARETÉ (*Panthera onca*) A GANADO VACUNO MEDIANTE CERCAS ELECTRIFICADAS EN MISIONES, ARGENTINA

PREVENTION OF JAGUAR (*Panthera onca*) DEPREDATIONS TO CATTLE THROUGH ELECTRIFIED FENCES IN MISIONES PROVINCE, ARGENTINA

NICOLÁS LODEIRO-OCAMPO¹ | MARIELA G. GANTCHOFF^{1,2} | NORBERTO A. NIGRO¹ | JULIÁN Y. PALAIA¹ | DANIEL G. GNATIUK¹

¹ Fundación Red Yaguararé, Buenos Aires, Argentina.

² State University of New York, NY, USA.

RESUMEN

El yaguararé está en peligro crítico de extinción en Argentina. Una de las principales causas de la disminución de sus poblaciones es su cacería como represalia de los ganaderos ante eventos de depredación. En el presente estudio reportamos los resultados de la implementación de un corral electrificado anti-depredación, durante cuatro años, en un potrero ganadero que colinda con un área selvática en Argentina. Describimos el sistema del alambrado eléctrico, y comparamos dos potreros adyacentes, con y sin corrales electrificados. El alambrado fue 100% efectivo en prevenir ataques de yaguararé. Una combinación de corrales electrificados con otras estrategias como el apoyo logístico y monetario para los ganaderos, y la difusión de potenciales consecuencias legales de la cacería de yaguararés, han facilitado la convivencia entre estos

RELEVANCIA

Se comunica una experiencia exitosa de prevención de depredaciones de yaguararé *Panthera onca* a ganado vacuno a largo plazo en una producción ganadera a gran escala espacial en Argentina.

felinos y la ganadería. Esto ha sido fundamental para facilitar las acciones de conservación con actividades económicas.

Palabras clave: carnívoros, conflicto, convivencia, depredación, felinos, ganaderos, mitigación, yaguararé.

ABSTRACT

The jaguar is critically endangered in Argentina. One of the main causes of the decline in their populations is their hunting in retaliation by ranchers in the event of predation. In the present study we report the results of the implementation of an electrified anti-predation corral, for four years, in a cattle pasture that adjoins a forest area in Argentina. We describe the electric fence system, and compare two adjacent paddocks, with and without electrified pens. The fence was 100% effective in preventing jaguar attacks. A combination of electrified pens with other strategies such as logistical and monetary support for ranchers, and the dissemination of potential legal consequences of hun-

Revisado: 04 de noviembre de 2021; aceptado: 16 de diciembre de 2021; publicado: 31 de diciembre de 2021.

Autor de correspondencia: Nicolás Lodeiro Ocampo, info@redyaguarete.org.ar

Cita: Lodeiro-Ocampo, N., M.G. Gantchoff, N.A. Nigro, J.Y. Palaia y D.G. Gnatiuk. 2021. Prevención de depredación de yaguararé *Panthera onca* a ganado vacuno mediante cercas electrificadas en Misiones, Argentina. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(2):1-10. ISSN: 2007-4484. www.revmexmastozoologia.unam.mx

ting jaguars, have facilitated coexistence between these felines and livestock. This has been essential to facilitate conservation actions with economic activities.

Key words: carnívoros, coexistencia, conflicto, felinos, jaguar, mitigación, depredaciones, ganaderos.

INTRODUCCIÓN

El yaguareté o jaguar (*Panthera onca*) es una especie histórica y culturalmente importante en Argentina. A pesar de esto, hasta hace poco más de una década, gran parte de los argentinos desconocían su situación poblacional. En la actualidad la distribución de la especie en el país abarca cerca del 15% de la original (Perovic, 2002). En consecuencia, salvo en aquellos lugares donde el hombre continuaba teniendo contacto directo con el gran felino, su presencia actual era ignorada o considerada cosa del pasado. En los últimos años diversas acciones y campañas llevadas a cabo tanto por Organizaciones No Gubernamentales ambientalistas como por organismos estatales, difundieron ampliamente la figura del yaguareté, así como la grave situación que enfrenta y las posibles soluciones para evitar su extinción.

La especie se encuentra en la categoría de “En Peligro Crítico” de extinción en el país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021). Se estima que hay entre 250 y 300 ejemplares en estado silvestre (Paviolo *et al.*, 2019), que se distribuyen en tres poblaciones que ya no tienen contacto entre sí, las yungas del noroeste, el norte de la región chaqueña y la selva misionera (Di Bitetti *et al.*, 2016; Lodeiro Ocampo *et al.*, 2016; Schiaffino, 2011).

Las principales amenazas para su sobrevivencia, al igual que en el resto de los países donde aún se le encuentra, son la transformación y fragmentación del hábitat, la cacería, a reducción de las poblaciones de sus presas y las enfermedades introducidas por animales domésticos. En Argentina, cualquier modalidad de caza, captura sin autorización, comercialización de ejemplares o de sus partes está prohibida (Ley 25.463 “Monumento Natural Nacional Yaguareté” y Ley 22.421 “Ley Nacional de Conservación de la Fauna”). A pesar de esto, la cacería

aún ocurre por diferentes factores (Falke y Lodeiro Ocampo, 2008; Lodeiro Ocampo y Nigro, 2020). En particular, es común la cacería por parte de ganaderos como represalia ante ataques y depredación del ganado por las pérdidas económicas que ocasionan (Perovic, 2002; Zimmermann *et al.*, 2005).

Conocer las características que definen el conflicto yaguareté-humano es indispensable para desarrollar medidas eficaces que faciliten su mitigación y manejo (Garrote *et al.*, 2016). En Argentina se ha reportado que los terneros de hasta 300 kg, las hembras preñadas y los ejemplares viejos o enfermos son los más depredados (Falke y Lodeiro Ocampo, 2008; Lodeiro Ocampo y Nigro, 2020; Perovic, 1993). Cabe destacar que en Argentina y Latinoamérica la principal causa de pérdida de ganado no es la depredación por grandes felinos, sino las deficiencias en el manejo (Castaño-Urbe *et al.*, 2015; Garrote, 2012; Garrote *et al.*, 2016; Hoogesteijn *et al.*, 2015; Hoogesteijn y Hoogesteijn, 2011).

En el país existe un “Programa de Convivencia entre Yaguaretés y Personas” que tiene como objetivo lograr la convivencia armónica entre ambos en toda su área de distribución, en especial, donde coinciden el desarrollo de actividades productivas y los grandes felinos (Torres 2020). En la provincia de Misiones la Ley XVI - Nº 78, dentro de la cual se establece el Plan de Conservación de Grandes Felinos. Esta ley contempla una compensación económica a productores ganaderos por las pérdidas sufridas a causa de la depredación de yaguaretés y pumas. Sin embargo, a 16 años de promulgada esta norma, su aplicación ha sido por la falta de una gestión activa y buena disposición de funcionarios provinciales (Lodeiro Ocampo *et al.*, 2021).

Además de esa Ley, en el “Plan de acción para la conservación de la población de yaguareté del Corredor Verde de Misiones” (Schiaffino, 2011) y el “Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté” (Ramadori *et al.*, 2016), establecen la elaboración e implementación de buenas prácticas ganaderas que minimicen el conflicto con el yaguareté. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar e implementar sistemas de manejo de ganado doméstico en áreas de presencia de yaguareté para minimizar las pérdidas por depredación. Aquí presentamos los resultados de cuatro años de trabajo evaluando la efectividad de cercos

electrificados con apoyo logístico y económico a los productores para lograr este objetivo.

ÁREA DE ESTUDIO

El área donde realizamos el trabajo se encuentra dentro de propiedades ganaderas (n=10) ubicadas en los alrededores del Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Arroyo Cuñá Pirú (PPSE), que es el área núcleo más austral del yaguararé en el centro de la provincia de Misiones (Schiaffino, 2011) y junto a las áreas vecinas conforma el mayor bloque continuo de selva nativa de esta zona (~ 60,000 hectáreas). Aquí, la presencia de yaguararé se ha reportado como escasa pero constante (Bertolini, 1999; Cirignoli *et al.*, 2011; Gantchoff *et al.*, 2016; Lodeiro Ocampo y Nigro, 2020). En el establecimiento ganadero (chacra), el productor que reportamos en el presente trabajo (Propiedad A; Figura 1; Lat: -26.985375, Long: -54.942391) realiza cría sin programación estacional. Posee aproximadamente 200 cabezas de ganado en una propiedad de ~58 ha (20 ha de selva nativa y el resto pasturas implantadas; Figura 2), donde realizamos el presente trabajo. La mayor parte del tiempo la chacra y el ganado permanecen sin vigilancia, lo que es muy frecuente en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se acondicionaron los alambrados existentes de acuerdo con las recomendaciones de manejo propuestas por Hoogesteijn y Hoogesteijn (2011). De manera que quedó un perímetro de 1,545 m en una superficie de 12.7 ha, en área de campo abierto y cerca del puesto de pernocte que utiliza el personal ocasional. La zona contaba con buenas pasturas, sombra y una fuente de agua permanente. Se agregaron al alambrado ya existente aisladores en los postes lo que permitió la electrificación mediante pulsos que proporciona un golpe o descarga de energía eléctrica, que, al ser recibido, ahuyenta a cualquier animal.

El diseño final (Figura 3) estuvo conformado por 6 hilos de alambre galvanizado y de 1.40 m de alto. Si bien por la altura total del cerco ambas especies de grandes felinos presentes en el área (*i.e.* *Puma concolor* y *P. onca*) podrían saltarlo, en actitud de caza estos depredadores evitan ser detectados por sus presas y se movilizan de manera agazapada, de forma de no quedar expuestos, por lo que los intentos de ingreso al área electrificada se esperaba que ocurrieran por debajo del cerco (Hoogesteijn com. pers.).

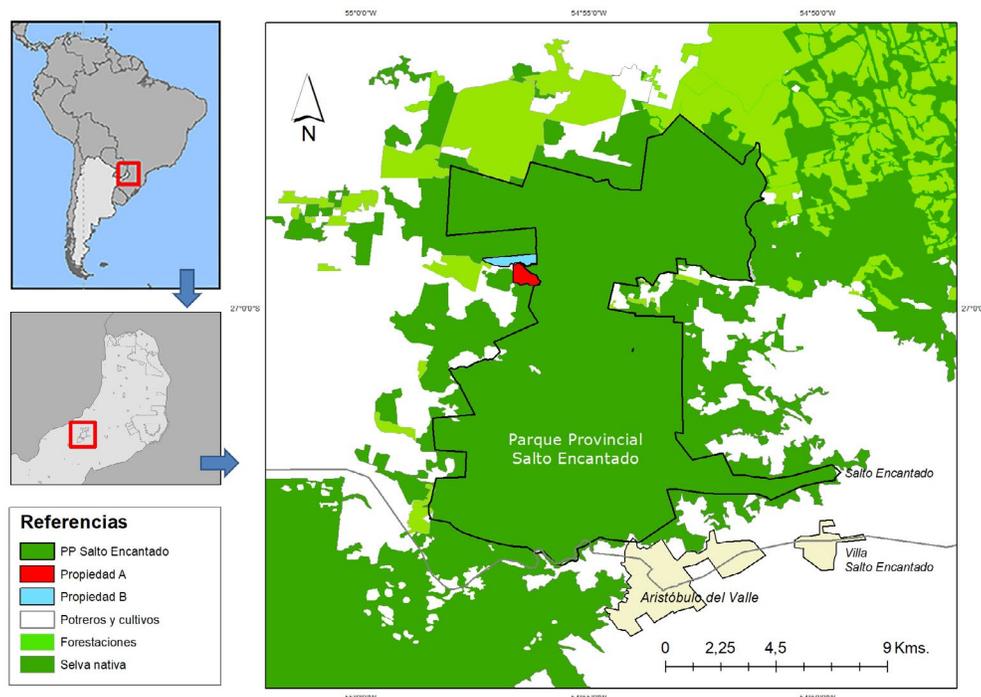


Figura 1. Ubicación de la propiedad A, aledaña al Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú y los ambientes predominantes en Misiones, Argentina.

La electricidad se aplica sólo a los hilos 2, 3 y 4, que por su disposición garantizan que, si un felino de este tamaño intenta ingresar, deberá tocar alguno y así recibirá la descarga. Todo el sistema es abastecido por un panel solar de alta potencia de 4.4 Joules de salida con un electrificador integrado, con un radio de acción de hasta 5,000 m y con la posibilidad de electrificar 120 km de alambre (no en línea recta), el cual se conecta a una batería 12 v x 180 A/h.

Estos equipos funcionaron con mantenimiento mínimo de limpieza y resguardo de la lluvia (solo la batería) durante los cuatro años. Se instaló una puesta a tierra enterrada a dos metros de profundidad para cerrar el circuito eléctrico y mejorar su eficacia y se aplicó al alambrado un voltaje promedio de 5,500 voltios. En términos de costos, la instalación de este sistema, con alambre preexistente (al que se agregan aisladores y esquineros), para 1,000 m, tiene un valor equivalente a 1.39 “terneros” de ~ 300 kg (aproximadamente US\$ 488). Si agregamos tres rollos de alambre galvanizado (es más resistente y transmite mejor la corriente eléctrica) de 1,000 m cada uno, el costo asciende al equivalente a 2.04 “terneros” (alrededor de US\$ 716).

Una de las premisas de la propuesta fue que el flujo eléctrico no interfiriera en las actividades habituales del campo para que no fuese necesario apagarlo; es decir, que el sistema no entorpeciera ni agregará tareas significativas al manejo habitual de ganado (Perovic, 2002). La instalación requirió de un mantenimiento mínimo y sencillo. No se utilizó personal especializado en su construcción y los requerimientos técnicos fueron ser accesibles para cualquier individuo, con una guía básica con instrucciones.

Al principio, la supervisión del sistema estuvo a cargo del equipo técnico de la Red Yaguararé y luego el productor comenzó a participar en tareas como el mantenimiento de la vegetación que crecía bajo el alambrado (para evitar descargas) y/o reparación de desperfectos. Las condiciones se mantuvieron constantes en toda el área de estudio durante el periodo del monitoreo en relación con la presencia de personal a cargo de la mitigación, altura de vegetación y cantidad aproximada de ganado.

Para evaluar la efectividad del sistema, se comparó la cantidad de depredaciones por grandes felinos entre dos campos vecinos situa-

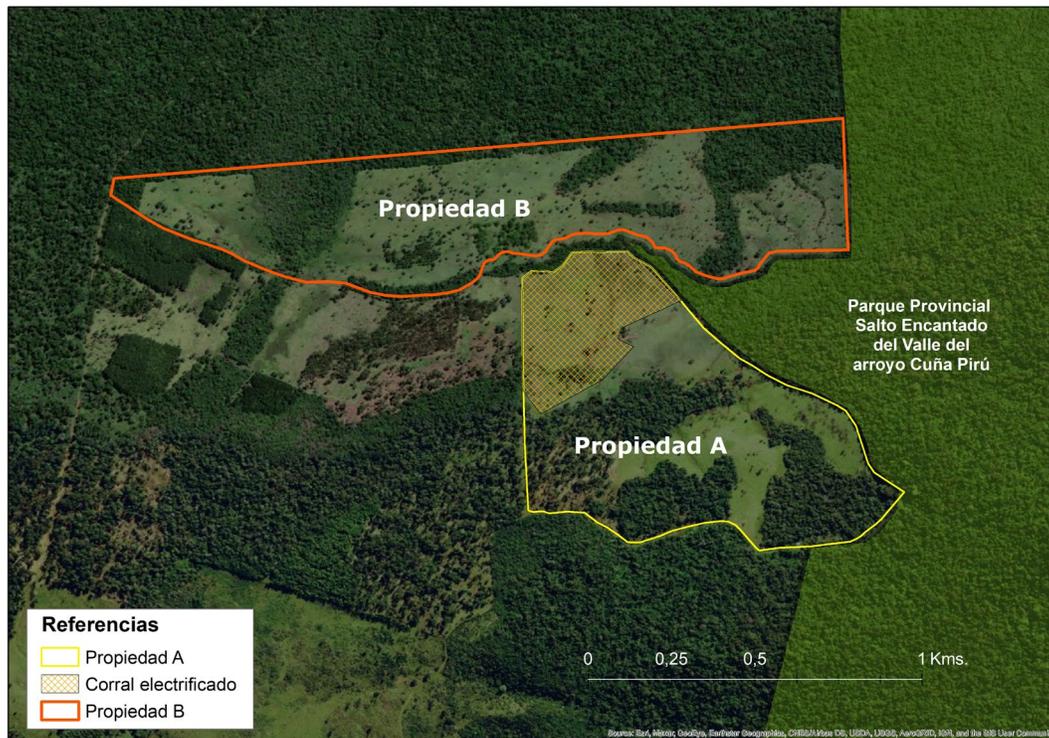


Figura 2. Mapa de la propiedad A y la propiedad B en la provincia de Misiones, Argentina.

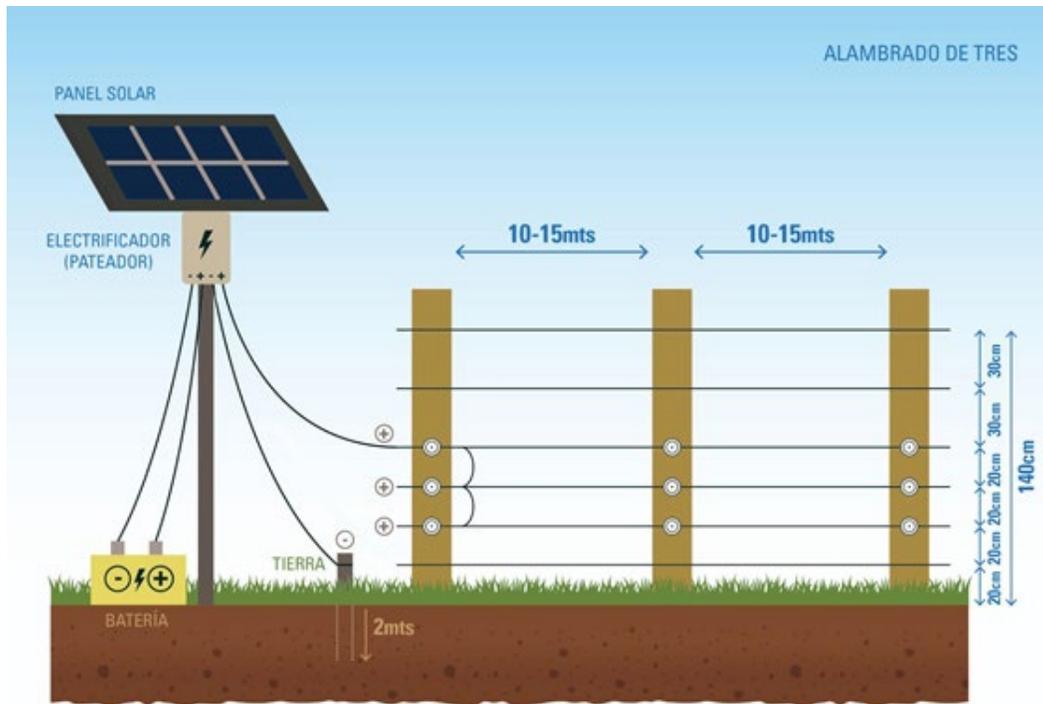


Figura 3. Diseño del cerco electrificado utilizado que resultó eficaz para prevenir depredaciones de grandes felinos a ganado vacuno, incluyendo postes, alambres, aisladores, batería, electrificador, panel solar y caño de toma a tierra.

dos en la misma área de estudio: La propiedad A, en la cual se implementó el sistema de alambrado electrificado, y la propiedad B, la cual continuó con su manejo habitual (Figura 2). Al mismo tiempo y durante el período de estudio, se desarrolló un monitoreo de presencia-ausencia de grandes felinos en el área mediante cámaras trampa, registro de huellas de manera circunstancial y depredaciones al ganado. Las cámaras trampa se colocaron, en 10 estaciones de monitoreo que estuvieron activas durante 8,781 noches/trampa que se dispusieron en los alrededores del cerco electrificado y en un área de 108 km² alrededor de estos, incluyendo caminos vehiculares, aguadas y sitios selváticos dentro del área protegida. La distancia promedio entre los sitios de muestreo fue de 2.3 km.

Las depredaciones fueron documentadas de acuerdo con un protocolo diseñado para este fin (Lodeiro Ocampo y Nigro, 2020) y en cada caso se efectuaron en colaboración con guardaparques del Ministerio de Ecología de la provincia. Al mismo tiempo, y como complemento que es importante mencionar, en virtud de la histórica tradición de caza en la zona (Lodeiro Ocampo, datos sin publicar), se realizó una campaña de comunicación. En la misma se enfatizaron los

potenciales castigos económicos y penales ante la cacería de yagaretés a través de campañas radiales, notas en prensa, reuniones con ganaderos, funcionarios municipales y en forma directa con cada productor involucrado.

RESULTADOS

La efectividad del sistema de mitigación de depredaciones mediante la electrificación de cercos ganaderos fue del 100% en nuestro sitio de trabajo. De enero 2007 a diciembre 2011, previo a la implementación del sistema, la propiedad A reportó 12 depredaciones y la propiedad B reportó 3. La instalación del alambrado electrificado logró una prevención total de depredaciones en la Propiedad A durante cuatro años (48 meses, 2014 a 2017), pero hubo un incremento a 9 eventos de depredación por *P. onca* en la propiedad B (48 meses, entre enero 2014-diciembre 2017).

Ningún felino realizó depredaciones dentro del alambrado electrificado, a pesar de haberse documentado su presencia constante en el perímetro (Figuras 4a, 4b, 4c y 4d). El monitoreo reveló un total de 102 registros de yagareté: 46

de ellos corresponden a cámaras trampa, 34 a huellas y 22 a depredaciones sobre vacas. Fue posible identificar tres individuos (por patrones de manchas) en las cámaras trampa, todos machos. La presencia de pumas también fue documentada (sin depredaciones) de manera constante (Gantchoff *et al.*, 2016).

En enero de 2018, la propiedad B implementó por sus propios medios el mismo sistema en todo su perímetro, a partir de lo cual su propietario ha comunicado no tener más depredaciones. La propiedad A continúa con el sistema hasta el presente (diciembre, 2021), alcanzando los ocho años ininterrumpidos sin depredaciones e incorporó el sistema de electrificado a todo el perímetro de su propiedad (2,273 m de cerco adicionales). Se han sumado otras dos propiedades ganaderas también vecinas al Parque Provincial, las cuales tampoco han tenido depredaciones desde la implementación de sus cercos electrificados (2018-2021).

El interés de los productores ganaderos de la zona es creciente a partir del conocimiento que se tiene de los resultados aquí compartidos y nuevas propiedades ganaderas se encuentran en conversaciones para incorporarse al programa.

DISCUSIÓN

En otros países del continente se han ensayado métodos para evitar la depredación de grandes felinos en las producciones ganaderas. En Costa Rica, por ejemplo, Corrales-Gutiérrez *et al.* (2016) reportaron 13 fincas que implementaron diversas estrategias, además de cercos eléctricos, tales como encierros nocturnos de madera, potreros de maternidad y paritorios, campanas, sistemas de “rueda de carreta” entre otras. Ellos concluyeron que, la aplicación de medidas anti-depredatorias es relativamente sencilla en fincas pequeñas/medianas (~



Figura 4. (a) Ejemplar (identificado como “Mombyry”), con ternero depredado en la propiedad B, que no implementaba medidas de mitigación. (b) “Mombyry” registrado fuera del alambrado electrificado de la propiedad A y caminando en dirección a la propiedad B. (c) Instalación de cámara trampa dentro del corral electrificado (captó las imágenes “b” y “d”). La vegetación fuera del corral pertenece al Parque Provincial Salto Encantado. (d) Ejemplar identificado como “Temiandú”, caminando por fuera del corral electrificado de la propiedad A, dentro del cual había terneros de pocas semanas sin que se produjeran depredaciones.

200 ha), con pocas cabezas de ganado (sobre todo, de ganado lechero que requiere de cuidado diario) las cuales se pueden guardar todas las noches en un encierro cercano a una vivienda. Sin embargo, a medida que aumenta el tamaño de la finca y el número de cabezas de ganado, se reducen las estrategias anti-depredatorias que se pueden usar, o son más difíciles de implementar. Por otra parte, Hoogesteijn *et al.* (2016) comunicaron dos estrategias aplicables en condiciones extensivas de sabanas inundables del Pantanal brasileiro: el uso de cercas eléctricas y el de pastores humanos indicando que, en el primer caso, las pérdidas por depredación de yaguaretés se redujeron de 3.5% a 0.4% en menos de un año. No obstante, ninguno de estos casos fue sostenido en el tiempo tantos años como el que se reporta en el presente trabajo.

El éxito de medidas anti depredación debe evaluarse en un contexto donde la presencia de grandes felinos esté comprobada y compararse con producciones ganaderas vecinas que no cuenten con ellas, ya que la ausencia de depredaciones no es, en sí misma, evidencia de un sistema anti-depredación exitoso. Es imprescindible cuantificar la presencia o ausencia de grandes felinos, así como la identificación de ejemplares y su comportamiento en relación con el sistema antidepredatorio. Nuestra experiencia confirma lo mencionado por Hoogesteijn y Hoogesteijn (2005): implementar este tipo de sistemas en un solo potrero es efectivo solamente para ese potrero. Para disminuir significativamente o evitar totalmente las depredaciones, este tipo de sistema (o similares), deben implementarse en todos (o la mayoría) de los potreros de un área.

En relación con las medidas preventivas, la única experiencia similar a la que describimos aquí, utilizando cercas electrificadas en Argentina fue desarrollada por Schiaffino *et al.* (2002). A diferencia de aquel, que fue experimental, controlado, a pequeña escala espacial y temporal (600 m² y 248 noches), el que describimos en este trabajo se realizó en una producción ganadera real, a mayor escala espacial (127,000 m²) y a largo plazo (1,460 noches). Desconocemos reportes que informen la implementación de otros métodos con este fin, tales como, luces fox light, pintada de ojos en ancas de ganado doméstico o similares en Argentina.

No se reportaron ni documentaron daños a los felinos por contacto con el alambrado electrificado, y todos los individuos registrados en todo momento gozaban de aparente buena salud y estado físico, por lo que descartamos riesgos para su salud a raíz del sistema antidepredatorio. Los registros recurrentes de ambas especies de grandes felinos que se observaron caminando por fuera del corral electrificado, y observando hacia adentro, incluso en ocasiones con ganado a la vista, junto a la ausencia de depredaciones en la propiedad adaptada, fortalecen la hipótesis de la efectividad del sistema. Incluso, en ocasiones se documentaron yaguaretés en esa situación fuera de la Propiedad A y esa misma noche, se registraron depredaciones en la Propiedad B (sin electrificar). Se continúa trabajando para intentar documentar en video el momento del contacto con el alambre y la recepción de la descarga eléctrica por parte de yaguaretés y/o pumas. Hasta ahora solo se ha documentado el momento de la descarga en personas del equipo y perros, sin que ninguno haya sufrido más que una fuerte sacudida. La descarga ha tenido el suficiente impacto para que no ocurra dos veces, pero sin ningún tipo de secuelas.

Todos los planes de conservación para la especie en el país, refieren la necesidad urgente de encontrar soluciones a este problema (Palacios, 2017; Perovic *et al.*, 2015; Ramadori *et al.*, 2016; Schiaffino, 2011). El modelo de cercos electrificados que reportamos como eficaz, para disminuir significativamente las depredaciones de grandes felinos a ganado vacuno, debe replicarse no solo en toda la zona, sino en toda el área de presencia de yaguareté en la provincia, pero una ONG por sí sola no cuenta con los medios económicos ni con la autoridad para aplicarlos a escala regional, y menos aún, provincial. El Ministerio del Agro y la Producción de Misiones, debe reconocer el impacto que la ganadería causa en la biodiversidad y en particular en la conservación del yaguareté, y acompañar su gestión con las medidas que ya se conocen como eficaces, así como desarrollar nuevas. Las asociaciones ganaderas, también tienen la responsabilidad de trabajar junto a sus asociados en la implementación de medidas anti-depredatorias, que se han comprobado como altamente efectivas.

En Misiones, existen numerosos incentivos crediticios para fomentar la producción gana-

dera desde el Estado (López Del Valle, 2019). En áreas de presencia confirmada de grandes felinos, éstos deben incluir la obligatoriedad de desarrollar medidas antidepredatorias, capacitación, acompañamiento y financiación para los beneficiarios, además de estrictas medidas de fiscalización de su cumplimiento. Asimismo, es vital aplicar la normativa vigente y evitar la instalación de nuevos potreros en zonas de selva nativa y especialmente dentro del Corredor Verde de Misiones, algo que está sucediendo en forma alarmante en nuestra área de estudio y que constituye un desafío directo (y evitable) al conflicto. Una alternativa posible sería facilitar los incentivos económicos para actividades compatibles con la conservación, como el ecoturismo.

La experiencia aquí descrita, ha demostrado que el sistema de cercos electrificados propuesto tiene una alta eficacia para mitigar las depredaciones de grandes felinos a ganado vacuno. Sin embargo, es fundamental la combinación de distintas estrategias concomitantes (medidas de mitigación de depredaciones, compensación económica, prevención de caza ilegal, etc.) así como entender que la convivencia entre yaguaretés y personas depende de una estrecha colaboración entre, ONGs (intermediarios entre el productor y el Estado), los gobiernos municipales y provinciales y los productores ganaderos.

AGRADECIMIENTOS

A los voluntarios de la Red Yaguareté en distintas etapas de este proceso: M. Britez, A. Stein, V. Ríos, P. Hassan, M. Dombrowski, H. Lindstrom, D. Satelier, K. Gnatiuk, G. Chapedi, R. Martínez Gamba, A. Erben, N. Martínez y H. Giúdice. A M. del R. Vignolles por el diseño del croquis que explica el sistema. A la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, a J. M. Díaz, (primero Subsecretario y luego Ministro de Ecología de Misiones) al igual que la Dra. Verónica Derna y a D. Schweri, Intendente de Ruiz de Montoya, por su compromiso e involucramiento. A los guardaparques del Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú: F. Malosch, D. Araujo, Y. Araujo, R. Abrahamson, J. Baecke, O. Lansat, J. Do Santos, S. Omeñuka, R. Escobar e I. Rodríguez. A Rafael Hoogesteijn de Panthera Foundation, pionero en la implementación de medidas de convivencia entre nuestro

gran felino y las personas en Sudamérica, por sus sugerencias sobre cercos eléctricos al inicio de nuestra experiencia y el apoyo constante. A Fate Argentina, Vía Bariloche, San Ignacio Adventure Hostel, Capilatis, Integral Pack Automatism, Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD, Volkswagen Argentina y Red de Comunidades Rurales por sus diversos apoyos. A todos los donantes de la Red Yaguareté que con su aporte permiten mantener estas actividades en el tiempo.

LITERATURA CITADA

- Bertolini, M.P. 1999. *Plan de Manejo del Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú*. Ministerio De Ecología y Recursos Naturales Renovables, Misiones.
- Castaño-Urbe, C., C. Ange-Jaramillo, N. Ramírez-Guerra y J.F. Romero. 2015. Consideraciones particulares de los felinos en algunas zonas amortiguadoras de áreas protegidas del Caribe colombiano. Pp. 209-224, en: *I. Conservación de grandes vertebrados en áreas no Protegidas de Colombia, Venezuela y Brasil*. (Payán E., C.A. Lasso y C. Castaño-Urbe, eds). Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH), Bogotá, D.C., Colombia.
- Cirignoli, C., A. Galliari, U.F. Pardiñas, D.H. PoDESTÁ y R. Abramson. 2011. Mamíferos de la Reserva Valle del Cuñá Pirú, Misiones, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 18:25-43.
- Corrales-Gutiérrez, D., R. Salom-Pérez y R. Hoogesteijn. 2016. Implementación de estrategias anti-depredatorias en fincas ganaderas ubicadas dentro de dos importantes corredores biológicos de Costa Rica. Pp. 151-167, en: *II. Conflictos entre felinos y humanos en América Latina. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical*. (Castaño-Urbe, C., C. A. Lasso, R. Hoogesteijn, A. Diaz-Pulido y E. Payán, eds.) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia.
- Di Bitteti, M., C. De Angelo, V. Quiroga, M. Altrichter, A. Paviolo, G.E. Guyckens y P.G. Perovic. 2016. Estado de conservación del jaguar en la Argentina. Pp. 447-478, en: *El jaguar en*

- el Siglo XXI: La perspectiva continental.* (Medellin, R. A., A. J. de la Torre, E. Zarza, C. Chávez y G. Ceballos, eds.) Fondo de Cultura Económica. México.
- Falke, F. y N. Lodeiro Ocampo. 2008. *Identificación de conflictos yaguareté-hombre en el norte de la provincia de Salta, Argentina.* Reportes Tigreros. Serie Investigación: 1: 32 pp. Red Yaguareté, Buenos Aires.
- Gantchoff, M., N. Lodeiro Ocampo, N.A. Nigro, J.F. Conil, J.Y. Palaia y D.G. Gnatiuk. 2016. *Presencia y actividad de yaguareté (Panthera onca) y puma (Puma concolor) en el Parque Provincial Salto Encantado y alrededores, provincia de Misiones, Argentina.* Nótulas Faunísticas (segunda serie), 203. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires. 8 pp.
- Garrote, G. 2012. Depredación del jaguar (*Panthera onca*) sobre el ganado en los llanos orientales de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 9:139-145.
- Garrote, G., P. Rodríguez-Castellanos, F. Trujillo y F. Mosquera-Guerra. 2016. Características de los ataques de jaguar (*Panthera onca*) sobre el ganado y evaluación económica de las pérdidas en fincas ganaderas de los llanos orientales (Vichada, Colombia). Pp. 89-102, en: *II. Conflictos entre felinos y humanos en América Latina.* (Castaño-Uribe, C., C.A. Lasso, R. Hoogesteijn, A. Diaz-Pulido y E. Payán, eds.) Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.
- Hoogesteijn, R. y A. Hoogesteijn. 2005. *Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos.* Programa de extensión para ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar. Wildlife Conservation Society. Nueva York.
- Hoogesteijn, R. y A. Hoogesteijn. 2011. *Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: una guía.* Panthera. Gráfica Editora Microart Ltda., Campo Grande, Brasil.
- Hoogesteijn, R., A. Hoogesteijn, F.R. Tortato, L.E. Rampim, H. Vilas Boas Concone, J.J. Adenilson May y L. Sartorello. 2015. Conservación de jaguares (*Panthera onca*) fuera de áreas protegidas: turismo de observación de jaguares en propiedades privadas del Pantanal, Brasil. Pp. 259-271, en: *I. Conservación de grandes vertebrados en áreas no protegidas de Colombia, Venezuela y Brasil.* (Payán E., C. A. Lasso y C. Castaño-Uribe, eds). Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.
- Hoogesteijn, A.L., F. Tortato, R. Hoogesteijn, D. Viana, H.V.B. Concone, y P. Crawshaw Jr. 2016. Experiencias en manejo antidepredatorio por jaguares y pumas en el Pantanal de Brasil. Pp. 211-226, en: *II. Conflictos entre felinos y humanos en América Latina.* (Castaño-Uribe, C., C. A. Lasso, R. Hoogesteijn, A. Diaz-Pulido y E. Payán, eds.) Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.
- Lodeiro Ocampo, N. y N.A. Nigro, 2020. *Características de depredación de yaguareté (Panthera onca) a vacunos en el centro de la provincia de Misiones, República Argentina: propuestas para su identificación y documentación.* Notas sobre Mamíferos Sudamericanos. SAREM.
- Lodeiro Ocampo, N., N.A. Nigro y F. Falke. 2016. Seasonal use of the upper montane forests by the jaguar in northern Argentina. Short communication. *Cat News*, 63:4-5.
- Lodeiro Ocampo, N., N.A. Nigro y M. Gantchoff. 2021. *Evaluación de la efectividad de la compensación a ganaderos, ante pérdidas de vacunos por depredaciones de yaguareté (Panthera onca), en el valle del arroyo Cuñá Pirú, Misiones, República Argentina.* Notas sobre Mamíferos Sudamericanos. SAREM, Buenos Aires.
- López Del Valle, E. 2019. *Ganaderos misioneros apuestan al autoabastecimiento de carne.* Diario El Territorio, Misiones. Edición del 30 de julio.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2021. Resolución N° 316/2021. *Clasificación de mamíferos autóctonos.* Publicada en el Boletín Oficial de la Nación el 24/09/2021.
- Palacios, R. 2017. *Plan de Emergencia para la Conservación del Yaguareté en el Gran Chaco*

Argentino. Administración de Parques Nacionales. Dirección Regional NEA, Buenos Aires.

Paviolo, A., C. De Angelo, S. De Bustos, P.G. Perovic, V.A. Quiroga, N. Lodeiro Ocampo, L. Lizárraga, D. Varela y J.I. Reppucci. 2019. *Panthera onca. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. SAyDS-SAREM.

Perovic, P. 1993. *Conservación del jaguar*. Fundación para la Conservación de las Especies y el Medio Ambiente (FUCEMA).

Perovic, P.G. 2002. Conservación del jaguar en el noroeste de Argentina. Pp. 465-475, en: *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. (Medellín, R., C. Equihua, C.L.B. Chetkiewicz, P.G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson y A. Taber, eds.). Fondo de Cultura Económica. Universidad Autónoma de México. Wildlife Conservation Society. México D.F.

Perovic, P., S. De Bustos, L. Rivera, S. Arguedas Mora y L. Lizárraga. 2015. *Plan Estratégico para la Conservación del Yaguareté en las Yungas Argentinas*. Administración de Parques Nacionales, Secretaría de Ambiente de Salta, Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy y Escuela Latinoamericana de Áreas Protegidas-UCI.

Ramadori, D., R. D'Angelo, B. Aued y M. Giaccardi. 2016. *Plan nacional de conservación*

del monumento natural yaguareté (Panthera onca). Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina.

Schiaffino, K.A., L. Malmierca y P.G. Perovic. 2002. Depredación de cerdos domésticos por jaguar en un área rural vecina a un parque nacional en el noreste de Argentina. Pp. 251-264, en: *El Jaguar en el Nuevo Milenio*. (Medellín, R., C. Equihua, C.L.B. Chetkiewicz, P.G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson y A. Taber, eds). Fondo de Cultura Económica. Universidad Autónoma de México. Wildlife Conservation Society. México D.F.

Schiaffino, K. 2011. *Plan de Acción para la Conservación de la población de yaguareté (Panthera onca) del Corredor Verde de Misiones y Brasil*. Subcomisión Selva Paranaense. Ministerio de Ecología y Recursos Renovables de Misiones, Administración de Parques Nacionales, Instituto de Biología Subtropical & Fundación Vida Silvestre. Puerto Iguazú.

Torres, H. 2020. *Un caso exitoso en Misiones: cercas eléctricas para evitar el ataque del yaguareté al ganado vacuno*. Diario Chaco, Chaco. Edición del 26 de junio.

Zimmermann, M., J. Walpole y N. Leader-Williams. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguar (*Panthera onca*) in the pantanal of Brazil. *Oryx*, 39:406-412.



POSIBLE CASO DE DEPREDACIÓN DE UN MAPACHE (*Procyon lotor*) A UNA VÍBORA DE CASABEL YUCATECA (*Crotalus tzabcan*) EN EL SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO

POSSIBLE CASE OF PREDATION BY A RACCON (*Procyon lotor*) ON THE YUCATAN NEOTROPICAL RATTLESNAKE (*Crotalus tzabcan*) IN SOUTHERN QUINTANA ROO, MEXICO

JOSÉ ROGELIO CEDEÑO-VÁZQUEZ¹ | PABLO M. BEUTELSPACHER-GARCÍA² | GUNTHER KÖHLER³ | LUIS FRANCISCO NIETO-TOSCANO¹

¹El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, Av. Centenario Km 5.5, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México

²16-A esquina con 31, Colonia Nueva Generación, Bacalar, Quintana Roo, México.

³Senckenberg Forshungsinstitut und Naturmuseum, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Germany.

RESUMEN

Las carreteras y el tránsito vehicular tienen impactos negativos de diversa índole en la fauna silvestre. Aquí reportamos un posible intento de depredación de una víbora de cascabel yucateca (*Crotalus tzabcan*) por un mapache (*Procyon lotor*). Esta observación se realizó durante un estudio de monitoreo de serpientes atropelladas en Quintana Roo, México.

RELEVANCIA

Primer registro de posible intento de depredación por *Procyon lotor* a *Crotalus tzabcan*, interacción interrumpida por una colisión vehicular. La presencia de pasos de fauna silvestre en carreteras es necesaria para reducir la mortalidad y las afectaciones en las interacciones ecológicas de los mamíferos depredadores.

Palabras clave: Carreteras, cascabel yucateca, depredación, mapache.

ABSTRACT

Highways and vehicular traffic have negative impacts of various kinds on wildlife. Here we report a possible predation attempt on a Yucatan Neotropical rattlesnake (*Crotalus tzabcan*) by a raccon (*Procyon lotor*). This observation was made during a monitoring study of roadkilled snakes in Quintana Roo, Mexico.

Key Words: Highways, predation, raccon, Yucatan Neotropical rattlesnake.

Revisado: 18 de octubre de 2021; aceptado: 18 de noviembre de 2021; publicado: 31 de diciembre de 2021.

Autor de correspondencia: José Rogelio Cedeño-Vázquez, rcedenov@ecosur.mx, rogeliocedeno@gmail.com

Cita: Cedeño-Vázquez, J.R., P.M. Beutelspacher-García, G. Köhler y L.F. Nieto-Toscano. 2021. Posible caso de depredación de un mapache (*Procyon lotor*) a una víbora de cascabel yucateca (*Crotalus tzabcan*) en el sur de Quintana Roo, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(2):11-16. ISSN:2007-4484. www.rev mex mastozoologia.unam.mx

La mortalidad de la fauna silvestre causada por atropellamientos vehiculares es un problema grave (Benítez *et al.*, 2021). Diversos factores, como los patrones de comportamiento estacional, la abundancia de las poblaciones de algunas especies o la búsqueda de alimento en determinadas temporadas del año, se ven afectados negativamente por las carreteras y el tránsito de vehículos (Cupul, 2002; Trombulak y Frissell, 2000). Algunos grupos de fauna como las serpientes utilizan las carreteras como un medio de termorregulación, al aprovechar el calor que absorbe el pavimento, sea de día o de noche (Cupul, 2002). Muchos mamíferos se desplazan a lo largo de las carreteras o las cruzan en búsqueda de alimento, y en varias ocasiones se encuentran sobre las carreteras, tanto animales vivos, como muertos (es decir, atropellados).

Diversos estudios han mostrado que los mamíferos y los reptiles se encuentran entre los grupos más afectados por atropellamiento en carreteras (Delgado-Trejo *et al.*, 2018; Nahuat-Cervera *et al.*, 2021). Esto puede afectar las interacciones entre ellos, como en el caso de eventos de la depredación (Voss y Jansa, 2012). Con relación a la depredación de serpientes se han reportado más observaciones de aves que de mamíferos (Greene, 1988; Tanaka y Mori, 2000). Esto se debe a que la mayoría de las aves depredadoras son diurnas y consumen a sus presas desde perchas elevadas, mientras que la mayoría de los mamíferos depredadores son nocturnos o consumen sus presas ocultos en la vegetación (Voss y Jansa, 2012). En esta nota reportamos un posible caso de depredación de una víbora de cascabel yucateca (*Crotalus tzabcan*) por un mapache (*Procyon lotor*).

El mapache (*P. lotor*) se distribuye en todo México, y se le encuentra en todos los tipos de vegetación (Ceballos y Oliva 2005; Leopold, 1977). Está catalogado como en preocupación menor (LC) por la UICN (Timm *et al.*, 2016) y está considerado fuera de riesgo por la NOM-059 (SEMARNAT, 2010). Es omnívoro, y su dieta incluye una gran variedad de invertebrados y vertebrados incluyendo peces, reptiles, aves y además diversas especies de plantas (Carrillo *et al.*, 2001; Ceron *et al.*, 2020; Leopold, 1977; McFadden *et al.*, 2006; Quintela *et al.*, 2014). El mapache se encuentra entre las especies de mamíferos que se alimentan de serpientes venenosas sin sufrir los efectos tóxicos de su

veneno si son mordidos por éstas, debido a la acción de proteínas neutralizadoras de toxinas presentes en el suero de su sangre (Voss y Jansa, 2012). Entre los vipéridos registrados como parte de su dieta se encuentran el mocasín cabeza de cobre (*Agkistrodon contortrix*; Wood, 1954) y la nauyaca terciopelo (*Bothrops asper*; Sasa *et al.*, 2009).

La víbora de cascabel yucateca se distribuye en la Península de Yucatán (Carbajal-Márquez *et al.*, 2020a; Klauber, 1952; Yañez-Arenas *et al.*, 2020). *Crotalus tzabcan*, tiene la capacidad para inocular veneno a través de colmillos especializados, cuya función es la de matar o inmovilizar a sus presas, así como defenderse de posibles depredadores (Lomonte *et al.*, 2014). No obstante, se sabe poco sobre algunos aspectos de su historia natural (Carbajal-Márquez *et al.*, 2020b).

El 25 de febrero de 2017, durante un recorrido en carretera como parte de un estudio de monitoreo de serpientes atropelladas (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2021; Köhler *et al.*, 2016), encontramos a un mapache adulto (Figura 1a) y una víbora de cascabel yucateca (longitud total: 168 cm; longitud hocico-cloaca: 154.1 cm; 1.7 kg; Figura 1b) atropellados, separados aproximadamente por 1 m entre ellos. Ambos organismos habían sido atropellados recientemente, dado que no había *rigor mortis* y el mapache aún conservaba su temperatura corporal normal. Los encontramos a las 21:30 h en el tramo Calderitas-Laguna Guerrero, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México (18.634672°N, 88.266382°W; WGS 84; Figura 2). Después de revisar a ambos ejemplares, notamos que el mapache tenía varios raspones en su piel tanto en el pecho como en la extremidad anterior derecha, producidos por la colisión y el arrastre del cuerpo sobre la cinta asfáltica al momento del atropellamiento y una herida punzante en la extremidad posterior derecha (Figura 3a y 3b). La serpiente presentaba varias lesiones en la piel de la parte dorsal del cuerpo (Figura 4) posiblemente producidas por mordeduras del mapache. Por la posición de los cuerpos, su condición y la proximidad entre ambos organismos, es posible que la herida punzante fuera causada por la mordedura de la serpiente cuando el mapache intentaba depredarla.

Al parecer el final de esta interacción se interrumpió cuando ambos animales fueron atropellados. Este es el primer reporte de depredación a una víbora de cascabel yucateca por un mapache. Nuestro registro aporta información sobre los

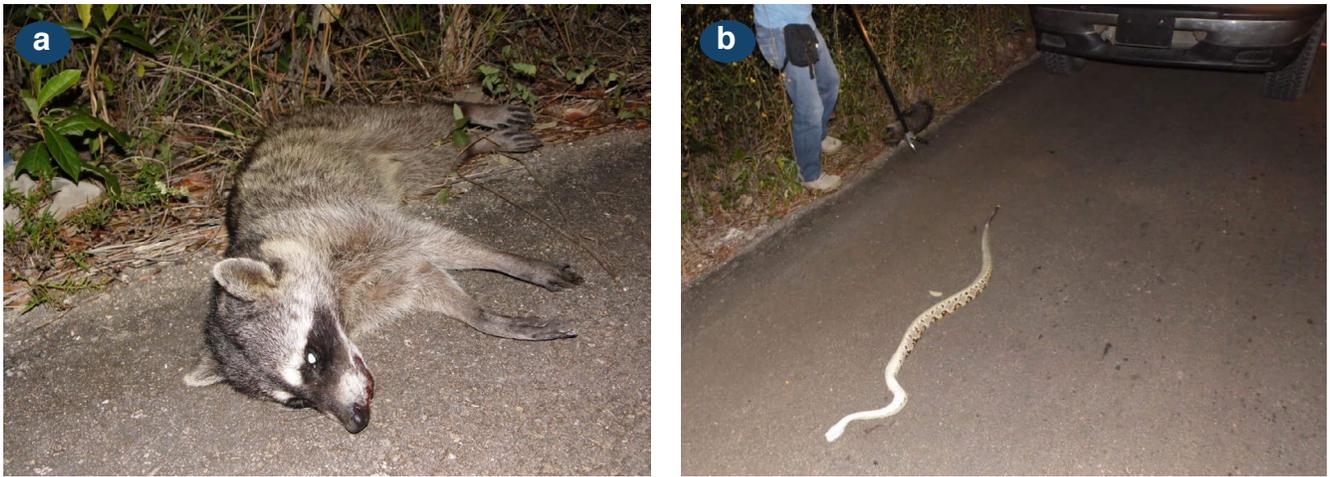


Figura 1. a) Ejemplar de *P. lotor* y **b)** ejemplar de *C. tzabcan*, recién atropellados en el mismo sitio. Fotos: Juan Alonso Domínguez Lepe.

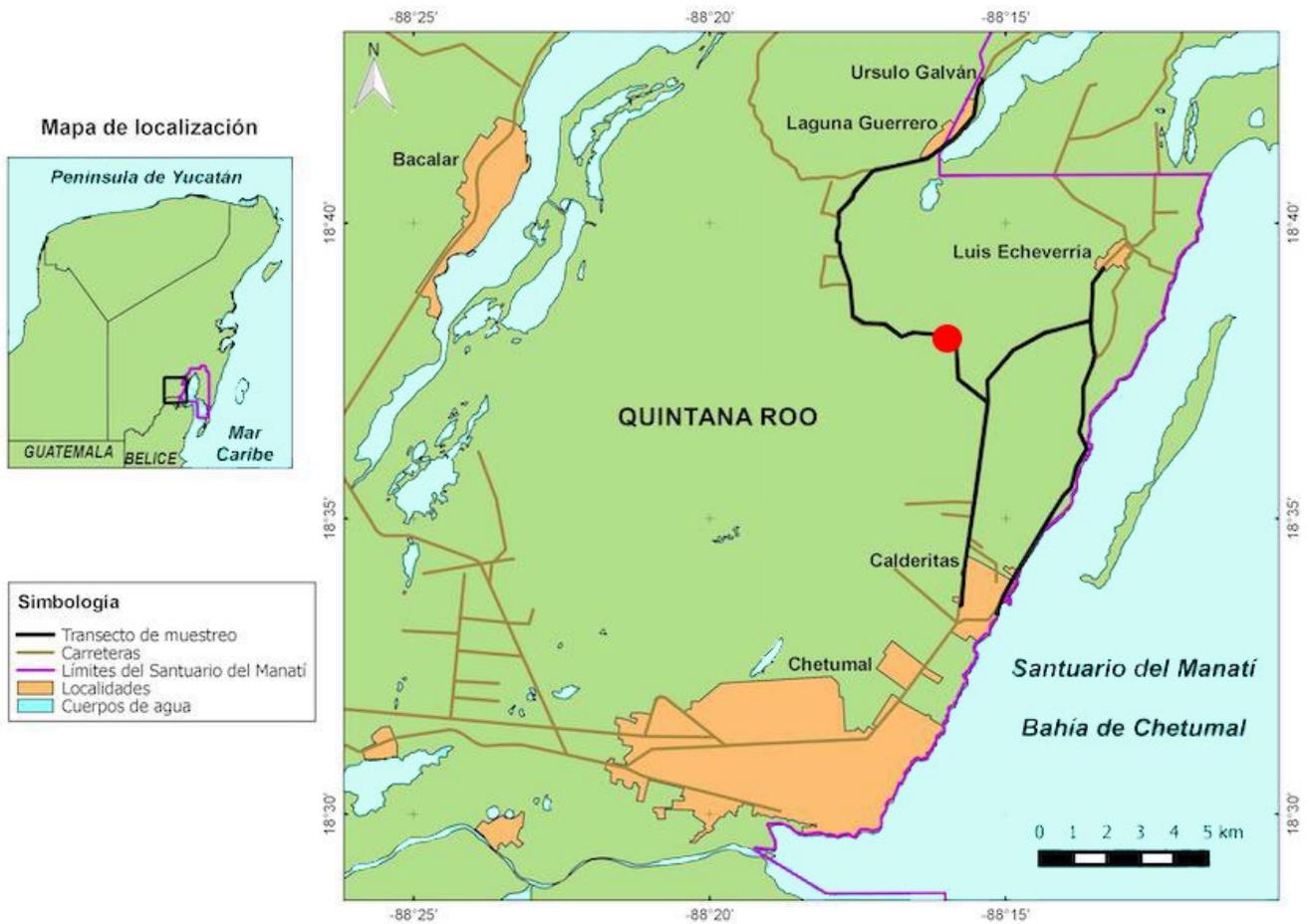


Figura 2. Ubicación geográfica del sitio de atropellamiento de *P. lotor* y *C. tzabcan* (punto rojo) en el tramo de carretera Calderitas-Laguna Guerrero. Diseño: Janneth A. Padilla Saldívar.



Figura 3. a) Raspones en la piel del pecho y extremidad anterior derecha de *P. lotor*, producidos por la colisión y arrastre del cuerpo sobre la cinta asfáltica al momento del atropellamiento. **b)** Herida punzante en la piel del mapache posiblemente causada por la mordedura de *C. tzabcan*. Fotos: Juan Alonso Domínguez Lepe.

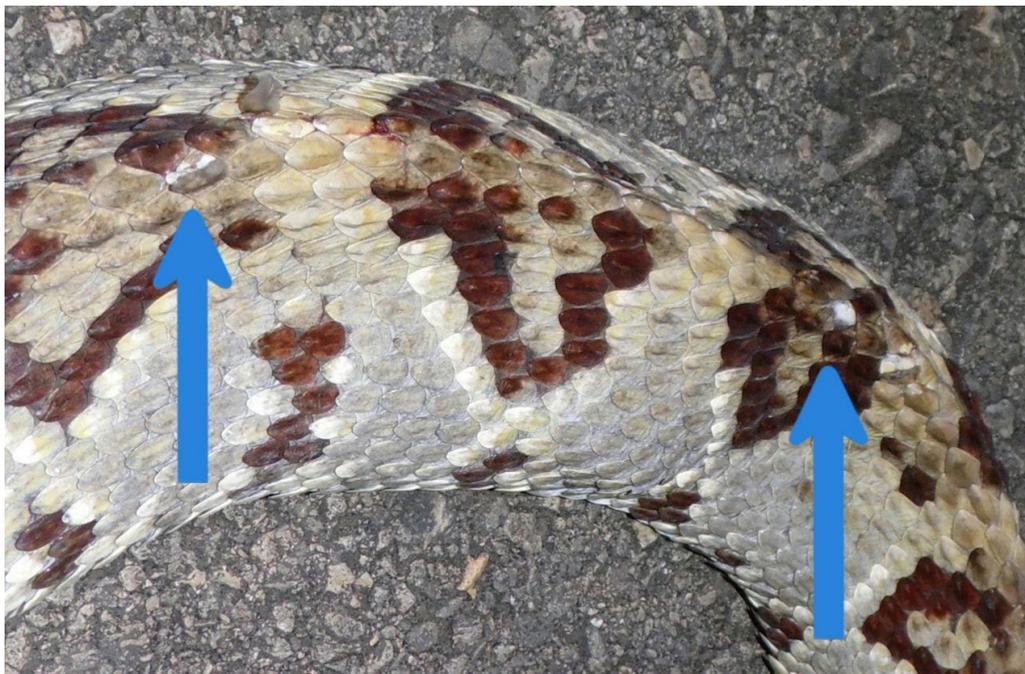


Figura 4. Lesiones en la parte dorsal de la piel de *C. tzabcan*, probablemente producidas por las mordeduras de *P. lotor*. Foto: Juan Alonso Domínguez Lepe.

impactos de las carreteras en la fauna silvestre (Benítez *et al.*, 2021; Delgado-Trejo *et al.*, 2018). Cabe resaltar que en este caso el atropellamiento de estos ejemplares, nos permitió registrar una interacción interespecífica, hubiera sido extremadamente raro hacerlo en otras circunstancias.

Las implicaciones de este registro para la conservación son, claramente, la necesidad de reducir el impacto negativo de las carreteras en la fauna silvestre (ver SCT, 2020), por medio de estructuras diversas como reductores de velocidad, pasos de fauna y señalización.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Juan Alonso Domínguez Lepe y Adner Hernández Aguilar por su ayuda en el trabajo de campo. A Paulino Ponce Campos y dos revisores anónimos, cuyas observaciones ayudaron a mejorar la versión final del manuscrito. A Janneth A. Padilla Saldívar por la elaboración del mapa del área de estudio.

LITERATURA CITADA

- Benítez, J.A., S.M. Alexander, G. Pozo-Montuy y M. Sánchez-Acuña. 2021. Vías de comunicación terrestres vs fauna: la experiencia global. Pp. 23-60, *en: Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México.* (Benítez, J.A. y G. Escalona-Segura, eds.). El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, Campeche, México.
- Carbajal-Márquez, R.A., J.R. Cedeño-Vázquez, D. González-Solís y M. Martins. 2020a. Diet and feeding ecology of *Crotalus tzabcan* (Serpentes: Viperidae). *South American Journal of Herpetology*, 15:9-19.
- Carbajal-Márquez, R.A., J.R. Cedeño-Vázquez, M. Martins y G. Köhler. 2020b. Life history, activity pattern, and morphology of *Crotalus tzabcan* Klauber, 1952 (Serpentes: Viperidae). *Herpetological Conservation and Biology*, 15:228-237.
- Carrillo, E., G. Wong y M.A. Rodríguez. 2001. Hábitos alimentarios del mapachín (*Procyon lotor*) (Carnivora: Procyonidae) en un bosque muy húmedo tropical costero de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 49:1193-1197.
- Cedeño-Vázquez, J.R., G. Köhler y P.M. Beute-Ispacher-García. 2021. Mortalidad de serpientes por atropellamiento en un área aledaña a la reserva estatal del Santuario del Manatí, Quintana Roo, México. Pp. 368-378, *en: Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México.* (Benítez, J. y Escalona-Segura, eds.). El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, Campeche, México.
- Ceballos G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos de México.* CONABIO-UNAM-Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- Ceron, K., P.S. Carvalho, L. Möcklinghoff y D.J. Santana. 2020. Diurnal feeding behaviour of crab-eating raccoon upon a paradoxal frog, with a review of its diet. *Acta Biológica Colombiana*, 25:359-367.
- Cupul, F. 2002. *Víctimas de la carretera: fauna apachurrada.* Gaceta CUC. Departamento de Ciencias. Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Puerto Vallarta, Jalisco, México.
- Delgado-Trejo, C., R. Herrera-Robledo, N. Martínez-Hernández *et al.* 2018. Vehicular impact as a source of wildlife mortality in the Western Pacific Coast of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89:1234-1244.
- Greene, H.W. 1988. Antipredator mechanisms in reptiles. Pp. 1-152, *en: Biology of the Reptilia.* Vol. 16 Ecology B: Defense and Life History. (Gans, C., ed.). Alan R. Liss, New York, US.
- Klauber, L.M. 1952. Taxonomic studies of the rattle-snakes of mainland Mexico. *Bulletin of the Zoological Society of San Diego*, 26:1-143.
- Köhler, G., J.R. Cedeño-Vázquez y P.M. Beute-Ispacher-García. 2016. The Chetumal Snake Census: generating biological data from road-killed snakes. Part 1. Introduction and Identification key to the snakes of southern Quintana Roo, Mexico. *Mesoamerican Herpetology*, 3:670-687.

- Leopold, A.S. 1977. *Fauna Silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. 2a. ed., Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F.
- Lomonte, B., J. Fernández, L. Sanz, Y. Angulo, M. Sasa, J.M. Gutiérrez y J.J. Calvete. 2014. Venomous snakes of Costa Rica: biological and medical implications of their venom proteomic profiles analysed through the strategy of snake venomomics. *Journal of Proteomics*, 105:323-339.
- McFadden, K.W., R.N. Sambrotto, R.A. Medellín y M.E. Gompper. 2006. Feeding habits of endangered Pygmy raccoons (*Procyon pygmaeus*) based on stable isotope and fecal analyses. *Journal of Mammalogy*, 87:501-509.
- Nahuat-Cervera, P.E., A. González-Gallina, J.R. Avilés-Novelo y J.R. Cedeño-Vázquez. 2021. Atropellamiento de vertebrados en la carretera Kinchil-Celestún, Yucatán. Pp. 379-392, en: *Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas. Estudios de caso para el sureste de México*. (Benítez, J.A. y G. Escalona-Segura, eds.). El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, Campeche, México.
- Quintela, F.M., G. Iob y L.G.S. Artioli. 2014. Diet of *Procyon cancrivorus* (Carnivora: Procyonidae) in restinga and estuarine environments of southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 104:143-149.
- Sasa, M., D.K. Wasko y W.W. Lamar. 2009. Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. *Toxicon*, 54:904-922.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 2020. *Manual de diseño de pasos para fauna silvestre en carreteras*. Dirección General de Servicios Técnicos, SCT. Ciudad de México, México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 10 de diciembre de 2010.
- Tanaka, K. y A. Mori. 2000. Literature survey on predators of snakes in Japan. *Current Herpetology*, 19:97-111.
- Timm, R., A.D. Cuarón, F. Reid, K. Helgen y J.F. González-Maya. 2016. *Procyon lotor*. *The IUCN Red List of Threatened Species* [Internet], Version 2016: e.T41686A45216638, Gland, Switzerland, International Union for Conservation of Nature. Disponible en: <<https://www.iucnredlist.org>>. [Consultado el 27 de septiembre de 2021].
- Trombulak, S.C. y C.A. Frissell. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14:18-30.
- Yañez-Arenas, C., S. Castaño-Quintero, R. Rioja-Nieto, K. Rodríguez-Medina y X. Chiappa-Carrara. 2020. Assessing the relative role of environmental factors that limit the distribution of the Yucatan rattlesnake (*Crotalus tzabcan*). *Journal of Herpetology*, 54:216-224.
- Voss, R.S., y S.A. Jansa. 2012. Snake-venom resistance as a mammalian trophic adaptation: lessons from didelphid marsupials. *Biological Reviews*, 87:822-837.
- Wood, J.E. 1954. Food habits of furbearers of the upland post oak region in Texas. *Journal of Mammalogy*, 35:406-415.



PRIMER REGISTRO DE ALBINISMO EN LA GUATUSA (*Dasyprocta punctata* Gray, 1942) PARA HONDURAS

FIRST RECORD OF ALBINISM IN LA GUATUSA (*Dasyprocta punctata* Gray, 1942) FOR HONDURAS

FAUSTO ANTONIO ELVIR-VALLE¹ | LIDIA JOSEFINA NÚÑEZ-FIGUEROA² | MARÍA ANGELINA DÍAZ-SÁNCHEZ³

¹ Investigador Asociado a la Fundación en Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad INCEBIO.

² Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales. Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR). Laboratorio de Toxicología Genética. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). Universidad de Guadalajara.

³ Médico Veterinario Clínica Animalvet

RESUMEN

La hipopigmentación o albinismo es el resultado de una condición genética recesiva que se caracteriza por la falta de pigmentación en el pelaje, piel e iris de los ojos. Se documenta el primer registro de albinismo en agutí o guatusa (*Dasyprocta punctata*) en Honduras, el sitio del hallazgo es en el Ecoparque y Zoológico Joya Grande en el municipio de Santa Cruz de Yojoa en el departamento de Cortés.

Palabras clave: Albinismo, guatusa, pigmentación, Honduras.

Revisado: 20 de diciembre de 2021; aceptado: 29 de diciembre de 2021; publicado: 31 de diciembre de 2021.

Autor de correspondencia: Fausto Antonio Elvir-Valle, fausto_elvir@yahoo.com

Cita: Elvir-Valle, F.A., L.J. Núñez-Figueroa y M.A. Díaz-Sánchez. 2021. Primer registro de albinismo en la guatusa (*Dasyprocta punctata* Gray, 1942) para Honduras. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(2):17-21. ISSN:2007-4484. www.rev mex mastozoologia.unam.mx

RELEVANCIA

Se presenta el primer caso de albinismo de agutí o guatusa (*Dasyprocta punctata*) en Honduras y en todo su rango de distribución.

ABSTRACT

Hypopigmentation or albinism is the result of a recessive genetic condition characterized by a lack of pigmentation in the fur, skin and iris of the eyes. The first record of albinism in the aguti (*D. punctata*) is documented for Honduras, the site of this finding is in the Joya Grande Ecopark and Zoo located in the municipality of Santa Cruz de Yojoa in the department of Cortés.

Keywords: Albinism, guatusa, pigmentation, Honduras.

La coloración en los animales tiene diferentes funciones fisiológicas, evolutivas y ecológicas como el camuflaje, el mimetismo, la advertencia y la selección sexual; así mismo influye en algunas funciones fisiológicas como la termorregulación (Caro, 2005; Mullen y Hoekstra, 2008). El albinismo o hipopigmentación es una

anomalía genética que afecta la generación de melanosomas normalmente pigmentados dentro de melanocitos viables (Lamoreux *et al.*, 2010). Se manifiesta en condición recesiva de los alelos ocasionando una disminución drástica del color o la ausencia total en la piel, pelos y ojos, esto da como resultado individuos albinos con ojos rojos, piel blanca y un pelaje blanco o claro (Acevedo *et al.*, 2009; Berman *et al.*, 2004; Martínez-Coronel *et al.*, 2013; Stumpp *et al.*, 2019). En contraste el leucismo se caracteriza por una pigmentación reducida en el pelaje, un blanco en la mayor parte del cuerpo o en parches, pero que todavía posee de forma normal el color de ojos y piel (Acevedo y Aguayo 2008; Acevedo *et al.*, 2009).

Es común que se confunda el albinismo y el leucismo (Xu *et al.*, 2013). El primero es un trastorno congénito caracterizado por la falta de pigmento en el pelaje, la piel y los ojos (rosas o azul claro), mientras que el segundo, es una particularidad genética debida a un gen recesivo que le da un color blanco al pelaje, pero el color de la piel y de los ojos se mantienen normales (Binkley, 2001; Castle, 1954; Imes *et al.*, 2006). El hallazgo de los mamíferos ya sea albinismo o con leucismo silvestres es raro ya que esas condiciones no son adaptativas (Caro, 2005; Robinson, 1973).

En Honduras se encuentran dos especies de guatusa: la *Dasyprocta punctata* de amplia distribución en el país y *Dasyprocta ruatanica* endémica de las Islas de la Bahía (Elvir y Portillo, 2012). Se les conoce localmente con los nombres comunes de: guatusa, guángara, chancuna, *Bar ká*, *kaiki*, *aguri*, *malka* o agutí y guaunque en otros países de Latinoamérica. Aunque la coloración de la guatusa es marrón anaranjado es muy variable que incluya individuos desde completamente amarillentos hasta prácticamente anaranjados. (Marineros y Martínez, 1998; Reid, 2009).

Se presenta un registro en el Ecoparque y Zoológico Joya Grande ubicado en la comunidad de Joya Grande en el municipio de Santa Cruz de Yojoa, Cortés en las coordenadas 14°58'36.94"N y 87°50'22O (Figura 1). El Ecoparque comprende una zona boscosa, pastizales y cultivos inducidos (ICF, 2018). Las instalaciones principales, encierros y área administrativa están construidos en 20 ha, pero el área total del zoológico es de 400 ha e incluye un área boscosa.

En el Ecoparque se ha podido observar de manera continua de uno y tres individuos albinos desde el 2015. Sin embargo, el personal del zoológico la reportan desde hace más tiempo.

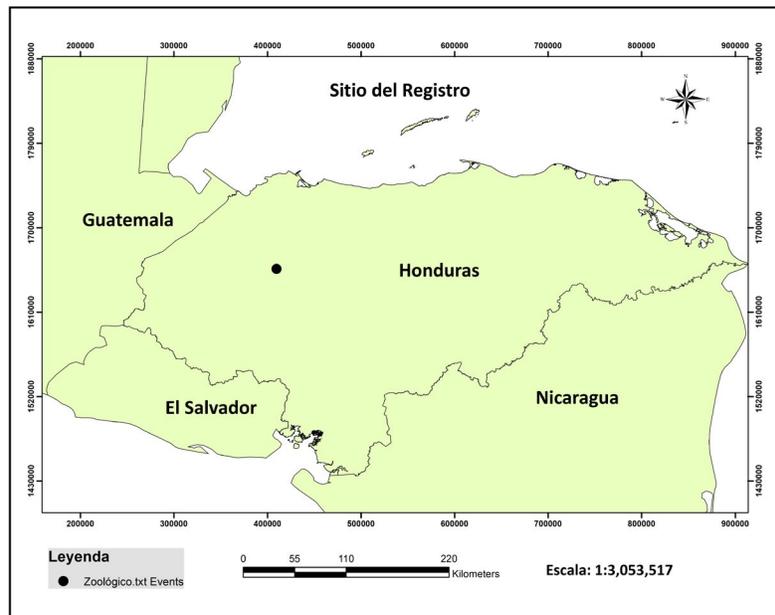


Figura 1. Localidad donde se registró la guatusa albina (*Dasyprocta punctata*) en el Ecoparque y Zoológico Joya Grande en el municipio de Santa Cruz de Yojoa en el departamento de Cortés, Honduras.

Los individuos no corresponden al inventario del zoológico (<https://youtu.be/Q978I3DsA-k>) generalmente se les puede observar con otras guatusas de coloración normal. Se les ve generalmente por las mañanas y tardes, no se ha registrado por las noches, ya que se desplazan hacia el bosque aledaño al noreste de las instalaciones de donde se asume provienen. Los individuos se mueven libremente en las instalaciones del zoológico. La sobrevivencia de estos individuos albinos en el zoológico y el área boscosa aledaña es probablemente debida a la seguridad y la oportunidad de alimento que les proporciona el sitio lejos de sus depredadores naturales (Figuras 2a, 2b, 2c y 2d). Según, Kaufman (1974) y Vignieri *et al.* (2010) un individuo con una coloración diferente puede estar en desventaja en su medio, comparado con aquellos que poseen la coloración “típica” de la especie. El ojo de un albino puede sufrir de una reducción en la agudeza visual, *nistagmus*, iris traslúcido, hipopigmentación retiniana e hipoplasia foveal (Carden *et al.*, 1998; Wasowicz *et al.*, 2002). La rareza de los albinos

en estado silvestre, puede deberse a fuertes presiones de selección a la que están sometidos por su coloración atípica esto debido a que su coloración los hace más conspicuos a sus depredadores en su medio natural. (Caro, 2005; Robinson, 1973).

El albinismo en estado silvestre se puede dar por la selección negativa a la que están sometidos los organismos portadores de este gen, debido a que su coloración los hace más conspicuos ante los depredadores, todo ello los limita a tener una esperanza de vida corta (Martínez-Coronel *et al.*, 2013). Ejemplos en roedores pequeños como en *Heteromys anomalus* (Boher-Bentii *et al.*, 2016), en *Liomys pictus* (Martínez-Coronel *et al.*, 2013), en *Oxymycterus dasytrichus* (Stumpp *et al.*, 2019), en *Cavia tschudii* (Ramírez *et al.*, 2019). Para roedores más grandes, en *Cuniculus paca* (García-Casimiro y Santos-Moreno, 2020), en *Coendou rufescens* (Romero, 2018). En Ecuador se ha reportado leucismo en *Dasyprocta fuliginosa* (Mejía-Valenzuela, 2019) y albinismo parcial en

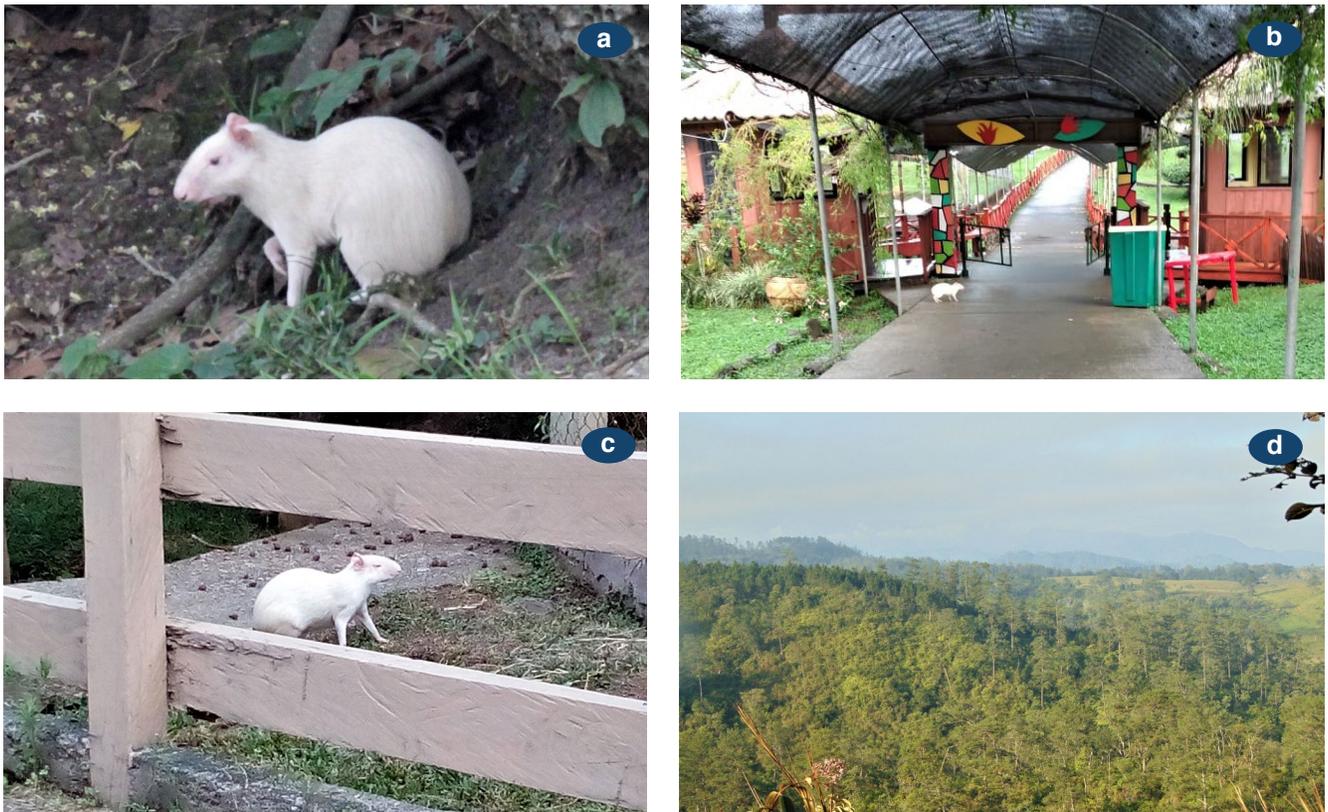


Figura 2. Guatusa albina en el Ecoparque y Zoológico Joya Grande. **(a)** Uno de los individuos registrados, **(b)** Individuo moviéndose libremente en las instalaciones, **(c)** Área donde se les provee de alimento y **(d)** Zona boscosa dentro del Ecoparque. Fotos: **(a,c y d)** Fausto Elvir y **(b)** José Pineda.

Dasyprocta azarae (Vilges de Oliveira, 2009). Por lo tanto, este es el primer registro de albinismo en *D. punctata* en Honduras y en todo su rango de distribución, además de ser el segundo registro para Latinoamérica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a José Pineda y Camilo Hernández por su valiosa colaboración en el aporte de datos importantes para el registro y a Héctor Portillo por sus acertados comentarios a la presente nota.

LITERATURA CITADA

- Acevedo J., D. Torres y A. Aguayo-Lobo. 2009. Rare piebald and partially leucistic Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*, at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology*, 32:41-45.
- Acevedo J. y M. Aguayo. 2008. Leucistic South American Sea Lion in Chile, with a review of anomalously color on otariids. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43:413-417.
- Berman F., S.J. Orlov y M.L. Lamoreux. 2004. The Tyr (albino) locus of the laboratory mouse. *Mammalian Genome*, 15:749-758.
- Boher-Bentii, S., G. Cordero-Rodríguez, T. Caldera-Andara, M. Salazar-Candelle y E. Isasi-Catalá. 2016. Primer registro de albinismo en *Heteromys anomalus* y su distribución geográfica actualizada en Venezuela. *Acta Biológica Venezolana*, 36:19-32.
- Binkley, S.K. 2001. Color on, color off. Minnesota. *Conservation Volunteer*, nov-dec:29-38.
- Carden, S.M., R.E. Boissy, P.J. Schoettker, y W.V. Good. 1998. Albinism: modern molecular diagnosis. *British Journal of Ophthalmology*, 82:189-195.
- Caro, T. 2005. The adaptive significance of coloration in mammals. *BioScience*, 55:125-136.
- Castle, W.E. 1954. Coat color inheritance in horses and in other mammals. *Genetics*, 39:35-44.
- Elvir, F. y H. Portillo. 2012. Importancia de la guatusa (*Dasyprocta punctata*) en la dieta de grandes y pequeños carnívoros en Honduras. *Mesoamericana*, 16:1-319.
- García-Casimiro, E. y A. Santos-Moreno. 2020. First record of albinism in the paca *Cuniculus paca* (Rodentia-Cuniculidae) in southeast Mexico. *Neotropical Biology and Conservation*, 15:195-200.
- Hoekstra, H.E. 2008. From Darwin to DNA: The genetic basis of color adaptations. Pp 277-295, en: *The light of evolution: Essays from the laboratory and field* (Losos, J. ed.). Roberts and Company Publishers. Greenwood village, EE.UU.
- ICF. 2018. *Mapa Forestal*. Instituto de Conservación Forestal.
- Imes, D.L., L.A. Geary, R.A. Grahn y L.A. Lyons. 2006. Albinism in the domestic cat (*Felis catus*) is associated with a tyrosinase (TYR) mutation. *Animal Genetics*, 37:175-178.
- Kaufman, D.W. 1974. Differential owl predation on white and agouti *Mus musculus*. *Auk*, 91:145-150.
- Lamoreux, M., V. Delmas, L. Laure y D. Bennett. 2010. *The color of mice. A model genetic network*. Wiley-Blackwell, Texas, EE.UU.
- Marineros, L. y F. Martínez. 1998. *Guía de Campo de los Mamíferos de Honduras*. Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo INADES. Tegucigalpa.
- Martínez-Coronel, M., R. Bautista y M. Verona-Trejo. 2013. Albinismo platinado en *Liomys pictus* (Mammalia: Heteromyidae). *Therya*, 4:641-645.
- Mejía-Valenzuela, E.G. 2019. Primer Registro de Leucismo en *Dasyprocta fuliginosa* (Dasyproctidae, Rodentia) en Ecuador. *Biota Colombiana*, 20:128-133.
- Mullen, L. y H. Hoekstra. 2008. Natural selection along an environmental gradient. A classic cline in mouse pigmentation. *Evolution*, 62:1555-1570.
- Ramírez D.W, M. Quispe-López, D. Marceño-Carranza y V. Pacheco. 2019. Primer reporte-

de albinismo para el cuy silvestre *Cavia tschudii* (Mammalia: Rodentia). *Revista Peruana de Biología*, 26:521-524.

Reid, A.F. 2009. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, USA.

Robinson, R. 1973. Acromelanic albinism in mammals. *Genética*, 44:454-458.

Romero, V., C. Racines-Márquez y J. Brito. 2018. A short review and worldwide list of wild albino rodents with the first report of albinism in *Coendou rufescens* (Rodentia: Erethizontidae). *Mammalia*, 82:509-515.

Stumpp, R., D. Casali, H. Cunha y A. Paglia. 2019. Complete albinism in *Oxymycterus dasytrichus* (Schinz 1821) (Rodentia: Cricetidae). *Mammalia*, 83:281-286.

Vignieri, S.N., J.G. Larson, y H.E. Hoekstra. 2010. The selective advantage of crypsis in mice. *Evolution*, 64:2153-2158.

Vilges de Oliveira, S. 2009. Albinismo parcial em cutia *Dasyprocta azarae* (Liechtenstein, 1823) (Rodentia Dasyproctidae), no sul do Brasil. *Revista Biotemas*, 22:243-246.

Wasowicz, M., C. Morice, P. Ferrari, J. Callebert y C. Versaux-Botteri. 2002. Long-term effects of light damage on the retina of albino and pigmented rats. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 43:813-820.

Xu, X., G.X. Dong, X.S. Hu, L. Miao, X.L. Zhang, D.L. Zhang, *et al.* 2013. The genetic basis of white tigers. *Current Biology*, 23:1031-1035.



EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE PERROS (*Canis lupus familiaris*) EN EL PARQUE NACIONAL DESIERTO DE LOS LEONES Y SU POSIBLE AMENAZA A LOS MAMÍFEROS NATIVOS

EVALUATION OF THE PRESENCE OF DOGS (*Canis lupus familiaris*) IN THE NATIONAL PARK DESIERTO DE LOS LEONES AND ITS POSSIBLE THREAT TO NATIVE MAMMALS

ANDREA GARCÍA-LÓPEZ¹ | DERIK CASTILLO-GUAJARDO¹ | CUAUHTÉMOC CHÁVEZ¹

¹ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma. Av. De las Garzas #10 El panteón, 52005, Lerma de Villada, Estado de México.

RESUMEN

Las áreas naturales protegidas enfrentan diversos problemas que afectan la conservación de la vida silvestre. Uno de los más importantes es la presencia de animales introducidos, entre ellos, los perros domésticos que se pueden encontrar en casi todas las regiones del mundo debido a su relación con los humanos. Éstos pueden actuar como depredadores, transmisores de enfermedades o competir por alimento y espacio con otros carnívoros y mamíferos en general. El objetivo de este trabajo fue documentar el impacto de los perros hacia los mamíferos que habitan en el Parque Nacional Desierto de los Leones (PNDL). Para la obtención de datos se recolectaron excrementos de perros en dos zonas del PNDL y se aplicaron encuestas a turistas y vendedores que se encontraban dentro del parque. De los 24 excrementos recolectados el 12.5% conte-

RELEVANCIA

El impacto de las especies asilvestradas en las áreas naturales es de diferentes magnitudes y con orígenes muy diversos, pero su efecto en la biodiversidad puede ser significativo. Nosotros evaluamos el impacto causado por el perro en la fauna silvestre y la responsabilidad que adquieren los dueños al llevar a pasearlos al Parque Nacional Desierto de los Leones (PNDL). El no tener un adecuado manejo de su mascota en las áreas naturales tiene un efecto en especies como *Cryptotis alticola* y en *Peromyscus levipes*.

nia restos de musaraña (*Cryptotis alticola*) y el 4.2% restos de ratón (*Peromyscus levipes*), lo cual, indica que existe depredación. De acuerdo con las encuestas, la presencia de perros en el parque se debe en mayor medida a que los visitantes y turistas los llevan como animales de compañía. Es necesaria la implementación de estrategias que permitan un mejor control de los perros durante su estancia en el parque.

Palabras clave: *Canis lupus familiaris*, Ciudad de México, Desierto de los Leones, mamíferos, Parque Nacional, perros.

ABSTRACT

Protected natural areas face various problems related to wildlife conservation. One of them is the presence of introduced animals, inclu-

Revisado: 13 de diciembre de 2021; aceptado: 30 de diciembre de 2021; publicado: 31 de diciembre de 2021.

Autor de correspondencia: Cuauhtémoc Chávez, j.chavez@correo.ler.uam.mx

Cita: García-López, A., D. Castillo-Guajardo y C. Chávez. 2021. Evaluación de la presencia de perros (*Canis lupus familiaris*) en el Parque Nacional Desierto de los Leones y su posible amenaza a los mamíferos nativos. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(2):22-32. ISSN:2007-4484. www.rev mexmasto zoologia.unam.mx

ding dogs, which can be found in almost all parts of the world due to their relationship with humans. These can act as predators, transmitters of diseases or compete for food and space with other carnivores and mammals in general. The objective of this work was to document the possible impact of dogs on the mammals that inhabit the Desierto de los Leones National Park (PNDL). To obtain data, dog droppings were collected in two areas of the PNDL and surveys were applied to tourists and vendors who were inside the park. Of the 24 excrements collected, 12.5% contained the remains of shrew (*Cryptotis alticola*) and 4.2% contained the remains of mouse (*Peromyscus levipes*), which indicates that there is predation. According to surveys, the main reason for the presence of dogs in the park is because tourists take them as pets. It is necessary to implement strategies that allow better control of the dogs during their stay in the park.

Keywords: *Canis lupus familiaris*, Desierto de los Leones National Park, dogs, mammals, Mexico City.

INTRODUCCIÓN

Las áreas naturales protegidas enfrentan diversos problemas que afectan la conservación de la vida silvestre, entre los que se encuentra la presencia de animales asilvestrados como es el caso de los perros domésticos (*Canis lupus familiaris*), que son los carnívoros más abundantes del planeta (Rodríguez y López, 2019). Estos animales se encuentran distribuidos en casi todas las regiones del mundo, ya que al ser un animal de compañía para el hombre desde hace 15,000 años (Aliaga *et al.*, 2012), aunque su presencia en ciertas áreas naturales puede producir impactos ecológicos al causar afectaciones a la comunidad nativa (García, 2012).

Se ha documentado que los perros domésticos han extinguido a 11 especies entre ellas se encuentra la paloma perdiz de Salomón (*Alopecoenas salomonis*); la codorniz de Nueva Zelanda (*Coturnix novaezelandiae*); el almiquí de Marcano (*Solenodon marcano*) y se ha puesto en riesgo de extinción a por lo menos 188 especies entre mamíferos (96), aves (78), reptiles (22) y anfibios (3); de este número, 30 están clasificadas como en peligro crítico (dos de las cuales están clasificadas como posiblemente extintas),

71 en peligro y 87 vulnerables según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2021; Doherty *et al.*, 2017; Hughes y Macdonald, 2013).

Actualmente, existe un entendimiento poco limitado de la ecología de los perros asociados con los humanos o sus interacciones con los humanos, la flora y la fauna dentro de las áreas naturales o espacio abiertos (Lenth *et al.*, 2008). Aquí evaluamos los efectos de los perros, como depredadores dentro del Parque Nacional Desierto de los Leones, por lo que un primer paso es determinar la presencia de los perros y su potencial impacto sobre los mamíferos nativos. En este sentido el objetivo principal fue diagnosticar el estado de distribución y la abundancia de perros en el PNDL. Lo que permitirá plantear estrategias para tener un mejor control sobre ellos y así evitar que ocasionen daños a la fauna nativa del sitio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Parque Nacional Desierto de los Leones (PNDL) fue la primera área natural de México, decretada por el presidente Venustiano Carranza en 1917 con el fin de proteger los manantiales ahí existentes. Se localiza en la región central de la República Mexicana, tiene una extensión de 1,529 hectáreas y se ubica al poniente de la Ciudad de México dentro de las delegaciones Cuajimalpa Morelos y Álvaro Obregón (CONANP, 2006).

El PNDL se encuentra afectado por la contaminación proveniente de la zona urbana al colindar con la Ciudad de México, los incendios forestales, un manejo forestal inadecuado, la introducción de especies exóticas y la presencia de fauna asilvestrada (Padilla *et al.*, 2014). Estudios anteriores reportan a los perros como una amenaza potencial para la fauna nativa dentro del PNDL, especialmente por la depredación de venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*; Becerra, 1996; Esqueda, 2004; Valdespino, 2009).

En cuanto a su fauna se han registrado 57 familias de vertebrados, de las cuales tres corresponden a anfibios, cinco a reptiles, 35 a aves y 12 a mamíferos, con 136 especies en total (CONANP,

2006). En el caso particular de los mamíferos, de acuerdo con la nomenclatura de *Mammal Diversity Database* (2021), en el PNDL se han registrado 16 especies endémicas de México.

Trabajo de campo

Los datos recabados en este estudio se obtuvieron entre septiembre y octubre de 2020. Respecto a la búsqueda de excrementos de perros entre septiembre e inicios de octubre, se recorrieron a pie seis rutas ubicadas en distintas partes del parque, de la siguiente forma: tres en la zona de restauración (A, C, E), que es la parte menos visitada por los turistas y tres en la zona de uso público (B, D, F), donde hay mayor afluencia de personas (Figura 1). Los recorridos se hicieron en forma de circuito con el objetivo

de solo pasar una vez por ese lugar y evitar que se volviera a muestrear. Las rutas se trazaron con base en los senderos y caminos registrados en Open StreetMap, ya que los perros suelen utilizar los mismos senderos que las personas para caminar y desplazarse de un lugar a otro (Mezzabotta, 2018; Romero y Medellín, 2005), además de la facilidad del acceso. La longitud de cada distancia recorrida estuvo sujeta a la posición de los senderos y a las características del terreno y estas iban de 1 a menos de 4 km (Cuadro 1).

Una vez encontrado un excremento se georeferenciaba el punto donde había sido encontrado con ayuda de un GPS GARMIN etrex 20 y se medía con una regla. Posteriormente se recolectó en bolsas de plástico herméticas que se sellaba y etiquetaba, con la fecha, hora y punto

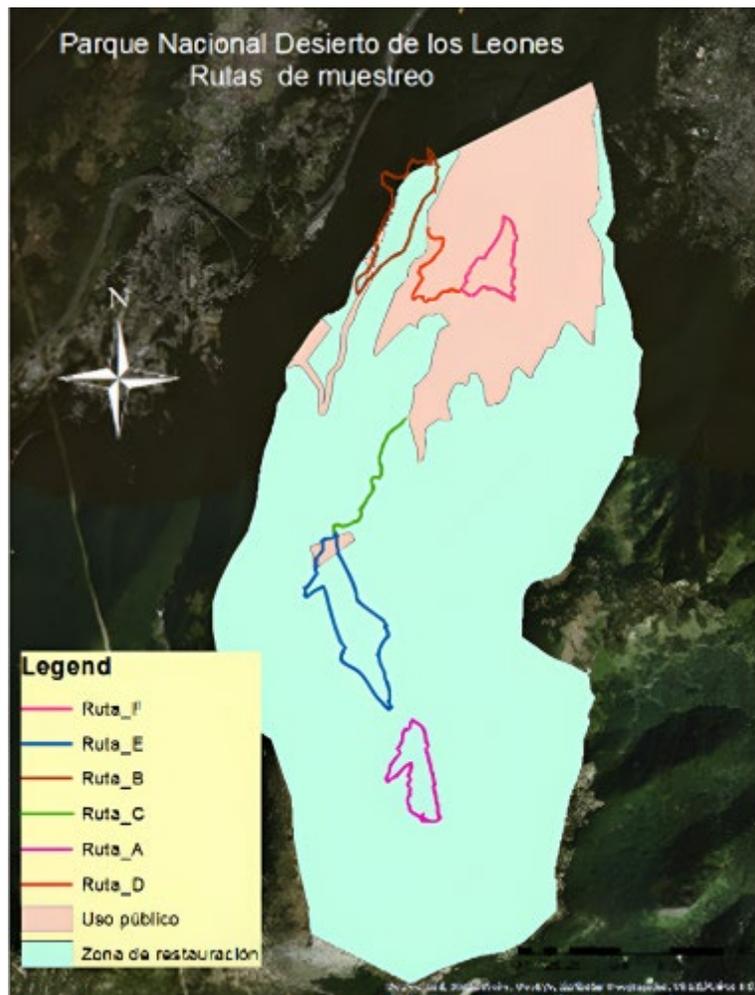


Figura 1. Rutas de muestreo y zonificación del Parque Nacional Desierto de los Leones.

Cuadro 1. Esfuerzo de muestreo y estimaciones de abundancia de excrementos de perro en el Parque Nacional Desierto de los Leones, México, TE=Total de excrementos encontrados; PEE= promedio de excrementos encontrados por Km recorrido; ERE= Excrementos recientes encontrados; densidad relativa (DR) de los perros; índice de abundancia relativa fecal usando primero el número total de excrementos encontrados (fRIATE), solo los excrementos recientes encontrados (fRIAERE).

Ruta	Zona en la que se encuentra	Tipo de vegetación observada	Distancia (Km)	TE	PEE	ERE	DR	fRIATE	fRIAERE
A	Restauración	Zacatón-Pino	1.97	3	1.52	2	0.26	11.71	7.81
B	Uso público	Bosque de Oyamel-Encino	1.27	10	7.87	10	2.02	60.57	60.57
C	Restauración	Zacatón-Pino	1.27	5	3.93	4	0.81	30.28	24.23
D	Uso público	Bosque de oyamel	1.27	2	1.57	2	0.4	12.11	12.11
E	RESTAURACIÓN	BOSQUE DE OYAMEL	3.62	3	0.82	2	0.14	6.37	6.37
F	USO PÚBLICO	BOSQUE DE OYAMEL	1.97	5	2.53	4	0.52	19.52	15.61

de recolecta. Además, se anotó si el excremento recolectado estaba fresco o no.

Cálculo de abundancia y densidad relativa de perros. Se realizó una estimación indirecta de la abundancia relativa de los perros a través del índice de la abundancia relativa fecal (IARf; Khorozyan, 2003) mediante la siguiente fórmula:

$$IARf=(n*10)/Ln$$

Donde:

n= total de excrementos encontrados,

Ln= longitud total recorrida multiplicada por el factor de correlación de terreno rugoso (1.3).

La densidad relativa, es útil ya que determina aspectos fundamentales como la competencia de los recursos (Martella *et al.*, 2012). Y para calcularla se usó la siguiente fórmula:

$$R=S_i/(Ln*D)$$

En donde,

S_i = número de excrementos recientes recolectados en la ruta i ,

Ln = longitud total recorrida de las rutas, multiplicada por el factor de correlación de terreno rugoso (1.3),

y D = tiempo máximo de deposición (3=número de días que se consideran para que sea un excremento reciente; García, 2012).

Análisis de los excrementos. Los excrementos recolectados se analizaron en el Laboratorio de Biología de la Conservación de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma. Se emulsificaron en agua con jabón para reblandecerlos y, posteriormente, se tamizaron en una malla de 1 mm de grosor para extraer sus componentes. Los pelos se dejaron secar y se colocaron en portaobjetos para observar sus características morfológicas a través de un microscopio, como longitud, y patrones de escamas, dependiendo de si no se aprecian las características en detalle se sumergieron en xileno absoluto, para aclarar y observar la estructura interna (médula), siguiendo la técnica propuesta por Monroy y Rubio (2003). La identificación se realizó con ayuda de la Guía de Identificación de Mamíferos Terres-

tres del Estado de México, a través de pelos de guardia de Monroy y Rubio (2003).

Análisis estadístico

Se realizó una prueba de t de Student el programa *R Studio*, para saber si existían diferencias significativas entre el número de excrementos encontrados en la zona de conservación y el número de excrementos encontrados en la zona de uso público.

Encuestas. Se aplicaron encuestas a turistas y vendedores para obtener más información sobre la presencia de perros y su comportamiento dentro del Parque. Hay alrededor de 21 negocios en la zona cerca del exconvento en el PNDL, pero solo fue posible aplicar la encuesta a 14 de los 21, ya que algunos vendedores se negaron a responder; el horario de trabajo de los encuestados es de nueve de la mañana a cinco de la tarde, lo que les permite observar lo que sucede en el sitio, durante un tiempo considerable. De igual manera se encuestaron a 30 turistas del parque que llevaban a sus perros de paseo. Las preguntas fueron de carácter dicotómico y de

opción múltiple, además de algunas preguntas abiertas. Las encuestas se aplicaron en el mes de octubre.

RESULTADOS

Se recorrieron 11.37 km y se encontraron 29 excrementos, de los cuales solo se recolectaron 24 debido a las condiciones de la muestra. Dichas muestras se recolectaron en las rutas más transitadas por ciclista y corredores a excepción de la ruta A, es la más alejada (Figura 2).

No encontramos diferencias significativas ($t=-0.82$, $p=0.48$) entre las zonas de restauración y de uso público (Cuadro 1). Respecto al IARf entre las zonas tampoco existen diferencias significativas ($t=-0.87$, $p=0.45$). De igual manera al analizar la densidad de excrementos entre las dos zonas no hubo diferencias significativas ($t=-1.045$, $p=0.37$).

Sobre el contenido de los excrementos, todos contenían pelo y sólo cuatro también tenían huesos, dos de los cuales eran de pollo, además uno tenía restos de ave no identificada

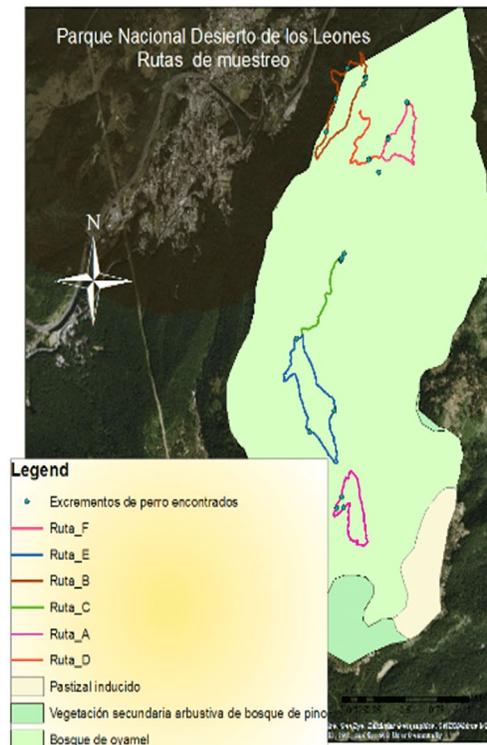


Figura 2. Rutas de muestreo con puntos donde se encontraron excrementos de perro, se muestra también el tipo de vegetación predominante del sitio.

(plumas y garras). Al realizar la identificación de los pelos de guardia se encontró que, la mayoría eran pelos de perro (Figura 3).

En cuanto a las muestras que contenían restos de huesos y pelos diferentes a los de perro, en una se encontraron pelos de ratón (*Peromyscus levipes*; Figura 4), y en tres había pelos de musaraña (*Cryptotis alticola*; Figura 5).

Encuestas

Encuestas a vendedores. Solo dos vendedores de los 21, llevaban a su perro al parque, y solo una lo deja andar libremente, por aproximadamente tres horas. El 73 % de los encuestados ha visto perros sin collar, lo que sugiere la posible presencia de perros abandonados. Los perros sin dueño, son alimentados por los visitantes (43%) con croquetas o desperdicios de comida y si estos eran agresivos el 55% respon-

dieron que sí. Dos personas aseguraron haberlos visto atacar ardillas y crías de venado.

Encuestas a turistas. El 77% de los turistas llevan a sus perros una vez al mes, 13 % dos veces, un 7% cuatro veces y el 3% tres veces. El 67% de los encuestados lleva solo un perro, mientras que el 27% a dos y el 6% a tres, nadie llevaba más de tres. El 53% mencionó mantener a los animales con correa y sin andar libremente.

Ninguno de los encuestados reconoció haber perdido perros; sin embargo, durante las visitas al parque se observaron dos anuncios de ayuda para encontrar a dos mascotas (Figura 6). De igual manera ninguno informó que sus perros hayan sido agresivos con otros animales y solo una persona comentó que su perro le ladró a una ardilla que estaba en un árbol. En este contexto la mayoría respondió que, siempre los mantiene vigilados para no perderlos y evitar que agredan a los animales del sitio, aunque



Figura 3. Fotos de pelo de perro (*Canis lupus familiaris*) vista en microscopio con aumento de 40x. a) médula, b) raíz, c) punta, d) cutícula.

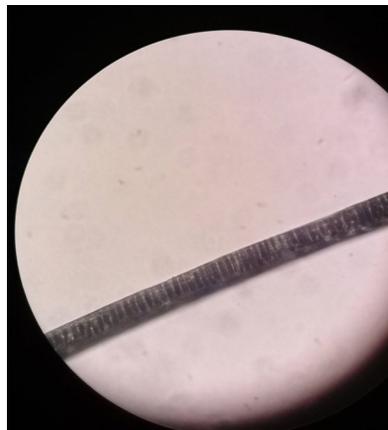


Figura 4. Toma de la médula del pelo de ratón de la malinche (*Peromyscus levipes*) vista en microscopio con aumento de 40x.

una persona dijo que su perro se le desapareció por 10 minutos y no se enteró de lo que hizo durante ese tiempo.

El 70% de los visitantes manifestó que alimentaban a sus perros antes de llegar al parque, sin embargo, los que respondieron que no, dijeron que los alimentaban durante su estancia en el lugar. Por otro lado, el 40% de los encuestados respondió haber visto perros sin collar e informaron haber visto entre uno y tres perros aparentemente sin dueño, principalmente en las cercanías del exconvento; aunado a esto, durante la aplicación de las encuestas se observaron dos perros sin dueño (Figura 7).

DISCUSIÓN

Encontramos que, la mayor parte de los perros observados en el PNDL son de turistas; sin embargo, también existe la presencia de perros sin dueño. En relación con los perros con dueño, aunque estos se encuentren por poco tiempo dentro del parque, pueden causar efectos negativos, como se ha visto en otros sitios donde la sola presencia de los perros provoca un desplazamiento de los animales silvestres (Young *et al.*, 2011); por ejemplo, en el Parque del Condado de Boulder, Colorado, Estados Unidos, en los senderos utilizados por los perros se presen-

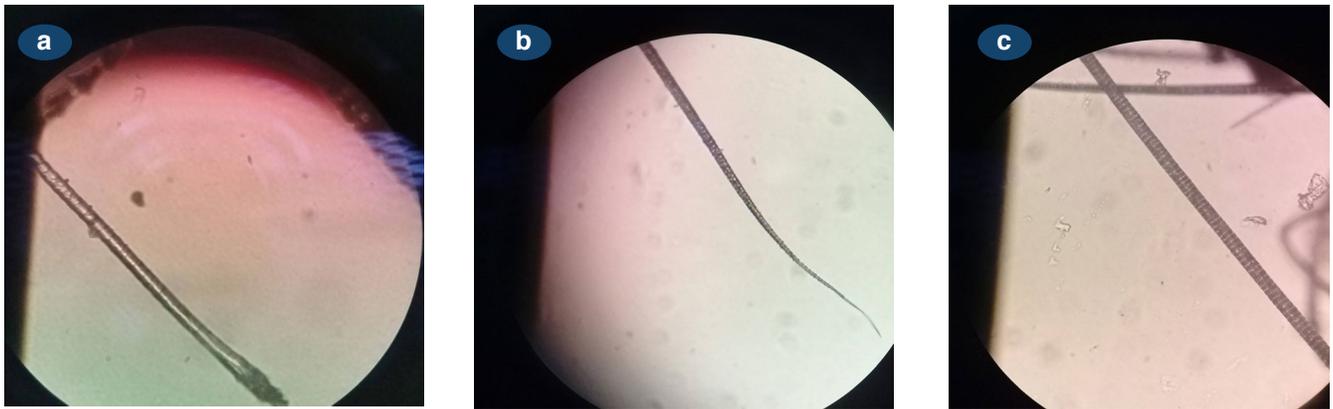


Figura 5. Pelo de musaraña orejillas mínima (*Cryptotis alticola*) vista en microscopio con aumento de 40x. **a)** raíz, **b)** punta, **c)** médula.



Figura 6. Anuncios de perros perdidos dentro de PNDL.



Figura 7. Perros sin dueño, se veían descuidados, no eran agresivos. Fueron observados cerca del exconvento, no estaban juntos, cada uno fue visto en diferente fecha.

tó la disminución de la actividad de algunos mamíferos como el venado bura (*Odocoileus hemionus*) en un radio de 100 metros del sendero y para los pequeños mamíferos (e.g., conejos) fue en un radio de 50 metros (Lenth *et al.*, 2008).

A pesar que los perros acompañados por sus dueños sean alimentados antes o durante su estancia en el parque, existe la posibilidad que lleguen a agredir a los animales del sitio; cuando estos encuentran una presa, generalmente la acosan y la letalidad de estos ataques es alta (Silva-Rodríguez y Sieving, 2012). Aunque es difícil medir el impacto real de los perros en la vida silvestre, numerosos estudios indican efectos negativos en animales nativos, algunos de los cuales influyen en parámetros como el éxito reproductivo, que probablemente influyan en la viabilidad de la población (Weston *et al.*, 2014). Algunos perros en los parques se comportan como depredadores, acosando o matando a la vida silvestre (Lenth *et al.*, 2008), por lo que se recomienda el uso de correa, ya que se considera la forma más eficaz de reducir las interacciones dañinas entre los perros y la vida silvestre (Langbein y Putman, 1992; Taylor *et al.*, 2005), esto, debido a que se ha documentado que existe una mayor abundancia de pequeños mamíferos en áreas donde hay perros con correa y una menor abundancia en áreas con perros que se dejan caminar libremente (Bakeman, 2008). En este sentido, como la mayor parte de los encuestados (53%) utiliza correa al caminar con sus perros, pero no todo el tiempo permanecen atados al ser liberados en las zonas más alejadas del punto donde se concentra un mayor número de personas, por lo que las posibles alteraciones a la fauna siguen presentes en el parque.

Existen percepciones controvertidas a nivel mundial, ya que muchos dueños de perros desean menos restricciones y mayor acceso y otras personas buscan mayores regulaciones y restricciones en el acceso y la actividad de los perros en los parques (Slater *et al.*, 2008), muchas personas encuestadas en nuestro estudio saben acerca del uso de correa, pero conocen poco del impacto negativo que tienen los perros en la vida silvestre, como sucede en otras partes del mundo como Australia (Sterl *et al.*, 2008)

Respecto a la presencia de perros sin dueño, los cuales reciben poco alimento por parte de los vendedores que se encuentran dentro del

parque, son una amenaza por la posibilidad que cacen animales para satisfacer su necesidad de alimentación, teniendo en cuenta que reciben menos cuidados por parte de los humanos (Silva y Sieving, 2011). Al respecto se ha registrado que la presencia de alimentos provisionales (desperdicios en basureros) puede aumentar la abundancia de perros, lo que puede resultar en una depredación de la vida silvestre, facilitar la hibridación entre perros y otros cánidos y aumentar la transmisión de enfermedades (Newsome *et al.*, 2015).

En un estudio realizado en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, Estado de México, se llevó a cabo una estimación de la dieta de perros en libertad y se encontraron ocho especies de roedores, una musaraña, y dos especies de zorrillos, los cuales se encuentran en más del 60% de la frecuencia de ocurrencia en los excrementos de perros de vida libre (Carrasco *et al.*, 2021). De igual manera, en el presente estudio se encontraron cuatro excrementos de perro con restos de dos mamíferos pequeños, de ratón (*Peromyscus levipes*) y de musaraña (*Cryptotis alticola*). Esta última es una especie endémica que se encuentra en categoría de sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por todo lo anterior, es urgente que se tomen medidas para controlar el acceso de los perros y sus dueños a las zonas de restauración del parque, para evitar que las poblaciones de los mamíferos silvestres se vean afectadas.

La presencia de restos de animales silvestres en los excrementos denota que los visitantes hacen caso omiso a no llevar sus perros al parque. El que no se haya encontrado un mayor número de excrementos en la zona perturbada por la presencia de perros, puede ser indicativo de: 1) los excrementos en esa zona son recogidos ya sea por los dueños o por las actividades de limpieza que se hacen en la zona, o 2) que la zona conservada tenga presencias similares de perros; ante esto, la participación local y el apoyo de la comunidad suelen ser fundamentales para el éxito de los programas de gestión y lograr una mayor aceptación por parte de las comunidades al integrar los objetivos de salud humana y bienestar animal.

Se tiene que actualizar el Reglamento del PNDL (RPNDL; DOF, 1988) y el Programa de Manejo y Conservación del PNDL (CONANP, 2006) involu-

crando a los actores que hacen uso del parque para plantear una rezonificación de las áreas abiertas a los visitantes y sus usos (ciclismo, senderismo, etc.) y de las áreas de restauración y conservación, por ejemplo, una acción sería implementar zonas o áreas cerradas en donde se puedan realizar actividades con perros (parques para perros) y diseñar e instalar una señalética adecuada en cada una de las zonas destinadas a los diferentes usos. Este tipo de parques de uso múltiple buscan a menudo un equilibrio entre los beneficios y los costos asociados con actividades recreativas, las cuales al parecer se contraponen con los de la salud humana y de los perros, aún y cuando la magnitud de beneficios o riesgos que representan los perros para la vida silvestre en los parques es desconocida, esta tendrá que seguir el principio precautorio y buscar opciones de manejo destinadas a evitar interacciones negativas entre perros, personas y vida silvestre, incluyendo restricciones temporales y espaciales de los perros, además de las reglamentaciones sobre el uso de correas y los códigos de conducta.

Debe existir una campaña permanente para que los perros que ingresen usen correa en todo momento durante su permanencia dentro del parque, en este sentido, los vigilantes encargados de patrullar las distintas zonas del parque, tendrán que aplicar y actualizar las sanciones que vienen mencionadas en el reglamento del parque. Finalmente, debe de existir una campaña permanente de captura de especies introducidas (perros y gatos) con la finalidad de que estos sean adoptados o sacrificados para evitar el daño a las especies silvestres. Este es uno de los principales problemas en muchos parques urbanos y suburbanos, ya que más del 75% de la población canina mundial no están sujetos a control humano, teniendo o no dueño (De Frenne, *et al.*, 2022; Hughes y Macdonald, 2013).

Las organizaciones de bienestar animal y las de salud humana, han mostrado su preocupación por invertir tiempo, dinero y recursos en proyectos de gestión en varios países para mejorar la salud humana y el bienestar de las poblaciones de perros que deambulan libremente, al tratar de reducir la prevalencia de la rabia y la tasa de reproducción, sin embargo, en estas directrices solo consideran la vacunación y esterilización, no consideran el efecto que pueden tener los perros en la vida silvestre, por lo que los

proyectos y las investigaciones, que se lleven a cabo para administrar las poblaciones de perros brindan una oportunidad para que los biólogos conservacionistas den soluciones prácticas y eficaces, donde se debe de adoptar una combinación de investigación ecológica, social, cultural y económica (White y Ward, 2010).

CONCLUSIONES

Se encontró que existe una actividad depredatoria por parte de los perros en la zona de conservación. Aunque, los resultados indican que los perros se desplazan fácilmente por todo el parque, ya que más del 47% de las personas los dejan caminar libremente, no se pudo evaluar la contribución de los perros asilvestrados, sin embargo, estos hallazgos coadyuvarán a que se puedan establecer mejores estrategias y actualizar el reglamento y zonificación del parque, regulando la entrada a los sitios que son destinados para conservación y estableciendo lineamientos en los que se procure un mejor control de los perros durante su estancia en el parque para evitar afectaciones a la fauna nativa.

Además, deberá de existir un monitoreo y supervisión de los perros que no están bajo control humano o que vagan libremente en el parque, en acción conjunta con las autoridades del parque, las organizaciones científicas y las sociedades protectoras de animales.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los directivos del PNDL por permitir la realización de los muestreos dentro del parque. Así como a la Universidad Autónoma metropolitana Unidad Lerma, quien brindó el equipo para el trabajo de campo y laboratorio. Además, a Irving Salazar y Carmen Sánchez por la ayuda en el trabajo de campo y a Abigail Alcaraz por el apoyo en el laboratorio.

LITERATURA CITADA

Aliaga E., B. Ríos y H. Ticona. 2012. Amenazas de perros domésticos en la conservación del cóndor, el zorro y el puma en las tierras altas de Bolivia. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 2:78-81.

- Bakeman, M.E. 2008. *The Effects of Off-Leash Dog Areas on Birds and Small Mammals in Cherry Creek and Chatfield State Parks*. [Internet], Versión 21.13.01, Colorado Division of Parks and Outdoor Recreation, Berthoud Community Library District Disponible en <<https://cpw.state.co.us/Documents/DOLA/DTASmall-MammalStudyChatfieldCherry%20Creek.pdf>>.
- Becerra, B.A. 1996. *Contribución al conocimiento del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en el Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones. Actualidad y perspectivas*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Iztacala, Ciudad de México.
- Carrasco, E., J.P. Medina, C. Salgado-Miranda, E. Soriano-Vargas, J.M. Sánchez-Jasso. 2021. Contributions on the diet of free-ranging dogs (*Canis lupus familiaris*) in the Nevado de Toluca Flora and Fauna Protection Area, Estado de México, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 92:1-9.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2006. *Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Desierto de los Leones*. 22 de mayo de 2006, Ciudad de México, México.
- De Frenne, P., M. Cougnon, G.P. Janssens y P. Vangansbeke. 2022. Nutrient fertilization by dogs in peri-urban ecosystems. *Ecological Solutions and Evidence*, 3:12128.
- DOF (Diario Oficial de la Federación) 1988. *Reglamento para el uso y preservación del Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones* publicado en el Diario oficial de la Federación el 18 de agosto de 1988.
- Doherty T.S., C.R. Dickman, A.S. Glen, T.M. Newsome, D.G. Nimmo, E.G. Ritchie, A.T. Vanak, y A. Wirsing 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates, *Biological Conservation*, 210:56-59. [doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007>].
- Esqueda, J.C. 2004. *Diagnóstico ambiental de las inmediaciones del exmonasterio de las carmelitas descalzos, en el Parque Nacional Desierto De Los Leones D.F.* Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores, Iztacala, Estado de México.
- García, M.C. 2012. Monitoreo de la población de perros ferales en la isla de cedros, Baja California, y las amenazas a la mastofauna nativa. *Acta Zoológica Mexicana*, 1:37-48.
- Hughes, J. y D.W., Macdonald. 2013. A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*, 157:341-351.
- IUCN 2021. *The IUCN Red List of Threatened Species* [Internet]. Version 2021.2. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Disponible en <<https://www.iucnredlist.org>>. [Consultado el 15 de febrero, 2021.]
- Khorozyan, I. 2003. Camera photo-trapping of the endangered leopards (*Panthera pardus*) in Armenia: a key element of species status assessment. Report for the People's Trust for Endangered Species, U. K. pp. 17-20.
- Langbein, J., y R.J. Putman, 1992. Behavioral responses of park red fallow deer to disturbance and effects on population performance. *Animal Welfare*, 1:19-38
- Lenth, B.E., R.L. Knight y M.E. Brennan. 2008. The effects of dogs on wildlife communities. *Natural Areas Journal*, 28:218-227.
- Mammal Diversity Database. 2021. *Mammal Diversity Database* [Internet]. Version 1.6. Zenodo. Disponible en: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4139818> [Consultado el 20 de Octubre de 2021].
- Martella, M.B., L.M. Trumper, L.M. Bellis, D. Renison, P.F. Giordano, G. Bazzano y R.M. Gleiser. 2012. Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Reduca (Biología)*, 1:1-31.
- Mezzabotta, A. 2018. *El problema de las especies exóticas en las áreas protegidas; los perros domésticos y el impacto sobre la fauna en la Reserva Natural Otamendi (APN) y sus alrededores*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del centro de la provincia de Buenos Aires, Facultad de ciencias y humanidades, Buenos aires.

- Monroy, O. y R. Rubio 2003. *Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través de los pelos de guardia*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Newsome, T.M., J.A. Dellinger, C.R. Pavey, W.J. Ripple, C.R. Shores, A.J. Wirsing y C.R. Dickman, 2015. The ecological effects of providing resource subsidies to predators. *Global Ecology and Biogeography*, 24:1-11. [<http://dx.doi.org/10.1111/geb.12236>].
- Padilla, V.J., E. Estrada-Martínez, A. Ortega-Rubio, R. Pérez-Miranda y A.R. Gijón-Hernández. 2014. Deterioro en áreas naturales protegidas del centro de México y del Eje Neovolcánico Transversal. *Investigación y Ciencia*, 22: 37-49.
- Rodríguez, D.S. y U.F. López. 2019. Variación de la abundancia relativa de perros en un gradiente de presencia humana en dos reservas privadas (Tabio, Cundinamarca). *Acta Biológica Colombiana*, 24:379-390.
- Romero, J. y R.A. Medellín. 2005. *Canis lupus. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Base de datos SNIB-CO-NABIO. Proyecto U020. Ciudad de México.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 26 de noviembre de 2010.
- Silva, E.A. y K.E. Sieving. 2011. Influence of care of domestic carnivores on their predation on vertebrates. *Conservation Biology*, 25:808-815.
- Silva-Rodríguez, E.A. y K.E. Sieving, 2012. Domestic dogs shape the landscape-scale distribution of a threatened forest ungulate. *Biological Conservation*, 150:103-110. [[doi:10.1016/j.biocon.2012.03.008](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.008)]
- Slater M.R, A. Di Nardo, O. Pediconi, P.D. Villa, L. Candeloro, B. Alessandrini y S. Del Papa, 2008. Cat and dog ownership and management patterns in central Italy. *Preventive Veterinary Medicine*, 85:267-294.
- Sterl P, C. Brandenburg, y A. Arnberger, 2008. Visitors awareness and assessment of recreational disturbance of wildlife in the Donau-Auen National Park. *Journal for Nature Conservation*, 16:135-145.
- Taylor, K., P. Anderson, R. Taylor, K. Longden, y P. Fisher. 2005. Dogs, access and nature conservation. *English Nature*, 1:6-32.
- Valdespino, L.M. 2009. *El ecoturismo como propuesta de conservación para el Parque Recreativo y Cultural Desierto De Los Leones de la delegación Cuajimalpa*.
- White, P.C.L. y A.I. Ward 2010. Interdisciplinary approaches for the management of existing and emerging human-wildlife conflicts. *Wildlife Research*, 37:623-629.
- Weston M.A. y T. Stankowich. 2014. Dogs as agents of disturbance Pp 94-113, en: *Free-ranging dogs and wildlife conservation* (Gompper M.E. ed). Oxford University Press, Oxford,
- Young, J.K., K.A. Olson, R.P. Reading, S. Angalanbaatar y J. Berger. 2011. Is Wildlife Going to the Dogs? Impacts of Feral and Free-roaming Dogs on Wildlife Populations. *BioScience*, 61:125-132.

RESEÑA

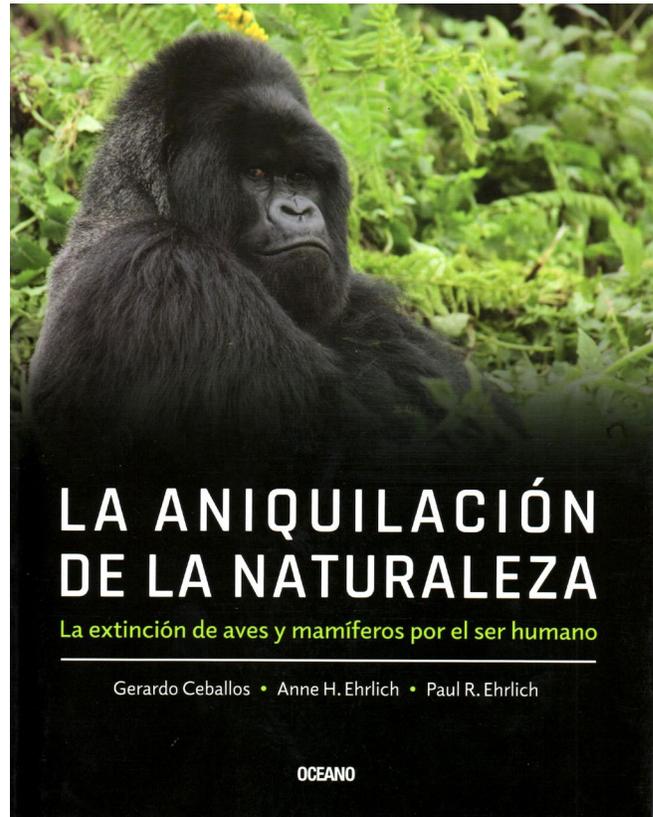
CEBALLOS, GERARDO, ANNE H. EHRLICH Y PAUL R. EHRLICH (CON ILUSTRACIONES ORIGINALES DE DING LI YONG). 2021. LA ANIQUILACIÓN DE LA NATURALEZA. LA EXTINCIÓN DE AVES Y MAMÍFEROS POR EL SER HUMANO. PRIMERA EDICIÓN. EDITORIAL OCEANO DE MÉXICO. ISBN: 978-607-557-292-5. TRADUCCIÓN DEL LIBRO: THE ANNIHILATION OF NATURE: HUMAN EXTINCTION OF BIRDS AND MAMMALS, JOHN HOPKINS UNIVERSITY PRESS (2015).

JOAQUÍN ARROYO-CABRALES¹ | DAVID VAZQUEZ-RUIZ²

¹ Instituto Nacional de Antropología e Historia. Laboratorio de Paleozoología., Moneda 16 Centro, Cuauhtemoc C.P. 06060, Ciudad de México.

² Instituto de Ecología, UNAM Circuito exterior s/n anexo al Jardín Botánico Ciudad Universitaria, Coyoacán C.P. 04510, México.

Este libro nos muestra el rostro de la sexta gran extinción masiva de la Tierra, y revela que este siglo es una época de oscuridad para las aves y los mamíferos del mundo. En *La Aniquilación de la Naturaleza*, tres de los científicos y conservacionistas más distinguidos de la actualidad cuentan las historias de las aves y los mamíferos que hemos perdido y los que ahora están en camino de la extinción. Estos trágicos relatos, junto con ochenta y tres magníficas fotografías en color de los principales fotógrafos de la naturaleza del mundo, muestran la belleza y la biodiversidad que los seres humanos están desperdiciando. Miles de poblaciones ya han desaparecido, otras poblaciones están disminuyendo a diario y pronto, nuestros descendientes vivirán en un mundo que contiene solo una fracción minúscula de las aves y mamíferos que conoce-



Revisado: 20 de diciembre de 2021; aceptado: 03 de enero de 2022; publicado: 31 de diciembre de 2021.

Autor de correspondencia: Joaquín Arroyo-Cabrales, arro-matu@hotmail.com

Cita: Arroyo-Cabrales, J. y D. Vazquez-Ruiz. 2021. Ceballos, Gerardo, Anne H. Ehrlich y Paul R. Ehrlich (con ilustraciones originales de Ding Li Yong). 2021. *La Aniquilación de la Naturaleza. La extinción de aves y mamíferos por el ser humano*. Primera Edición. Editorial Océano de México. ISBN: 978-607-557-292-5. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(2):33-34. ISSN:2007-4484. www.rev mex mastozoologia.unam.mx

mos hoy. Estos comprometidos investigadores instan a todos los que se interesan y preocupan por la naturaleza, a conectarse personalmente con las víctimas de nuestros esfuerzos de conservación al parecer, no suficientes por la actual pérdida de poblaciones y especies y exigen que la restauración reemplace la destrucción. Solo entonces tendremos alguna esperanza de pre-

venir el peor de los casos de la sexta extinción masiva. Asimismo, es de destacar los ejemplos utilizados que muestran de manera impecable el daño que los humanos hemos provocado a la naturaleza.

Desde el título de la obra, *La Aniquilación de la naturaleza*, ya se está dando un adjetivo nada agradable (que a muchos les sorprenderá o les parecerá exagerado), pero que nos recuerda lo que puede pasar si no tomamos acción ahora. Un gran ejemplo de la aniquilación de la naturaleza, es la actual pandemia que padece la especie humana. Un virus que no debió haber “brincado” a la especie humana, lo hizo, porque se destruyeron las barreras que mantenían a ese virus dentro de ecosistemas y organismos que los “contenían y mantenían a raya”. Al romperse, degradarse o infiltrarse a esos hábitats naturales (selvas, bosques, ríos, cuevas, etc.), los humanos trasgredieron fronteras que permitieron el paso de microorganismos (bacterias y hongos microscópicos) y virus (elementos genéticos móviles), contenidos en organismos que los mantenían en ciclos de vida cerrados dentro sus cuerpos, pero que al infectar a los humanos, cuyos sistemas inmunitarios no estaban familiarizados con su toxicidad, expresaron su inesperada virulencia con efectos letales para la población mundial.

Cinco grupos de seres vivos que están padeciendo los efectos letales de la aniquilación de sus entornos por acciones de los humanos, entre otros muchos, son:

- Arrecifes coralinos (blanqueamiento por altas temperaturas, la acidificación de los mares y crecimiento exorbitado de algas).

- Desplome de las poblaciones de insectos de todos los tipos (por las alteraciones de sus hábitats, pesticidas, cambio climático, etc.).

- Desplome y extinción de anfibios (por el hongo acuático zoospórico *Batrachochytrium dendrobatidis*), muy probablemente dispersado por el tráfico de los anfibios asiáticos de acuario, infectados.

- El síndrome de nariz blanca, que ha afectado a los murciélagos de zonas holárticas y que es causado por el hongo microscópico *Pseudogymnoascus destructans*.

- Y recientemente, las poblaciones de serpientes de varias zonas de América, causadas por hongos, sobre todo, por *Ophidiomyces ophiodiicola*, un hongo saprófito.

El Sars-Cov-2 ya es un patógeno que “ha utilizado” el humano como vector, para infectar a animales, sobre todo mamíferos domésticos, de granja, de la industria peletera, de zoológicos y poblaciones silvestres de venado cola blanca en Canadá y EU. La Antropozoonosis que nos abruma (enfermedad de origen animal no humano, que infecta a la especie humana y ésta, a su vez la transmite a otros animales), es causada por un coronavirus denominado Sars-Cov-2, del cual ya se habían dado avisos previos con virus emparentados como el SARS y el MERS. Lamentablemente en estas ocasiones no aprendimos las lecciones dadas, como las acciones de desinfección de manos, el uso correcto de cubrebocas y el establecimiento de las distancias interpersonales correctas.

Cabe señalar algunos aspectos que, debido a ser una traducción del mismo texto en inglés, hace que puedan no tener el mismo impacto en las poblaciones hispanoparlantes. Por ejemplo, la utilización de algunos episodios históricos de EUA o Inglaterra o el uso de las traducciones de los nombres comunes de organismos que, al ponerlos en español, poco significan en término de entender a qué tipo de animal se refiere el ejemplo. Finalmente, hay algunas generalizaciones que no están debidamente sustentadas, como por ejemplo que los murciélagos se alimenten de mosquitos y de cierta forma puedan erradicarlos, lo cual no es el caso. Sin embargo, ello no disminuye de manera alguna la importancia que el texto tendrá para el público en general y, particularmente para que los conservacionistas encausen de manera más sistemática los esfuerzos para la conservación de la naturaleza.

Lectoras y lectores de esta obra, que su contenido, información e imágenes, los motiven a convertirse en seres activos, en la medida de sus posibilidades, para evitar la Aniquilación de la Naturaleza. Por el solo hecho de estar aquí en este momento, por ser tan bella, imponente y hasta donde sabemos, nuestra única compañía conocida en el Universo, la Naturaleza requiere que la cuidemos y atesoremos.



CIERVO

JORGE ORTEGA¹ | MERCEDES MORELOS¹ | JUAN MANUEL PECH CANCHÉ²

¹ Departamento de Zoología, Laboratorio de Bioconservación y Manejo. Instituto Politécnico Nacional (IPN). Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México.

² Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Tuxpan Laboratorio de Vertebrados Terrestres Carretera Tuxpan-Tampico km 7.5, Col. Universitaria Tuxpan, Veracruz, México. C.P. 92860.

La reciente situación de salud por la que estamos atravesando como población global debido a la pandemia, nos obliga a replantear la relación que debemos tener con los hábitats y las especies que los componen. Es necesario reflexionar qué panorama a futuro queremos tener respecto a las interacciones con el medio ambiente, para evitar situaciones como las que vivimos actualmente. Por ejemplo, el restablecimiento de especies claves dentro de los ecosistemas es parte fundamental para mantener el adecuado funcionamiento de estos; una clara muestra de un manejo integral de una especie, es el lobo mexicano, la cual se ha recuperado en cautiverio y ahora se pretende identificar áreas ecológicamente sustentables que permitan su reintroducción en lo que fue su distribución histórica.

Martínez-Meyer, E., A. González-Bernal, J.A. Velasco, T.L. Swetnam, Z.Y. González-Saucedo, J. Servín, C.A. López-González, J.K. Oakleaf, S. Liley y J.R. Heffelfinger. 2021. Range habitat suitability analysis for the Mexican Wolf (*Canis lupus baileyi*) to identify recovery areas in its historical distribution. *Diversity and Distributions*. DOI: [10.1111/ddi.13222](https://doi.org/10.1111/ddi.13222).

El lobo mexicano es una especie altamente carismática que gracias al esfuerzo de diversos grupos de trabajo se ha logrado que pase de estar al borde de la extinción a tener reintroducciones ordenadas en donde solía ser su rango histórico de distribución. El presente trabajo tiene como objetivo establecer modelos de distribución adecuados para potenciales reintroducciones de la especie. Para desarrollar dichos modelos, los autores consideran diferentes variables, desde las ecológicas hasta las antropogénicas. De estos análisis obtienen como resultado extensas áreas de buena calidad que puedan servir como receptoras de poblaciones de lobo mexicano reintroducido. Estas áreas se extienden desde el suroeste de los Estados Unidos hasta las vertientes de ambas Sierra Madre que corren a lo largo del centro-norte del país. La recuperación de una especie de esta naturaleza conlleva muchos estudios a diferentes niveles, desde la cooperación binacional hasta el apoyo de las comunidades locales así como su asesoramiento para tener una sana convivencia en las zonas de potencial reintroducción. Este artículo demuestra el compromiso de la sociedad científica mexicana y norteamericana por conservar y mantener la estabilidad y sana salud ecológica de nuestros ecosistemas.

Autor de correspondencia: Jorge Ortega, artibeus2@aol.com

Cita: Ortega, R.J., M. Morelos y J.M., Pech-Canché. 2021. Ciervo. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(2):35-44. ISSN:2007-4484. www.revmexmastozoologia.unam.mx

TESIS PUBLICADAS

2021

MÉXICO

Licenciatura

- Argüelles-Castañeda, A. 2021. *Evaluación de la restauración ecológica a través del monitoreo de mamíferos en parches de la Reserva Ecológica Del Pedregal de San Ángel, Ciudad de México, México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.
- Bautista-Dávila, L.M. 2021. *Aspectos morfológicos y de distribución de zorrillos en México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México.
- Cruz-Oropeza, O. 2021. *Diversidad alfa, beta, y gama de una comunidad de mamíferos en el norte de Sinaloa, México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.
- Flores-Vázquez, R.J. 2021. *Hábitos alimenticios del venado temazate rojo (Mazama temama), en San Bartolo Tutotepec, Hidalgo, México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.
- Flores-Velázquez, F. 2021. *Fobia lunar en murciélagos insectívoros en el A.D.V.C San Basilio, Tuxpan, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Francisco-Baza, K.I. 2021. *Conducta del puma (Puma concolor) en cautiverio y bajo un programa de enriquecimiento ambiental en el zoológico Parque del Pueblo, México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México.
- García-Mascareñas, A.E. 2021. *Roedores sinantrópicos en la zona centro del municipio de Tuxpan, Veracruz y su posible impacto de la Leptospira spp.* Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Juárez-Gabriel, J. 2021. *Detección de Trypanosoma sp. en murciélagos de "Los Tuxtlas", Veracruz, México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.
- Ledesma-Ortiz, A.R. 2021. *Estudio del comportamiento de los tigres (Panthera tigris) en el zoológico de San Juan de Aragón*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México.
- Martínez-Barradas, F. 2021. *Estado del conocimiento y prioridades de investigación de zorrillos del género Spilogale en México*. Facultad de Biología, UV, Veracruz, México.
- Mezhua-Velázquez, M.J. 2021. *Mamíferos medianos y grandes del Ejido Zomajapa y regiones anexas del municipio de Zongolica, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Córdoba-Orizaba, UV, Córdoba, Veracruz.
- Morelos-Martínez, M. 2021. *Variación en la dieta de cuatro especies de murciélagos frugívoros (Phyllostomidae) en un gradiente altitudinal en Veracruz, México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México.
- Onofre de la Cruz, C. 2021. *Estado actual de los mamíferos silvestres de San Pedro Cholula, Puebla*. Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP, Puebla, México.

- Pacheco-Galicia, S.A. 2021. *Análisis mastofaunístico en el municipio de San Bartolo Tutotepec, Hidalgo, México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.
- Pérez-Gracida, L.D. 2021. *Características de la comunidad de mamíferos en un área restaurada y un fragmento de bosque mesófilo de montaña, Huatusco, Veracruz, México*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Córdoba-Orizaba, UV, Córdoba, Veracruz, México.
- Pérez-Lino, J.D. y J.B. Miranda-Peralta. 2021. *Efectos de la restauración activa y pasiva en la diversidad de quirópteros del Centro Agroecológico Las Bellotas, Huatusco, Veracruz, México*. Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias Región Orizaba-Córdoba, UV, Veracruz, México.
- Pérez-Ramos, S. 2021. *Patrones de actividad de didelfimorfos en la Laguna de Términos, Campeche, México*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Reyes-Díaz, J.L. 2021. *Diversidad de presas en la dieta del lobo mexicano (Canis lupus baileyi) e implicaciones para su conservación en el noroeste de México*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Sánchez-Acosta, A.E. 2021. *Diversidad de murciélagos insectívoros en la reserva ecológica Sierra de Otontepec, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Sánchez-Osorio, C. 2021. *Diversidad de murciélagos insectívoros en dos condiciones ambientales en Tlacolula, Chicontepec, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Tlatilolpa-Manriquez, S. 2021. *Aplicación y evaluación de enriquecimiento ambiental para mapaches (Procyon lotor) del zoológico Parque del Pueblo, Estado de México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México.
- Vega-García, J.J. 2021. *Diversidad taxonómica de los mamíferos terrestres en México*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Vilchis-Conde, J.M. 2021. *Catálogo de pelos de guardia de los mamíferos de la Ciudad de México, México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.
- Viveros-Cellejas, N.A. 2021. *Hábitos alimenticios del mapache (Procyon lotor) en el estero de Tumilco, Tuxpan, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Zubillaga-Martín, D. 2021. *Estructura genética del mono aullador de manto (Alouatta palliata mexicana) y su conservación en México*. Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, México.

Maestría

- Antonio-Bolaños, E. 2021. *Análisis faunístico de restos de venado y berrendo, interpretación de las prácticas sociales durante el Epiclásico (600-1000 d.C.) en Cantona, Puebla*. El Colegio de Michoacán, A.C. Michoacán, México.
- Cano-Baca, I.L. 2021. *Uso de paleodistribuciones geográficas para revelar patrones de variabilidad genética de roedores del género Handleyomys (Rodentia, Cricetidae)*. Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México.

- Castillo-Sánchez, K.G. 2021. *Densidad poblacional y análisis del hábitat del conejo zacatuche (Romerolagus diazi) en el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl*. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, UAEM, Morelos, México.
- Esparza-Rodríguez, Z.L. 2021. *Diagnóstico actual del tráfico y comercio ilegal de primates en México: una evaluación ecológica y económica*. Instituto de Ecología A.C., Veracruz, México.
- Hurtado-Mejorada, O. 2021. *Actividad vocal y contexto conductual de tursiones que interactúan con la pesca artesanal en Alvarado, Veracruz, México*. Instituto de Neuroetología, UV, Veracruz, México.
- Iglesias-López, I. 2021. *Diversidad de mamíferos en dos localidades del municipio de Papantla de Olarte, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.
- Molina-Montes, F.C. 2021. *Análisis de la dieta de Sorex saussurei (Merriam 1892) y Cryptotis mexicana (Coues, 1877), (Mammalia: Eulipotyphla) en un bosque de coníferas del centro de Veracruz*. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, UV, Veracruz, México.
- Osorio-González, R. 2021. *Distribución espacio-temporal de cetáceos teutófagos en el Pacífico nororiental frente a México*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México.
- Ramos-Luna, J. 2021. *El documental: una estrategia de vanguardia para mejorar las perspectivas de conservación de primates silvestres mexicanos*. Instituto de Ecología A.C., Veracruz, México.
- Ríos-Solís, J.A. 2021. *Riqueza de mamíferos terrestres medianos y grandes y su relación con algunos factores antropogénicos en la región de La Chinantla, Oaxaca*. Centro de Investigaciones Tropicales, UV, Veracruz, México.
- Rivera-Ruiz, D.A. 2021. *Inmunidad y demografía en murciélagos: perspectivas metodológicas para el estudio de poblaciones silvestres*. Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México.
- Rivera-Villanueva, A.N. 2021. *Patrones de actividad de Leptonycteris yerbabuenae en relación a factores intrínsecos y extrínsecos*. Centro Interdisciplinario de Investigación Para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, IPN, Durango, México.
- Saucedo-Castillo, E.A. 2021. *Evaluación de la conservación de mamíferos medianos en las Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMA) del estado de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C. Veracruz, México.
- Vivas-Toro, I. 2021. *Genética poblacional y del paisaje de la ardilla voladora del sur G. volans (Sciuridae) en el Noreste de Estados Unidos*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México.
- Valencia-Maldonado, C.A. 2021. *Uso de dron para el monitoreo de venado bura (Odocoileus hemionus eremicus) en el Desierto Sonorense*. Universidad Estatal de Sonora, Sonora, México.

DOCTORADO

- Camargo-Pérez, A.I. 2021. *Sistemática de las musarañas desérticas del género Notiosorex (Mammalia: Eulipotyphla)*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., Baja California, México.

- Durán-Antonio, J. 2021. *Ocupación, dieta y efecto del pastoreo sobre tres mesocarnívoros de la Reserva de la Biósfera Mapimí, México*. Instituto de Ecología A.C., Veracruz, México.
- Gauger, M.F. 2021. *Modelado de la presencia de tursiones (Tursiops truncatus) en La Ensenada de La Paz, México, a partir de monitoreo acústico pasivo*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C., México.
- Gelippi, M. 2021. *Estudio de la fisiología y ecología reproductiva de la ballena gris (Eschrichtius robustus) en Baja California Sur, México, a través del análisis de los isótopos estables integrados en su piel*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., Baja California Sur, México.
- León-Tapia, M.A. 2021. *Historia evolutiva y estructura genética del ratón transvolcánico (Peromyscus hylocetes)*. Instituto de Ecología A.C., Veracruz, México.
- Martínez, W.E. 2021. *Spatial ecology and conservation of the Central American tapir (Tapirus bardii) in the Maya Forest*. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, México.
- Medina-Elizalde, J. 2021. *Effects of Paralytic Shellfish Toxins on marine mammals, seabirds and geoduck fisheries in the Northern Gulf of California during 2015-2019*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México.

Especialización

- Gómez-Reyna, D.E. 2021. *Evaluación de la interacción planta-murciélago y su importancia para la conservación en la zona arqueológica “El Tajín”, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica-Tuxpan, UV, Veracruz, México.

Colombia

2020

Licenciatura

- Calvache-Sánchez, C.C. 2020. *Variación acústica en las llamadas de colocación de murciélagos neotropicales*. Departamento de Biología, Universidad Del Valle, Cali, Colombia.

Maestría

- Pérez-Castillo, N.E. 2020. *Variación de las redes de dispersión de semillas por murciélagos en una zona conservada continua y en un paisaje transformado aledaño a la reserva Las Tablas en Talamanca, Costa Rica*. Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.

2021

Licenciatura

- Caballero-Gaitán, S.J. 2021. *Estudio de la biodiversidad acuática de vertebrados en la amazonía y orinoquía colombiana por medio de ADN ambiental*. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes, Colombia.

Ceballos-Vélez, S. 2021. *Estudio clínico sobre la causa de muerte de Antílope negro (Antilope cervicapra) en condiciones in-situ en el Magdalena medio*. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuaria, Corporación Universitaria Lasallista, Colombia.

Zúñiga-González, M.F. 2021. *Identificación de Trypanosoma spp. y Leishmania spp. en murciélagos del departamento de Casanare*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad del Rosario, Colombia.

Maestría

Cáceres-Martínez, C.H. 2011. *Grandes mamíferos como especies clave para la priorización de áreas de conservación en la cordillera oriental de Colombia*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Ecuador

2020

Licenciatura

Caicedo-Luna, A.S. 2020. *Caracterización del conjunto de murciélagos del Bosque Protector Privado Jardín de los Sueños con fines de conservación*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Espinoza-Méndez, M.J. 2020. *Ectoparásitos (Insecta: Diptera) de murciélagos en Ecuador*. Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador.

Paredes-Escobar, M.R. 2020. *Valores de bioquímica sanguínea en atélidos de los géneros (Lagothrix y Ateles) en cautiverio en la provincia de Pastaza*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Zavala-Acebo, J.A. 2020. *Mortalidad de fauna silvestre en la carretera 483 tramo Jipijapa-Puerto Cayo*. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.

2021

Licenciatura

López-Román, C.A. 2021. *Interacción espacio-tiempo entre Lycalopex culpaeus (lobo de páramo) y sus posibles presas dentro del Refugio de Vida Silvestre Pasochoa, Quito-Ecuador*. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador, Ecuador.

Medranda-Benavides, J.J. 2021. *Relación entre el hábitat y el "Efecto Pardalis" en el bosque seco suroccidental del Ecuador*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Mena-Oña, D.L. 2021. *Fidelidad de sitio de reproducción de ballenas jorobadas en las costas ecuatorianas*. Facultad de Ciencias del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador.

Merchán-Barrezueta, M.B. 2021. *Solapamiento de nicho ecológico temporal entre perros ferales y mamíferos nativos en el suroccidente de Ecuador*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Navas-Hojas, I.B. 2021. *Influencia de factores antropogénicos en patrones de actividad y abundancia relativa de mamíferos carnívoros del suroccidente ecuatoriano*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Olvera-Juez, J.A. 2021. *Evaluación del riesgo de invasión de mamíferos terrestres introducidos en áreas protegidas del Ecuador continental*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Tovar-Ganchozo, G.I. 2021. *Comparación de patrones de actividad de la fauna de interés cinético entre los bosques nublados "Otonga" y "Chaco", Ecuador*. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador, Ecuador.

Maestría

Díaz-Carrera, C.A. 2021. *Caracterización de fauna silvestre en vías de segundo orden dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

El Salvador

2021

Licenciatura

Aguilar-Cruz, K.S., M.J. Corona Moreno, R.M. Pérez Siciliano. 2021. *Evaluación del uso de hábitat por mamíferos en el conector del corredor biológico entre parque nacional Los Volcanes y Complejo San Marcelino, Reserva de la Biósfera Apaneca-Llamatepec, septiembre 2019 a enero 2021*. Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador, El Salvador.

Elías-Díaz, D.G. 2021. *Evaluación del rol de dispersión de semillas grandes por murciélagos tienderos (Phyllostomidae: Stenodermatinae) en el área natural protegida Santa Rita durante el período de julio a febrero de 2020*. Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador, El Salvador.

Perú

2019

Licenciatura

Zegarra-Mori, O.J. 2019. *Diversidad y distribución estacional de los ensambles de quirópteros en el bosque secundario del Fundo Santa Teresa en Satipo, Perú*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

2020

Licenciatura

Neira-Rengifo, M.V. 2020. *Riqueza y abundancia de mamíferos mayores en el Parque Nacional Cerros de Amotape-sector Rica Playa*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Piura, Perú.

Pardave-Saco, R.P. 2020. *Evaluación del consumo alimentario y comportamiento de los únicos ejemplares de Giraffa camelopardalis en cautiverio en Perú durante el invierno*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Ramos-Sánchez, M.K. *Diversidad alfa de murciélagos en el vivero forestal y fundo el bosque-Madre de Dios, Perú*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Piura, Perú.

2021

Licenciatura

del Aguila-Alván, E.R., C.M. Godos-López. 2021. *Parásitos gastrointestinales en relación a los gremios tróficos y variables biológicas de quirópteros en la estación biológica Quebrada Blanco, Loreto-Perú*. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú.

Hurtado-Ordinola, L.J. 2021. *Especies de fauna silvestre muertas por atropellamiento en la carretera Sullana-Lancones, Piura-Perú*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Piura, Perú.

Motta-Morales, E.M. 2021. *Distribución y abundancia del delfín oscuro Lagenorhynchus obscurus (Gray, 1828) en relación a algunos parámetros oceanográficos frente a la costa peruana*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Navarro-Bardales, R. 2021. *Caracterización de la diversidad de vertebrados terrestres por gradiente altitudinal, en la comunidad nativa de Chirikyacu-Lamas, San Martín*. Facultad de Ecología, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Perú.

Olaya, C. 2021. *Variación morfológica y morfométrica de Sturnira giannae Velazco y Patterson, 2019 (Chiroptera: Phyllostomidae) en el Perú*. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

NORMAS EDITORIALES PARA CONTRIBUCIONES EN LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA Nueva época

En la REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA (RMM) se consideran para su publicación trabajos sobre cualquier aspecto relacionado con mamíferos, con especial interés en los mamíferos mexicanos, pero de preferencia aquellos que aborden temas de biodiversidad, biogeografía, conservación, ecología, distribución, inventarios, historia natural y sistemática. Se le dará preferencia a los trabajos que representen aportes originales al ejercicio de la mastozoología, sin restringirse a algún tema en específico. Todos los trabajos sometidos serán revisados por dos árbitros expertos en la temática del trabajo expuesto. Los trabajos sometidos a la revista pueden ser en la modalidad artículo, nota o revisión de libros. Los manuscritos no deben exceder de 20 y 8 cuartillas para las dos modalidades respectivamente. Es preferible que los manuscritos sean presentados en idioma español; sin embargo, también se aceptarán trabajos en inglés con su respectivo Resumen.

I. FORMATO GENERAL

Todas las contribuciones que se envíen a la Revista Mexicana de Mastozoología, para su potencial publicación, deberán ajustarse al siguiente formato:

A) TEXTO

El documento deberá elaborarse utilizando la versión más reciente de Word, en altas y bajas, con el tipo de letra Times New Roman, tamaño de letra 12 puntos con un doble interlineado. Los párrafos se escribirán con una separación de doble espacio y con una sangría inicial de 5 puntos, excepto en el primer párrafo de cada sección, que no tiene sangría. Todos los márgenes, tanto laterales como superiores e inferiores deben ser de 3 cm. El margen derecho del texto no deberá estar justificado y todas las páginas deben ir numeradas en la esquina superior derecha. No utilice una página de carátula: la primera página del manuscrito debe ser en la que inicia el resumen. Evite el uso de anglicismos o galicismos. Se deben acentuar las mayúsculas y en general redactar el manuscrito según las reglas gramaticales aceptadas para el idioma español y siguiendo las recomendaciones establecidas por el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. Se utilizan itálicas en los nombres científicos, términos estadísticos y símbolos matemáticos en ecuaciones o aquellos utilizados para denotar pruebas estadísticas. Las gráficas e imágenes, tanto figuras como fotografías, deben enviarse por separado y en sus formatos correspondientes y de preferencia a color. Las gráficas del programa Microsoft Excel deberán venir en su archivo original, y aquellas de programas estadísticos e imágenes en formato *.jpg o *.tiff deberán estar en una resolución mínima de 300 dpi.

B) ENCABEZADOS

Su posición indica la jerarquía correspondiente a cada parte de la contribución y tiene diversos órdenes. El orden que se emplea en la RMM es el siguiente: los encabezados solo aparecen en artículos y no en notas o revisiones de libros, en este último caso es un texto libre; pueden ser de tres tipos: primarios (en negritas, centrados y en mayúsculas con acentos), secundarios (alineados a la izquierda, en versalitas y en negritas) y terciarios (alineados a la izquierda, en mayúsculas y minúsculas y itálicas). No todos los trabajos deben incluir, necesariamente, los tres tipos de encabezados. Los encabezados primarios solamente pueden incluir, dependiendo de las características del trabajo, algunos de los siguientes: RESUMEN, RELEVANCIA, INTRODUCCIÓN, ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS, MATERIALES Y MÉTO-

DOS, MÉTODOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN, RESULTADOS, DISCUSIÓN, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES, CONCLUSIONES, AGRADECIMIENTOS, LITERATURA CITADA y APÉNDICE.

C) CITAS BIBLIOGRÁFICAS EN EL TEXTO

Para mencionar las citas en todas las contribuciones se empleará el Sistema Harvard. Nombre-año: Autor (es) y el año de la contribución, entre paréntesis. Sin embargo, la forma de aplicar el sistema dependerá de la redacción en cada párrafo o de las frases respectivas. Citando a un sólo autor, colocando el primer apellido con el año de la publicación entre paréntesis, con su respectivo signo de puntuación entre los dos elementos. Ejemplo: (Cervantes, 1990). Cuando sean dos autores se pondrá el primer apellido de cada uno, separados por la conjunción “y”. Ejemplo: (Jones y Smith, 1993). Si la cita corresponde a tres o más autores, se hará como en el caso primero, añadiendo la locución latina *et al.* en cursiva y el año. Ejemplo: (Espinoza *et al.*, 1985). Cuando se citen varios trabajos a la vez, se ordenarán de forma alfabética y posteriormente en orden cronológico; se separarán por punto y coma. Ejemplo: (Figueira y Texeira, 1994; Prigioni *et al.*, 1997; Ximénez, 1972). Cuando se citen autores que hayan publicado más de una referencia en el mismo año, o se citen de igual forma en el texto se diferenciarán con las letras a, b, c, etc., colocadas inmediatamente después del año de publicación (ej. Ceballos *et al.*, 1993a; Ceballos *et al.*, 1993b) y se agregarán a la sección de referencias de la contribución siguiendo el orden alfabético. También cuando se citen publicaciones en versión electrónica o páginas de internet se utilizará el mismo formato. Cuando el autor desea citar información no publicada, aunque se debe tratar de evitar, las comunicaciones verbales o personales que sean relevantes para la contribución, deberá hacerlo colocando entre paréntesis (com. pers.). De cualquier manera las referencias citadas en el texto deberán incluirse completas sin excepción en su correspondiente sección.

II. ELEMENTOS DE LAS CONTRIBUCIONES

TÍTULO

Será breve, conciso y deberá reflejar el contenido de la contribución. Será todo en mayúsculas, exceptuando a los nombres científicos que se escribirán en mayúscula la primera, del género, con sus descriptores correspondientes y deben de ir en cursivas. Deberá estar centrado y no debe llevar punto final. Se incluirá tanto el título en español como en inglés.

AUTORES

En orden jerárquico con respecto a su grado de colaboración. Los autores incluirán sus nombres completos, o tal y como desean que aparezca, se separarán por comas y no habrá punto al final de esta sección. Su ubicación deberá ser centrada y sin grados académicos ni cargos laborales, sin negritas y con mayúsculas las letras iniciales. Al final de cada nombre se colocará un subíndice numérico progresivo y en la sección de dirección se indicará para cada subíndice el nombre de la institución con la dirección completa y el correo electrónico disponible. Si todos los autores pertenecen a una misma institución se anotará un sólo índice. Además de indicar el autor de correspondencia.

RESUMEN

Los artículos deben ir acompañados de un resumen en español y uno en inglés. El resumen deberá ser de un máximo del 3% del texto y escrito en un solo párrafo. No se citarán referencias en

el resumen y éste debe ser informativo de los resultados del trabajo, más que indicativo de los métodos usados. Con el mismo tipo y tamaño de letra que el texto completo y con espacio sencillo. Tanto en los artículos como en las notas se incluye el resumen.

PALABRAS CLAVE

Se deberán incluir un máximo de siete y mínimo de cuatro palabras clave para elaborar el índice del volumen, indicando tema, región geográfica (estado y municipio), orden y especie. La separación entre las palabras será con comas y la última será acompañada de un punto final. Las palabras clave deben ir ordenadas alfabéticamente e idealmente se debe evitar repetir aquellas que ya están contenidas en el título.

ABSTRACT

Es la traducción fiel del resumen al idioma inglés. Es responsabilidad del autor enviar completo este apartado, aún cuando posteriormente sea editado.

KEY WORDS

Traducción fiel de las palabras clave en idioma inglés. Con las mismas reglas y en orden alfabético.

RELEVANCIA

Describir la aportación del trabajo al conocimiento del estudio de los mamíferos en un máximo de 50 palabras.

INTRODUCCIÓN

Se destacará la importancia del problema, la justificación de la investigación, los antecedentes particulares, los objetivos y las hipótesis. Los antecedentes deberán referirse a bibliografía reciente, preferentemente de la última década, excepto en los casos en que los manuscritos se refieran a descripciones o cambios en la distribución actual de las especies, donde probablemente se requerirá de la literatura clásica para el tema a tratar y sirvan de apoyo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se enunciarán de forma clara, breve, concisa y ordenada, los procedimientos y métodos empleados, puntualizando las unidades de medida, las variables y el tratamiento estadístico, de modo que el experimento y los análisis puedan ser repetidos. Es obligatorio citar las referencias bibliográficas de los métodos descritos. Los materiales y equipos mencionados deberán destacar los modelos, marcas o patentes.

ÁREA DE ESTUDIO

En esta sección se incluye el área de estudio, ésta además de ser descriptiva en el texto, de preferencia deberá ser acompañada de una figura. La figura, de ser un mapa, deberá incluir los elementos básicos de cualquier mapa, incluyendo la escala, la referencia del Norte geográfico, proyección, e idealmente grilla de referencia.

RESULTADOS

Se presentarán en forma ordenada, clara y precisa. La descripción de los mismos consistirá en indicar la interpretación fundamental de los cuadros o figuras sin repetir los datos descritos en estos.

CUADROS

Deberán ser incluidos en hojas por separado y citados utilizando números arábigos. Cada cuadro será citado en el texto. Se indicará la posición aproximada del cuadro en el trabajo impreso de igual forma que las figuras.

FIGURAS

Las figuras deberán ser presentadas en su versión final. Agrupar las ilustraciones que requieran ser presentadas y planear con cuidado, considerando la escala y técnica utilizada. No envíe las figuras originales la primera vez que someta un manuscrito, en ese caso acompañelo de copias nítidas y de buena calidad al final del manuscrito, en hojas separadas y sin numeración. Los originales de las figuras serán solicitados una vez que el manuscrito sea aceptado. Las ilustraciones en formato electrónico deberán ser en Microsoft Excel (gráficas) o formato *.jpg o *.tif (mapas o fotografías) a una resolución mínima de 300 dpi y de preferencia a color. Ser cuidadosos en los datos que presenten las figuras deberán estar completos, incluyendo los títulos de los ejes, la escala o cualquier otro elemento que ayude a entender la figura. Los autores pueden enviar una foto en color para su consideración como portada, como un archivo separado.

PIES DE FIGURA

Deberán ser incluidos al final del manuscrito. Su posición en la versión final deberá ser indicada en el área aproximada en el margen izquierdo del texto entre corchetes (ej. [Figura 1]) Estos pies deben ser claros y explicar detalladamente lo que muestra la figura e incluir los créditos en el caso de las fotografías o mapas. (ej. Foto: Gerardo Ceballos).

MEDIDAS Y ANOTACIONES MATEMÁTICAS

Use decimales en lugar de fracciones. Siempre se deben escribir los nombres de los números entre uno y nueve, excepto cuando sean series de números que incluyan números mayores (ej., 1, 7 y 18 ó tres lobos y ocho osos), o se refiera a unidades de medida (ej., 3 min, 8 días) o al principio de un párrafo. Al mencionar medidas de peso o volumen o unidades comunes, usar las abreviaciones del Sistema Internacional de Unidades sin punto final (ej., 20 kg, 30 km, 5 m, 2 ha) y al referirse a medidas de tiempo usar "h" para horas, "s" para segundos y "min" para minutos. Utilice comas para separar grupos de tres dígitos en cantidades de millares o mayores y para indicar los decimales se utilizará un punto (ej., 3,000; 6,534,900; 1,425.32). Los símbolos matemáticos usados en ecuaciones y fórmulas pueden incluir los básicos (+, -, X^2 , 1, <, >, =, *) y cualquier otro adicional, siempre y cuando sea adecuadamente definido en la sección de métodos. Siempre use el sistema métrico decimal para indicar pesos, distancias, áreas, volúmenes y use grados Celsius para temperaturas. La única excepción a esta regla es el uso de hectáreas (ha) que debe ser adoptado siempre que la superficie indicada sea de decenas de miles de metros cuadrados.

Los términos estadísticos como G, h, l, y otros términos abreviados por una sola letra, pueden ser utilizados después de haber sido definidos la primera vez que se usan. Términos que son abreviados con varias letras (por ejemplo ANOVA) deben ser escritos totalmente. No olvidar que también estos deben ir subrayados y llevarán itálicas en el texto final.

TRATAMIENTO SISTEMÁTICO

La nomenclatura de todos los mamíferos discutidos en los trabajos que se presenten en la Revista Mexicana de Mastozoología para su publicación, deberá basarse en el trabajo de Wilson y Reeder. Los nombres científicos deben ir en *itálicas*. Después de mencionarlos por primera vez (ej. *Liomys pictus*), se debe abreviar el nombre genérico (ej. *L. pictus*), excepto al inicio de un párrafo o cuando pueda haber confusión con otras especies citadas.

DISCUSIÓN

Consiste en explicar la interpretación de los resultados apoyándose en citas bibliográficas adecuadas, así como en comparar los resultados más relevantes con los de otros autores que hayan presentado trabajos similares.

CONCLUSIONES

Destacar en esta sección de forma breve y precisa las aportaciones concretas de los resultados del trabajo, referirse únicamente al manuscrito presentado no considerar documentos ajenos o supuestos.

AGRADECIMIENTOS

Se incluirá sólo si el autor desea dar reconocimientos a personas o instituciones que brindaron apoyo tanto logístico como financiero para el desarrollo del trabajo de investigación. Sin embargo, instamos a los autores a incluir aquellas instituciones que financiaron el proyecto.

LITERATURA CITADA

En esta sección la bibliografía deberá aparecer siempre por orden alfabético de autor, sin importar el formato en que se encuentre la información, ya sean libros, tesis, artículos de revista, etc. Las iniciales de los nombres y del segundo apellido de cada autor deben ir sin espacios y con punto. Si existen varias citas de un mismo autor, se ordenarán cronológicamente. Asimismo, si existen dos fechas iguales pertenecientes a un mismo autor, se deben diferenciar con las letras a, b, c y citar acordemente en el texto. Todos los títulos de las publicaciones deberán ir sin abreviar. Se recomienda que si en una cita aparecen más de siete autores utilizar la locución *et al.* (cursivas) después del tercer autor. Verifique cuidadosamente que todas las referencias citadas en el texto estén en esta sección y que todas las referencias en la Literatura Citada sean mencionadas en el texto. En el caso de que esta lista no sea congruente con el texto el trabajo será rechazado automáticamente por el editor general.

A continuación se muestran algunos ejemplos de cómo elaborar las referencias utilizadas con mayor frecuencia en la REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA; éstas se organizarán por tipo de documento como: libro, revista, tesis, patente, conferencia etc., sin importar el soporte en que sean presentadas, impreso o de forma electrónica:

Libros

Autor(es), editor(es) o la organización responsable. Año. Título en cursivas. Serie y número de volumen. Número de edición si no es la primera. Editorial. Lugar de la edición. Ejemplos:

Campbell, N.A., L.G. Mitchell y J.B. Reece. 2001. *Biología: conceptos y relaciones*. 3a. ed., Pearson Education, México, D.F.

Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la Cuenca de México*. Limusa. México, D.F.

Capítulo de un libro impreso

Autor(es) del capítulo. Año. Título del capítulo. Número de páginas del capítulo, en (cursivas): Título de la obra (cursivas). (Autor(es)/editor(es) de la obra). Editorial. Lugar de la edición. Ejemplos:

Tewes, M.E. y D.J. Schmidly. 1987. The Neotropical felids: jaguar, ocelot, margay, and jaguarundi. Pp. 695-712, en: *Wild furbearer management and conservation in North America*. (Novak, M., J.A. Baker, M.E. Obbard y B. Malloch, eds.). Ministry of Natural Resources. Ontario, Canadá.

Ortega, J. y H.T. Arita. 2005. *Lasionycteris noctivagans*. Pp. 267-270, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica - CONABIO. México, D.F.

Artículo de publicaciones periódicas

Autor(es) del artículo. Año. Título del artículo. Título de la publicación periódica (en cursivas), volumen (sin número): número de páginas del artículo precedido de dos puntos y separados por un guión corto y sin espacios. Ejemplos:

Hernández-Silva, D.A., E. Cortés-Díaz, J.L. Zaragoza-Ramírez, P.A. Martínez-Hernández, G.T. González-Bonilla, B. Rodríguez-Castañeda y D.A. Hernández-Sedas. 2011. White-tailed deer habitat in the Huautla Sierra, Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 27:47-66.

De la Torre J. A., J.F. González-Maya, H. Zarza, G. Ceballos y R.A. Medellín. 2017. The jaguar's spots are darker than they appear: assessing the global conservation status of the jaguar *Panthera onca*. *Oryx*. [doi:10.1017/S0030605316001046]

Tesis

Autor. Año. Título (cursivas). Grado de la Tesis, Institución. País. Si el título lleva un nombre científico éste va indicado en redondas. Ejemplo:

Bárceñas, R.H.B. 2010. *Abundancia y dieta del linco (Lynx rufus) en seis localidades de México*. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología/Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Documento presentado en congreso o reunión

Autor(es). Año de publicación. Título de la contribución. Número de págs. de la contribución, en (cursivas): Título del congreso (cursivas). Fecha, editorial. Lugar de publicación. Ejemplo:

Mac Swiney-González, M.C., S. Hernández-Betancourt y A.M. Hernández-Ramírez. 2010. Ecología del ensamble de pequeños roedores de la Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo. México. Pp. 71, en: *X Congreso Nacional y I Congreso Latinoamericano de Mastozoología*. 21 al 24 de septiembre de 2010, Guanajuato, Gto. México.

Ley

Número de la ley y denominación oficial si la tiene. Título de la publicación en que aparece oficialmente (cursivas). Lugar de publicación, Fecha (indicar mes y año). Ejemplo:

Ley Núm. 20-388. *Diario Oficial de la Federación*. México DF, 18 de noviembre de 2008.

Norma

Institución responsable (versalitas). Año. Título de la norma (cursivas). Lugar de publicación, Fecha de publicación. Ejemplo:

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. *Norma Oficial Mexicana NOMECOL-059-2001. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002.

Páginas Web

Autor(es). Año. Título (cursivas) [página de Internet entre paréntesis rectos], edición o versión (si corresponde), lugar de publicación, editor. Disponible en: <dirección de internet> [fecha de acceso entre corchetes]. Ejemplo:

IUCN. 2011. *IUCN Red List of Threatened Species* [Internet], Version 2011.1., Gland, Switzerland, International Union for the Conservation of Nature. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org>>. [Consultado el 16 de junio de 2011].

Programas de cómputo

Autor(es). Año. Título (cursivas). Edición o versión, lugar, editorial y tipo de medio entre corchetes: [CD-ROM], [en línea], [disquete]. Ejemplo:

Patterson, B.D., G. Ceballos, W. Sechrest, *et al.* 2007. *Digital Distribution Maps of the Mammals of the Western Hemisphere*, Version 3.0, Arlington, Virginia, USA, NatureServe. [CD-ROM].

LITERATURA CITADA

Domínguez-Castellanos, Y. y E.M. Soroa-Zaragoza. 2011. *Manual para citar correctamente referencias bibliográficas en revistas académicas*. Tesina del Diplomado en Redacción Editorial y Cuidado de la Edición. Editorial Versal, Casa Universitaria del Libro—UNAM. México, D.F.

INIFAP. 1999. Estructura y formato de las contribuciones a la revista. *Ciencia Forestal en México*, 24:23-39.

Martínez-López, V.M. 2008. Guía del autor. El proceso editorial y las normas para la presentación de originales. UNAM-CRIM. Cuernavaca, Morelos, México.

Medellín, R.A., G. Ceballos y C. Equihua. 1995. Normas editoriales para someter manuscritos a la Revista Mexicana de Mastozoología. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1:84-93.

REVISORES DEL NÚMERO 2 - 2021

Deseamos agradecer a los revisores de los manuscritos de este número, con su esfuerzo y dedicación hemos logrado integrar trabajos de mejor calidad.

Los revisores fueron:

María Antonieta Casariego Madorell

Juan Cruzado Cortés

José Cuauhtémoc Chávez Tovar

Mónica Farrera Hernández

María Concepción López Téllez

Laura Ximena Mendoza Cortés

Jonatan Job Morales García

Juan Manuel Pech-Canché

Luz Adriana Pérez Solano

Gersón A. Salcedo Rivera

David Vázquez Ruiz

Mauricio Vela Vargas



CONTENIDO

ARTÍCULOS Y NOTAS

- 1 **Prevención de ataques de yagareté *Panthera onca* a ganado vacuno mediante cercas electrificadas en Misiones, Argentina**
Nicolás Lodeiro-Ocampo, Mariela G. Gantchoff, Norberto A. Nigro, Julián Y. Palaia y Daniel G. Gnatiuk
- 11 **Impacto de las carreteras en las interacciones de fauna silvestre: un caso de posible intento de depredación de un mapache (*Procyon lotor*) a una víbora de cascabel yucateca (*Crotalus tzabcan*) en el sur de Quintana Roo, México**
José Rogelio Cedeño-Vázquez, Pablo M. Beutelspacher-García, Gunther Köhler y Luis Francisco Nieto-Toscano
- 17 **Primer registro de albinismo en la guatusa (*Dasyprocta punctata* Gray, 1942) para Honduras**
Fausto Antonio Elvir-Valle, Lidia Josefina Núñez-Figueroa y María Angelina Díaz-Sánchez
- 22 **Evaluación de la presencia de perros (*Canis lupus familiaris*) en el Parque Nacional Desierto de los Leones y su posible amenaza a los mamíferos nativos**
Andrea García López, Derik Castillo Guajardo, Cuauhtémoc Chavez

RESEÑA Y REVISIONES

- 33 **La Aniquilación de la Naturaleza. La extinción de aves y mamíferos por el ser humano**
Joaquín Arroyo-Cabrales y D. Vazquez-Ruiz

LITERATURA PUBLICADA

- 35 **Ciervo**
Jorge Ortega, Mercedes Morelos y Juan Manuel Pech Canché

LINEAMIENTOS EDITORIALES

- 43 **Normas editoriales para contribuciones en la Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época**
- 50 **REVISORES DE ESTE NÚMERO**