

Revista Mexicana de Mastozoología

nueva época

Diciembre de 2020
año 10, 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

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

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

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 10, No. 2, 2020. 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.revmexmastozoologia.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, 30 de diciembre de 2020

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 Mastofauna del Ejido X-Can, Chemax, Yucatán, México**
Yariely del Rocío Balam-Ballote, José Adrián Cimé-Pool, Silvia Filomena Hernández-Betancourt, Juan Manuel Pech-Canché, Juan Carlos Sarmiento-Pérez y Samuel Canul-Yah
- 17 Ampliación del ámbito de distribución del coyote (*Canis latrans*) en la Península de Osa, Costa Rica**
Javier Carazo-Salazar, Tico Haroutiounian, Adolfo Artavia, Raquel Bone-Guzmán y Dionisio Paniagua
- 25 Reports of feeding incidents of cattle by Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in Central Peru**
Roxana Rojas-Verapinto, Rosalbina Butrón and Carlos Martel
- 33 Anomalías morfológicas y cromáticas en murciélagos de Chiapas, México**
Matías Martínez-Coronel, Martha Isela Verona-Trejo y Yolanda Hortelano-Moncada
- 40 Registro de depredación del ratón de abazones (*Chaetodipus spinatus*) por el ratón ciervo (*Peromyscus gambelii*) en la Sierra Cucapá, Baja California, México**
Julio C. Hernández-Hernández y Álvaro Monter-Pozos
- 45 Nuevos registros de mamíferos en el centro de Oaxaca, México**
Matías Martínez-Coronel y Yolanda Hortelano-Moncada
- 53 Registro de zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) en Compostela, Nayarit, México**
María Azucena Alba-Preciado y José de Jesús Dueñas-Romero
- 59 Dos registros de *Vampyrum spectrum* en Honduras**
David Josué Mejía-Quintanilla, Juan Pablo Suazo-Euceda, Arturo Flores, Morgan Gabriel-Jackson y Leonel Marineros



REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

Nueva época



Año 10 número 2

2020

- 65 CIERVO**
Jorge Ortega Reyes y Mercedes Morelos
- 69 LINEAMIENTOS EDITORIALES**
Normas editoriales para contribuciones en la Revista Mexicana de Mastozoología,
nueva época
- 76 REVISORES DE ESTE NÚMERO**

NUESTRA PORTADA

El oso andino o de anteojos (*Tremarctos ornatus*), la única especie de oso en América del sur, es endémico de los Andes tropicales. Se distribuye en Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú. Es una especie omnívora, diurna, solitaria y terrestre. Está considerada como vulnerable por la IUCN y sus poblaciones tienen una tendencia a decrecer. Las principales amenazas para esta especie son la reducción de su hábitat y la cacería. En este número se hace mención de esta especie en la nota, *Reports of feeding incidents of cattle by andean bear in central Peru / Reportes de incidentes de alimentación de ganado por oso andino en el centro del Perú*.

Foto: Roxana Rojas Vera-Pinto.



MASTOFAUNA DEL EJIDO X-CAN, CHEMAX, YUCATÁN, MÉXICO

MAMMAL FAUNA OF THE EJIDO X-CAN, CHEMAX, YUCATAN, MEXICO

YARIELY DEL ROCÍO BALAM-BALLOTE^{1,2} | JOSÉ ADRIÁN CIMÉ-POOL^{1,2} | SILVIA FILOMENA HERNÁNDEZ-BETANCOURT³ | JUAN MANUEL PECH-CANCHÉ⁴ | JUAN CARLOS SARMIENTO-PÉREZ¹ | SAMUEL CANUL-YAH^{1,2}

¹ P.I.M.V.S. Tumben Kuxtal, A.C. calle 12 No. 64 x 5 y 7, Nolo, Tixkokob, Yucatán. C.P. 97470.

² Centro de Educación y Capacitación Ambiental (CECA) "Tumben Kuxtal", Nolo, Tixkokob, Yucatán.

³ Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CCBA), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).

⁴ Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpan, Universidad Veracruzana (UV).

RESUMEN

El conocimiento de la fauna silvestre presente en un sitio determinado es importante para implementar estrategias de conservación de la diversidad biológica. El objetivo de este trabajo fue elaborar una lista de los mamíferos silvestres colectados y registrados en el ejido X-can, municipio de Chemax, Yucatán, México. Para este estudio se utilizaron técnicas etnozoológicas tales como entrevistas y talleres de diagnóstico participativo. También se realizaron recorridos en diversos puntos del ejido para el registro de especies a través de métodos directos (avistamientos, trampas Tomahawk, Sherman, redes) e indirectos (huellas, excretas,

RELEVANCIA

Los inventarios de fauna locales, como el que se presenta en esta publicación, son la base del conocimiento de la diversidad biológica. Con el paso de los años permiten conocer cambios en la diversidad tanto naturales como antrópicos.

madrigueras). En total se registraron 31 especies, 20 familias y siete órdenes. Los órdenes más diversos fueron Chiroptera y Rodentia con nueve especies cada uno, seguido por Carnívora con siete. Las especies *Coendou mexicanus*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Panthera onca*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Eira barbara*, *Mustela frenata* y *Dicotyles crassus* se registraron únicamente por técnicas sociales. Durante el estudio se identificaron cinco usos tales como alimento, medicinal, mascota, artesanal y ceremonial; en este último especies, como el venado cola blanca, el pecarí de collar y el tepezcuintle son usadas en la ceremonia denominada *Ch'a'acháak*. La especie *Odocoileus virginianus* fue la que presentó mayor número de usos (4). El ejido X-can posee fragmentos de selva mediana subcaducifolia con especies de mamíferos prioritarios para la

Revisado: 08 de diciembre de 2020; aceptado: 24 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: José Adrián Címé Pool, cimepool@gmail.com

Cita: Balam-Ballote, Y., J.A. Címé-Pool, S.F. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, J.C. Sarmiento-Pérez y S. Canul-Yah. 2020. Mastofauna del ejido X-Can, Chemax, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):01-16. ISSN:2007-4484. www.rev mex mastozoologia.unam.mx

conservación. Actividades como el ecoturismo integral podrían garantizar a mediano y largo plazo la conservación de la biodiversidad presente, así mismo, es indispensable difundir la importancia ecológica y económica de los mamíferos entre los pobladores.

Palabras clave: Conservación, inventarios, selva mediana subcaducifolia, uso de mamíferos, Yucatán.

ABSTRACT

The wildlife knowledge present in a given site is important to implement strategies for the conservation of biological diversity. The objective of this work was to make a list of the wild mammals collected and registered in the ejido X-Can, municipality of Chemax, Yucatán, México. For this study, ethnozoological techniques such as interviews and participatory diagnostic workshops were used. Trail tours were also carried out in various points of the ejido for the registration of species through direct methods (sightings, Tomahawk, Sherman traps, nets) and indirect (footprints, excreta, burrows). 31 species, 20 families and seven orders were recorded. The most diverse orders were Chiroptera and Rodentia with nine species each, followed by Carnivora with seven species. The species *Coendou mexicanus*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Panthera onca*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Eira barbara*, *Mustela frenata* and *Dicotyles crassus* were only registered by social techniques. During the study, five types of uses were identified such as food, medicinal, pet, artisanal and ceremonial use; in the latter, species such as the white-tailed deer, the collared peccary and the tepezcuintle are used in the ceremony called *Ch'a'acháak*. The species *Odocoileus virginianus* was the one with the highest number of uses (4). The ejido X-can has fragments of medium-deciduous forest with priority mammal species for conservation. Activities such as integral ecotourism could guarantee the conservation of the present biodiversity in the medium and long term. Likewise, it is essential to disseminate the ecological and economic importance of mammals among the inhabitants.

Key words: Conservation, inventories, medium subdeciduous forest, use of mammals, Yucatan.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo se encuentra en una crisis ambiental asociada a la transformación de los ecosistemas naturales derivada de las actividades antrópicas. Esta crisis se manifiesta en pérdida de hábitats, fragmentación, extracción no controlada de especies, contaminación y cambio climático (Ceballos *et al.*, 2015). Lo anterior tiene como consecuencia el cambio de la cobertura vegetal, cambio del uso del suelo para actividades agrícolas y ganaderas, degradación, desertificación y la pérdida de la biodiversidad en una región determinada (Herrera-Silveira *et al.* 2004; Velázquez *et al.*, 2002).

La península de Yucatán tiene un gran valor por su biodiversidad al contar con 152 especies de mamíferos (Sosa-Escalante *et al.*, 2013) de los cuales 128 se encuentran en el estado de Yucatán (Sosa-Escalante *et al.*, 2014). Sin embargo, dicho estado no está exento de problemas de conservación. Las principales amenazas para la vida silvestre en el estado son la cacería sin control y el comercio ilegal de especies, lo que provoca que muchas especies de mamíferos se encuentren en peligro de extinción.

Se ha documentado que conocer el número y tipo de especies de fauna presentes en un área determinada es fundamental para diseñar estrategias de conservación de la diversidad biológica. Asimismo, el conocimiento y uso de la biodiversidad dependerá de la disponibilidad, precisión y amplitud de los inventarios biológicos (Cervantes *et al.*, 1994). Las listas faunísticas han demostrado ser de gran utilidad como referencia en el trabajo de campo, de laboratorio y otros aspectos de conservación (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2005; Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005; 2014; Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

El Ejido X-can colinda con el estado de Quintana Roo. Todavía existen relictos de vegetación de selva mediana subcaducifolia dentro de un mosaico de parches de acahuals con diferentes fases de sucesión vegetal. En virtud de lo anterior, debido a que no se tienen registro de publicaciones sobre mamíferos específicamente en el oriente del estado de Yucatán, el objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación rápida para obtener una lista de mamíferos como línea base para proponer estrategias de

conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos presentes en el ejido.

ÁREA DE ESTUDIO

El Ejido X-can se localiza en el municipio de Chemax y cuenta con una superficie total de 24,516 ha, de las cuales aproximadamente el 86% ha son forestales, cubiertas por vegetación de selva mediana subcaducifolia. X-Can quiere decir lugar de la gran culebra o víbora, sin olvidar que esta voz significa también, cuatro, aprender y la palabra Can es también un apellido indígena (Pacheco-Cruz, 1953). Hoy en día, la gente dice que nombraron al pueblo X-can, porque en la antigüedad abundaban muchas serpientes en el ejido, entre las más vistas se encontraba el tsáab kaan (*Crotalus tzabcan*), cuatro narices (*Bothrops asper*) y éek'ubejil (*Drymarchon melanurus*), entre otras.

El ejido se localiza en la región oriente del estado en una planicie de 20 a 30 msnm, caracterizada por ligera inclinación de suaves ondulaciones con elevaciones aisladas (García-Gil *et al.*, 2013). De acuerdo con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), el uso potencial principal para la región es la ganadería y con aptitud secundaria la apicultura y asentamientos humanos (García-Gil y Sosa-Escalante, 2013). La temperatura fluctúa entre 24 - 26°C, con una precipitación de 1,200 - 1,500 mm. El clima es el denominado como cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (76.63%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (23.37%; Ejido X-can, 2017). Las asociaciones de suelo son luvisoles (LV), cambisoles (CM) y calcisoles (CL), es karstificada con rasgos de erosión diferencial (García-Gil y Sosa-Escalante, 2013). Resulta importante para la fauna silvestre la presencia de cenotes. En el municipio de Chemax se tiene un registro de 68, de los cuales 27 son abiertos, 17 semiabiertos, 20 cerrados y 4 grutas (Sosa-Escalante y Chablé-Santos, 2013).

En el ejido se presentan diferentes conformaciones para la vegetación de selva mediana subcaducifolia, debido esencialmente a las edades de sucesión de la vegetación, dependiendo de sus usos actuales y pasados. Entre las especies características de esta selva se encuentran los árboles más corpulentos de la flora de Yucatán: *Enterolobium cyclocarpum*

(pich), *Ceiba pentandra* (ceiba) y algunas especies de *Ficus*. En el ejido se han encontrado un total de 239 especies vegetales, pertenecientes a 68 Familias. Fabaceae es la mejor representada con 34 especies, seguida por Malvaceae con 13 especies, Rubiaceae con 11 especies, Euphorbiaceae y Orchidaceae con 10 especies, Asteraceae con 9 especies y Sapindaceae con 8 especies, el resto de familias tienen entre una a seis especies (Ejido X-can, 2017; Figura 1).

SITIOS DE MUESTREO

El estudio se realizó del 22 de julio al 3 de diciembre de 2016 y consistió en trabajo de campo durante tres noches consecutivas por sitio de muestreo. Los sitios de muestreo fueron acordados previamente con los representantes del comisariado ejidal considerando caminos de acceso y seguridad al personal de campo. A continuación, se describen los sitios de muestreo:

Sitio 1

Es un lugar conocido como *Chooj Ja'* que significa "Agua que gotea". En este sitio hay un cenote con el mismo nombre, así como dos cuevas. La vegetación del sitio es *Júub che'* o acahual de entre 10 a 15 años. Consta de parches de vegetación de selva mediana subcaducifolia de distintas alturas con predominancia de especies arbóreas especialmente de la familia Fabaceae. La altura promedio de la vegetación es de ocho metros, pero existen elementos de hasta 12 metros de altura, muchos de ellos ubicados en los bordes de la entrada de cuevas y/o cenotes, como por ejemplo *Cedrela odorata* (cedro) y *Ficus cotinifolia* (kóopo). Las coordenadas geográficas son: 20°48'33.4" N, 87°43'30.5" O.

Sitio 2

Este sitio de muestreo es conocido como *Ts'aats'* que significa "pequeña aguada". Son islotes de vegetación que se ubican en los alrededores del cenote, de la aguada y sobre los montículos de construcción prehispánica conocidos por la gente del lugar como *muul*. La altura de esta vegetación alcanza hasta los 15 metros especialmente en los alrededores de la aguada. El resto de la vegetación consta de potreros, pastizales y milpas. En los pastizales existe una

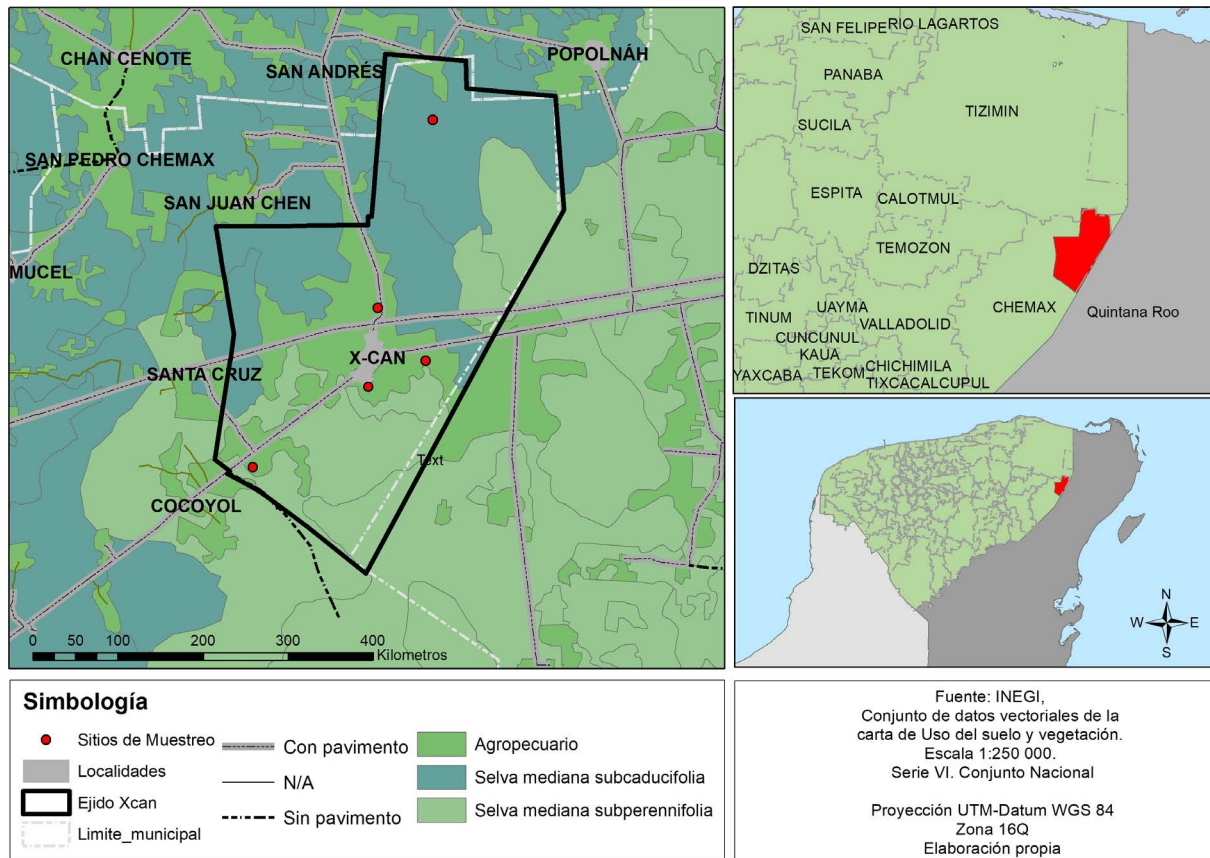


Figura 1. Localización del Ejido X-can, Chemax, Yucatán, México.

mayor abundancia de pasto guinea (*Panicum hirsutum*) y zacate taiwán (*Pennisetum purpureum*) para la alimentación del ganado, mientras que en las milpas domina el maíz (*Zea mays*) y la calabaza (*Cucurbita moschata*). Para el sitio en general, los estratos herbáceo y arbustivo son los dominantes a excepción de los islotes arbolados donde solo existen árboles dispersos dentro de los pastizales y las milpas. En la vegetación de los montículos se registraron individuos de la especie *k'uulinche'* (*Astronium graveolens*), la cual se encuentra categorizada como Amenazada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019). Las coordenadas geográficas: 20°52'49.2" N, 87°39'59.5" O.

Sitio 3

Este sitio es denominado *Sak Ja'* que significa "Agua clara o blanca" donde hay un cenote con

el mismo nombre y se realiza actividad turística. La vegetación del sitio y de sus alrededores corresponde a vegetación de *Júub che'*, de selva mediana subcaducifolia de entre 3 a 5 años. La vegetación consta de dos parches de vegetación derivados de selva mediana subcaducifolia, el de menor altura se ubica debajo de las torres de transmisión eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Su altura es de un metro y existe una diversidad de herbáceas como: *Melanthera nivea*, *Viguiera dentata* (tajonal), *Stachytarpheta jamaicensis* (verbena), entre otras. El segundo estrato tiene una altura de hasta 5 metros de altura y consta de rebrotes de individuos mayores que fueron talados en años anteriores para uso agrícola. Las especies más evidentes de este tipo de vegetación son *Bursera simaruba* (*chaka*), *Piscidia piscipula* (*ja'abin*), *Guettarda combsii* (*tastab*). El sitio se encuentra en la periferia de la localidad. Las coordenadas geográficas: 20°50'42.8" N, 87°40'14.4" O.

Sitio 4

El sitio es conocido como “Kilómetro 35” y está a una hora de la localidad de X-can en camino de terracería. Es un continuo de vegetación de selva mediana con edades de más de 30 años. La vegetación pertenece a la selva mediana subcaducifolia, en buen estado de conservación y la altura promedio es de 11 metros pero existen elementos de hasta 15 metros de altura como son *Vitex gaumeri* (*ya'ax nik*), *Albizia tomentosa* (*sak piich*), *Sabal mexicana* (huano); de esta última especie se registró un individuo de 18 metros de altura. También es importante señalar que existen varios individuos de la especie *Astronium graveolens* (*k'uulinche*). En el área existe evidente presencia de orquídeas epífitas como: *Catasetum integerrimum*, *Epidendrum stamfordianum*, *Lophiaris teaboana* y *Vanilla odorata*. Por el estado de conservación de la vegetación se desarrolla la actividad apícola; en el área de muestreo hay seis apiarios entre 16 a 20 colmenas cada uno. Las coordenadas geográficas: 20°57'50.6" N, 87°38'26.68" O.

Sitio 5

Es conocido como “El Ramonal”. Está ubicado rumbo a la localidad Nuevo Xcan. Es un área con abundancias de individuos de ramón (*Brosimum alicastrum*). La vegetación consta de parches de vegetación con actividad ganadera, pastizales y un área con un dominio de la especie *Brosimum alicastrum* (ramón), todas las anteriores derivadas de selva mediana subcaducifolia. En las áreas de pastizales existe alta presencia de pasto guinea y zacate taiwán, *Panicum hirsutum* y *Pennisetum purpureum*, respectivamente, así como *Guazuma ulmifolia* (pixoy). La altura promedio de este tipo de vegetación es de 5 metros con algunos elementos mayores como *Enterolobium cyclocarpum* (piich). Para el área dominada por *B. alicastrum*, la altura promedio es de 17 metros. En los estratos inferiores de 5 a 10 metros de altura existe una alta presencia de *Piper auritum* entre otras especies como: *Malmea depressa* (e'le'muuy), *Chrysophyllum mexicanum* (chi'ikéej) y *Sabal mexicana*, esta última con una alta presencia, pero en individuos jóvenes de 50 centímetros a 1.5 metros de altura aproximadamente. Cerca del área se desarrolla ganadería semiextensiva y existe un banco de material abandonado. En este sitio se observan poblaciones de k'u-

linche', especie amenazada. Las coordenadas geográficas: 20°51'24.8" N, 87°38'37.3" O.

METODOLOGÍA

Uso de mamíferos

Para documentar los conocimientos y creencias en torno al uso de los mamíferos silvestres se realizaron dos entrevistas a ejidatarios mayores de la localidad, con lo que se conocieron los significados, valores culturales y creencias en ritos y ceremonias (Ejido X-can, 2017). Asimismo, del 23 de agosto al 2 de diciembre de 2016 se desarrollaron ocho talleres de diagnóstico participativo a ejidatarios y ejidatarias, donde se abordaron los aspectos ambientales (flora y fauna), social y económico del ejido X-can. Para el desarrollo de los talleres se aplicaron las siguientes técnicas sociales: diagrama y mapeo histórico, matriz de priorización de problemas, mapa de recursos naturales, mapa social, entre otras (Cimé-Pool *et al.*, 2020; Expósito-Verdejo, 2003; Geilfus, 2002; Herrera-Flores *et al.*, 2018; Núñez-Durán *et al.*, 2014).

Participaron 144 personas en los talleres de diagnóstico participativo, de los cuales 48 fueron mujeres y 96 hombres. En promedio, los participantes tuvieron 46.3 años, la mínima fue de 16 años y la máxima de 84 años. En todas las actividades se hizo uso de un intérprete maya, la nomenclatura maya que se usó fue la de Briceño-Chel y Can-Tec (2014). Asimismo, para cada taller se elaboraron agendas donde se indicó la actividad o tema, tiempo de realización, responsable y hora. El propósito general de los talleres de diagnóstico participativo fue el generar de manera colectiva un plan de uso de suelo del ejido X-can que orientará el manejo del territorio hacia el mantenimiento de su capacidad productiva. Al inicio de cada taller se presentó el objetivo, las actividades a realizar y el equipo facilitador.

Muestreo mastofaunístico

El presente estudio forma parte del Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) del ejido X-can, como insumo para proponer estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales presentes en el ejido. En virtud de lo anterior, se realizaron recorridos para el registro de

mamíferos (presencia-ausencia) por medio de métodos directos (avistamientos y capturas) e indirectos (excretas, huellas, madrigueras, talladeros, entre otros; Aranda, 2012). No se determinó la abundancia de las especies capturadas. En todos los recorridos participaron guías locales quienes conocen con exactitud el territorio ejidal y se hizo uso de un intérprete maya.

Murciélagos. Para la captura de murciélagos, se colocaron dos redes de niebla (12 m x 2.5 m) durante tres noches consecutivas. Las redes fueron colocadas en el sotobosque en senderos hechos por el humano o cercanos a entradas de cuevas y/o cenotes presentes en los sitios, así como a orillas del cuerpo de agua (cenote abierto, sitio 2). Estas estuvieron abiertas de las 19:00 a las 22:00 horas, tiempo en el que los individuos estuvieron más activos. De cada ejemplar capturado únicamente se registró la especie y nombre común, y si está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019). Se realizó un esfuerzo de muestreo de tres horas por cada sesión.

Pequeños roedores. Para el registro de pequeños roedores, se implementó un transecto de 390 m de longitud por sitio durante tres noches consecutivas. Los transectos se colocaron en caminos de terracería y brechas utilizados por apicultores y cazadores de la zona. Se utilizaron 40 trampas tipo Sherman plegadizas (8x9x23), colocadas con una separación de 10 m. La distancia se determinó con respecto a lo que recorre en promedio un individuo durante una noche (Cimé-Pool *et al.*, 2002; Hernández-Betancourt *et al.*, 2008a). Como cebo se usó semillas de girasol (*Helianthus annuus*) y esencia de vainilla (Cimé-Pool *et al.*, 2020; Hernández-Betancourt *et al.*, 2008b; 2012; MacSwiney *et al.*, 2012). El esfuerzo de captura total fue de 600 noches trampa (120 noches trampa/sitio). La identificación de los ejemplares se realizó a partir de guías de campo (Ceballos y Oliva, 2005; Reid, 2009).

Mamíferos medianos. El registro de este grupo se realizó mediante métodos directos (avistamientos, trampas Tomahawk) e indirectos (rastros como huellas, excretas, madrigueras, residuos de alimento, letrinas, talladeros, entre otros; Aranda, 2012; Reid, 2009). Se realizaron dos transectos por sitio con una longitud de 2 km cada uno, que resultó en un total de 20 km de

recorridos. Los recorridos se realizaron en caminos, veredas y áreas semiabiertas (Enao-Isaza *et al.*, 2020). Para la captura de mamíferos medianos se utilizaron dos trampas Tomahawk durante tres noches consecutivas por sitio. Las trampas se cebaron con sardina y frutas como papaya y naranja dulce. Se realizó un esfuerzo total de captura de 30 noches trampa.

Las especies de murciélagos se determinaron por medio de la clave de Medellín *et al.* (2007). La taxonomía de los mamíferos fue tomada de Ramírez-Pulido *et al.* (2014). Para el caso del género *Pteronotus* se usó la nomenclatura sugerida por Pavan y Marroig (2016; 2017). Para la familia Sciuridae se revisó a Abreu-Jr *et al.* (2020a; 2020b). Para el establecimiento del estado de conservación de las especies se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2019). De igual manera se revisó la lista del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazada de fauna y flora silvestres (CITES, 2020). En todas las actividades de muestreo participaron guías locales.

RESULTADOS

Como resultado se registró la presencia de 31 especies incluidas en 20 familias y siete órdenes (Cuadro 1). Los órdenes más diversos fueron Chiroptera y Rodentia con nueve especies cada uno seguido por Carnivora con siete. Se registraron cinco especies incluidas bajo algún estatus de protección. El puerco espín (*Coendou mexicanus*) y el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) están como especies amenazadas. Por otra parte, el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el jaguar (*Panthera onca*) y el cabeza de viejo (*Eira barbara*) están como especies en peligro de extinción (SEMARNAT, 2019).

De acuerdo con el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazada de fauna y flora silvestres (CITES), *H. yagouaroundi* y *P. onca* se encuentran en el apéndice I; *A. geoffroyi* e en el apéndice II, mientras que *C. mexicanus* y *E. barbara* están en el apéndice III. Por último, se reportan dos especies endémicas de la provincia biótica de la península de Yucatán: el ratón, *Peromyscus yucatanicus* y la rata espinosa de abazones, *Heteromys gaumeri* (Cuadro 1).

Usos de mamíferos

A través de las entrevistas y los talleres de diagnósticos, en el que participaron 144 personas, se lograron registrar 15 especies de mamíferos silvestres que representa el 48.4% de las especies reportadas en este estudio. Ocho especies se registraron únicamente con estas técnicas: *Coendou mexicanus*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Panthera onca*, *Eira barbara*, *Mustela frenata* y *Dicotyles crassus* (Cuadro 1). En los resultados resalta el uso arraigado de especies silvestres, ya que se documentó el uso de nueve especies y cinco usos: 1) alimento, 2) medicinal, 3) ceremonial, 4) mascota y 5) artesanía (Cuadro 2). La especie con mayor número de usos fue el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con cuatro.

Desde la percepción de los habitantes de la zona, las poblaciones de mamíferos silvestres han estado disminuyendo drásticamente en los últimos 30 años, en especial aquellas incluidas en algún estatus de protección como *C. mexicanus*, *H. yagouaroundi* y *E. barbara*. Así como las especies bajo presión de caza por el sabor de su carne como el tepezcuintle (*C. paca*), pecarí de collar (*D. crassus*) y el venado cola blanca (*O. virginianus*; Cuadro 3). Los ejidatarios identifican como factores que afectan a la fauna silvestre la cacería, la tala, el cambio de uso del suelo, incendios forestales, fenómenos naturales como los huracanes y las sequías prolongadas.

Se registró el uso de tres especies de mamíferos silvestres, dos ungulados y un roedor a través de la ceremonia conocida como *Ch'a'acháak*. Al respecto, los informantes comentaron que existen diferencias en la manera como se llevan a cabo actualmente. Hace aproximadamente 30 años existía la costumbre de realizar un altar de madera conocido como *ka'anche'*. En la parte superior del altar se amarraban cubos de agua, luego se sacudían para que el agua cayera sobre los niños que hacían el papel de sapos, simulando la lluvia. En la actualidad, se han perdido elementos tradicionales como el canto de los sapitos, el vino o *báalche'* y el uso de animales silvestres para preparar los alimentos, además de que la ceremonia era realizada por el jmeen o sacerdote maya en el monte. Al concluir la ofrenda comenzaba la lluvia sin falta, lo cual ya no ocurre. Para realizar la ceremonia *ch'a'acháak* se conformaba un grupo

y se nombraba un presidente, secretario y tesorero, luego se calendarizaba la actividad de cacería y llegado el día la gente se organizaba para asistir a una batida con el objetivo de cazar kéej (*Odocoileus virginianus*), kitam (*Dicotyles crassus*) y jaaleb (*Cuniculus paca*). Con el animal que se cazaba se hacía el *chok'ob* o sopa, además, la gente acostumbraba a hacer la ceremonia de *ch'a'acháak* en el monte y solamente en pocas ocasiones se realizaba en el pueblo. Hoy, la ceremonia se desarrolla a un costado de la iglesia. El sacerdote es el encargado de llevarla a cabo, solo se ofrendan panes o *nukucch waaj* y la sopa o *chok'ob*. Estas actividades se han abandonado y por eso que en los últimos 10 años la iglesia católica lo realiza.

Diversidad de especies

Con el esfuerzo empleado, se logró registrar la presencia de 23 especies, incluidas en 14 familias y siete órdenes (Cuadro 1). Los órdenes más diversos fueron Chiroptera (nueve especies), Rodentia (seis especies) y Carnivora (cuatro especies).

Murciélagos. Se capturaron nueve especies de murciélagos incluidas en tres familia (Phyllostomidae, Mormoopidae y Emballonuridae), ninguna bajo algún estatus de protección. Las especies capturadas fueron: *Desmodus rotundus* (hematófago), *Glossophaga soricina* (nectarívoro); *Carollia soweli*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturmira parvidens*, *Dermanura phaeotis* y *Centurio senex* (frugívoros); *Pteronotus mesoamericanus* y *Saccopteryx bilineata* (insectívoros).

Pequeños roedores. Se lograron capturar cuatro especies de las familias Heteromyidae y Cricetidae: la rata arborícola de orejas grandes (*Otodylomys phyllotis*), la rata algodónera (*Sigmodon toltecus*), el ratón de campo yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) y el ratón espinoso de abazones (*Heteromys gaumeri*), estas dos últimas son endémicas de la provincia biótica península de Yucatán.

Mamíferos medianos y grandes. Se registraron diez especies de mamíferos medianos y grandes. El tlacuache (*Didelphis virginiana*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y la ardilla yucateca (*Echinosciurus yucatanensis*) fueron registradas con métodos directos (captura, visual). El orden Carnivora fue el mejor representado con cuatro especies:

Cuadro 1. Lista de los mamíferos registrados en el Ejido X-can, Chemax, Yucatán, México. C= Captura, V= Visual, H= Huella, O= Olor, M= Madriguera, E= Entrevista, TD= Talleres de diagnóstico participativo. NOM-059-SEMARNAT-2010: Especies: A= Amenazada, P= En peligro, Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazada de fauna y flora silvestres (CITES): Apéndices I, II, III. * Especie endémica a la Provincia Biótica Península de Yucatán.

Nombre científico	Nomenclatura maya	Nombre común	NOM-059 / CITES	Tipo de registro
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
FAMILIA DIDELPHIDAE				
<i>Didelphis virginiana</i>	Ooch	Tlacuache		C
ORDEN CHIROPTERA				
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE				
<i>Desmodus rotundus</i>	S'oots'	Murciélago vampiro		C
<i>Glossophaga soricina</i>	S'oots'	Murciélago-lengüetón de Pallas		C
<i>Carollia soweli</i>	S'oots'	Murciélago-cola corta		C
<i>Artibeus jamaicensis</i>	S'oots'	Murciélago-frutero de Jamaica		C
<i>Sturnira parvidens</i>	S'oots'	Murciélago de charreteras menor		C
<i>Dermanura phaeotis</i>	S'oots'	Murciélago-frutero pigmeo		C
<i>Centurio senex</i>	S'oots'	Murciélago-cara arrugada		C
FAMILIA MORMOOPIDAE				
<i>Pteronotus mesoamericanus</i>	S'oots'	Murcipelago-bigotudo de Parnell		C
FAMILIA EMBALLONURIDAE				
<i>Saccopteryx bilineata</i>	S'oots'	Murciélago-rayado mayor		C
ORDEN PRIMATES				
FAMILIA ATELIDAE				
<i>Ateles geoffroyi</i>	Ma'ax	Mono araña	P, II	V
ORDEN LAGOMORPHA				
FAMILIA LEPORIDAE				
<i>Sylvilagus floridanus</i>	T'u'ul	Conejo		V, H, TD
ORDEN RODENTIA				
FAMILIA SCIURIDAE				
<i>Echinosciurus yucatanensis</i>	Ku'uk	Ardilla yucateca		V, TD
FAMILIA GEOMYIDAE				
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Baj	Tuza		M, TD
FAMILIA HETEROMYIDAE				
<i>Heteromys gaumeri</i> *	Ch'o'	Ratón espinoso de abazones		C
FAMILIA CRICETIDAE				
<i>Otodylomys phyllotis</i>	Ch'o'	Rata arborícola de orejas grandes		C

Cuadro 1. Continuación...

Nombre científico	Nomenclatura maya	Nombre común	NOM-059 / CITES	Tipo de registro
<i>Peromyscus yucatanicus</i> *	Ch'o'	Ratón		C
<i>Sigmodon toltecus</i>	Ch'o'	Rata algodonera		C
FAMILIA ERETHIZONTIDAE				
<i>Coendou mexicanus</i>	K'i'ixpach ooch	Puerco espín	A, III	TD
FAMILIA DASYPROCTIDAE				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Tsuub	Sereque		TD
FAMILIA CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	Jaaleb	Tepezcuintle		E, TD
ORDEN CARNIVORA				
FAMILIA FELIDAE				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	'Eek' much1	Yaguarundi	A, I	TD
<i>Panthera onca</i>	Báalam	Jaguar	P, I	TD
FAMILIA CANIDAE				
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ch'omak, ch'amak	Zorra gris		H, TD
FAMILIA MEPHITIDAE				
<i>Spilogale angustifrons</i>	Páay, páay ooch	Zorrillo manchado		O, TD
FAMILIA MUSTELIDAE				
<i>Eira barbara</i>	Sam jo'ol	Cabeza de viejo	P, III	TD
<i>Mustela frenata</i>	Sabin	Comadreja		TD
FAMILIA PROCYONIDAE				
<i>Nasua narica</i>	Chi'ik	Tejón		H, TD
<i>Procyon lotor</i>	K'ulub	Mapache		H
ORDEN ARTIODACTYLA				
FAMILIA TAYASSUIDAE				
<i>Dicotyles crassus</i>	Kitam	Pecarí de collar		E, TD
FAMILIA CERVIDAE				
<i>Odocoileus virginianus</i>	Kéej	Venado cola blanca		H, E, TD

CITES: Apéndice I donde se incluyen especies en Peligro de extinción y su comercio internacional está prohibido y solo se autoriza bajo circunstancias excepcionales, Apéndice II, en este apéndice se agrupan las especies que en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, pero podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, Apéndice III se encuentran especies que se hayan sometidas a reglamentación en un país con el objetivo de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes para evitar su explotación ilegal.

1 La pronunciación suena como 'ee'much.

Cuadro 2. Uso de mamíferos silvestres en el Ejido X-can, Chemax, Yucatán, México. A=Alimento, ME= Medicinal, CE= Ceremonial, MA= Mascota, AR= Artesanía.

Nombre científico	Nomenclatura maya	Usos	Observaciones
<i>Sylvilagus floridanus</i>	T'u'ul	A, M, AR	En artesanía se pueden hacer llaveros.
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Baj	A, ME	Se alimenta de raíces, el aceite sirve para quitar manchas en la cara.
<i>Dasyprocta punctata</i>	Tsuub	A, CE	
<i>Echinosciurus yucatanensis</i>	Ku'uk	A, M, AR	Se alimenta de nance, zapote, ciruela. En artesanía se pueden hacer llaveros.
<i>Cuniculus paca</i>	Jaaleb	A, MA, CE	
<i>Panthera onca</i>		ME	El aceite sirve para tratar reuma y asma.
<i>Nasua narica</i>	Chi'ik	A, MA	El aceite sirve para tratar catarro.
<i>Dicotyles crassus</i>	Kitam	A, MA, ME	La sangre sirve para tratar la epilepsia.
<i>Odocoileus virginianus</i>	Kéej	A, ME, MA, CE	El cebo sirve para asma.

Fuente: Talleres de diagnósticos participativos realizados del 23 de agosto al 2 de diciembre de 2016.

ch'omak (*Urocyon cinereoargenteus*), páay ooch (*Spilogale angustifrons*), chi'ik (*Nasua narica*) y k'ulub (*Procyon lotor*). Se observaron dos tropas de mono araña en el sitio 4, sitio con elementos arbóreos de hasta 15 metros altura como, *Vitex gaumeri* (ya'ax nik), *Albizia tomentosa* (sak pi-ich), *Sabal mexicana* (huano).

DISCUSIÓN

Uso de mamíferos

El aprovechamiento de fauna silvestre por parte del ser humano es un fenómeno que ocurre desde la prehistoria y ha sido un recurso natural valioso por sus beneficios como alimento, usos ceremoniales, vestimenta, medicina, mascotas, venta o intercambio (Naranjo-Piñera *et al.*, 2010; Núñez-Duran *et al.*, 2014). En consecuencia, el aprovechamiento de la fauna silvestre es arraigado en los pueblos de Yucatán y en particular en X-can, Chemax. Estos usos por lo general están relacionados con ritos y ceremonias como es el caso del *Ch'a'acháak* practicado por los pobladores de X-can donde se cazan especies como el kéej (*Odocoileus virginianus*), kitam (*Dicotyles crassus*) y jaaleb (*Cuniculus paca*) para ofrecerlos después de la ceremonia. Resultados similares se observan en diversas localidades de las regiones de la costa norte (Herrera-Flores *et al.*, 2018; 2019), centro (Núñez-Duran *et*

al., 2014) y sur (Cimé-Pool *et al.*, 2020; Hernández-Betancourt y Segovia-Castillo, 2010) del estado de Yucatán.

Otros rituales mayas reportados donde se hace uso de mamíferos silvestres se dan en el sur del estado de Yucatán, en la ceremonia conocida como “rogativa”, donde se ha documentado el uso de especies como venado cola blanca (*O. virginianus*), venado temazate (*Mazama temama*) y pecarí de collar (*D. crassus*; Cimé-Pool *et al.*, 2020). Se ha documentado que los usos de fauna silvestre mantienen la identidad cultural relacionada con los patrones culturales mágico-religiosos (Núñez-Duran *et al.*, 2014). Por lo tanto, es importante documentar y revalorizar (importancia y reconocimiento del valor que tenían antes) los conocimientos que tienen las comunidades maya hablantes sobre el uso y manejo de los recursos naturales (todo lo que saben) como un patrimonio biocultural.

Diversidad de especies

Las 23 especies registradas, representan el 4% de los mamíferos reportados en el país (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014), el 15% de los reportados en la península de Yucatán (Sosa-Escalante *et al.*, 2013) y el 18% de los reportados en el estado de Yucatán (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014; Sosa-Escalante *et al.*, 2014; 2016). Se es-

Cuadro 3. Percepción de las fluctuaciones de las poblaciones de la mastofauna silvestre en los últimos 26 años en el Ejido X-can, Chemax, Yucatán, México.

Nombre científico	Nomenclatura maya	Cambio de las poblaciones silvestres a través del tiempo		
		1990 - 1999	2000 - 2009	2010 - 2016
<i>Sylvilagus floridanus</i>	T'u'ul	++++	+++	++
<i>Coendou mexicanus</i>	K'i'ixpach ooch	+++	++	+
<i>Dasyprocta punctata</i>	Tsuub	++++	++++	++++
<i>Echinosciurus yucatanensis</i>	Ku'uk	++++	++++	++++
<i>Cuniculus paca</i>	Jaaleb	+++	++	+
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	'Eek' much	+++	++	+
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ch'omak	++++	++++	++++
<i>Spilogale angustifrons</i>	Páay ooch	+++	++	+
<i>Eira barbara</i>	Sam jo'ol	+++	++	+
<i>Mustela frenata</i>	Sabin		+++	++
<i>Nasua narica</i>	Chi'ik	++++	++++	++++
<i>Dicotyles crassus</i>	Kitam	++++	+++	+
<i>Odocoileus virginianus</i>	Kéej	++++	+++	+

Fuente: Elaboración propia a través de resultados del taller 6. Se elaboró un diagrama y mapa histórico de los recursos naturales (flora y fauna). Se evaluó con los ejidatarios más antiguos los cambios y permanencia de mamíferos en el ejido.

++++Abundancia alta.
 +++Abundancia media.
 ++Abundancia baja.
 +Rara.

pera que la riqueza de especies aumente si se incrementa el esfuerzo de muestreo para todos los grupos, en especial para el orden Chiroptera. Se ha reportado que las aguadas, cenotes de tipo caverna, petenes y cenotes abiertos superficiales son utilizados de alguna manera por al menos 45 especies de mamíferos terrestres y de aproximadamente 30 especies de murciélagos (Sosa-Escalante y Chablé-Santos, 2013), por lo que estos cuerpos de agua permanentes o temporales son de gran importancia para la mastofauna residente (Hernández-Betancourt *et al.*, 1996). El ejido X-can cuenta con cuevas, cenotes y aguadas que son utilizados por la fauna local. De igual manera, se recomienda realizar estudios sistemáticos que consideren la temporada de lluvias (mayo a octubre) y la de secas (noviembre a abril).

Asimismo, se reporta la presencia de cinco especies catalogadas como en riesgo según la

normativa mexicana (*C. mexicanus*, *H. yagouaroundi*, *A. geoffroyi*, *P. onca* y *E. barbara*). Estas especies se catalogan en peligro de extinción (SEMARNAT, 2019), lo que representa el 22.7% de las especies de mamíferos terrestres protegidas en el estado de Yucatán (22 especies; SEMARNAT, 2019; Sosa-Escalante *et al.*, 2014). Es relevante el registro de carnívoros protegidos como *H. yagouaroundi* y *P. onca* (únicamente por talleres de diagnósticos participativos). El uso de técnicas sociales para documentar la presencia de mamíferos ya se ha documentado. Por ejemplo, en comunidades tzeltales de la Sierra Cojolita, Chiapas, con vegetación de selva alta perennifolia, se logró registrar 34 especies de mamíferos medianos y grandes a través de la aplicación de cuestionarios (Palacios-Silva *et al.*, 2017).

En la selva mediana subcaducifolia del municipio de Peto, estado de Yucatán, se han reportado resultados similares con el registro y cap-

tura de 17 especies de mamíferos (Cimé-Pool *et al.*, 2020). En La Reserva Privada El Zapotal localizada en el municipio de Tizimín, se registró la presencia de 21 especies de mamíferos; no se incluyen murciélagos ni pequeños roedores (Faller-Méndez *et al.*, 2005). En contraste, en la Reserva Estatal de Dzilam, Yucatán, en un monitoreo de dos años se registraron 52 especies de mamíferos (Hernández-Betancourt *et al.*, 1996).

Durante el estudio se capturaron nueve especies de murciélagos; esta riqueza representa el 21% de los murciélagos presentes en el estado de Yucatán (43 especies; Sosa-Escalante *et al.*, 2014). Lo anterior probablemente se deba a que en el ejido existen cuevas y cenotes que proveen refugio de percha y sitios de reproducción aunada a la vegetación asociada a estos cuerpos de agua. Se ha reportado que los cuerpos de agua son determinantes para la captura de especies de murciélagos insectívoros debido a que pueden ser usados como sitios de forrajeo (Estrella *et al.*, 2014).

Los resultados están dentro de lo reportado en otros estudios dentro del estado, por ejemplo, en la Reserva de Biosfera Ría Celestún, en diversas asociaciones vegetales se observaron dos especies de murciélagos en duna-manglar, siete especies en asociación de selva baja caducifolia-selva baja caducifolia inundables y cuatro especies en petén-pastizal inundable (Cimé-Pool *et al.*, 2006). En contraste, en las zonas arqueológicas de Dzibilchaltún y de Kabah se registraron 16 y 15 especies, respectivamente (Estrella *et al.*, 2014).

Se ha documentado que la dominancia de especies de murciélagos filostómidos de los géneros *Artibeus*, *Dermanura*, *Glossophaga* y *Desmodus* en ciertas circunstancias son indicadores de perturbación antrópica (Chávez y Ceballos, 2001). No obstante, se recomienda implementar estudios comparativos entre la selva mediana subcaducifolia y las áreas con agricultura y ganadería para evaluar el efecto de la actividad antrópica. Al respecto, las principales actividades productivas en el ejido X-can son la ganadería, agricultura (siembra de maíz de temporal), apicultura, ecoturismo y venta de artesanía (bejucos); algunas de estas actividades tienen efecto sobre la biodiversidad presente (Ejido X-can, 2017).

Asimismo, se capturaron cuatro especies de pequeños roedores que representa el 30.7% de los reportados en el estado de Yucatán (13 especies; Sosa-Escalante *et al.*, 2014). Esta riqueza probablemente se deba a que, al ser una evaluación ecológica rápida de mastofauna, el esfuerzo de muestreo fue bajo y se consideró solo la temporada de lluvias. Se ha documentado que las principales especies de pequeños roedores presentes en las selvas de Yucatán son, *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus yucatanicus* y *Otodylomys phyllotis*; las proporciones de captura varían de acuerdo con el grado de sucesión y tipo de vegetación del que se trate (Cimé-Pool *et al.*, 2002; 2006; 2010; 2020; Hernández-Betancourt *et al.*, 2008a; 2008b; 2012). Resultados similares se han observado en otros estudios en el estado de Yucatán, por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, donde se registraron dos especies en vegetación de duna-manglar, una especie en selva baja caducifolia inundable y dos especies en petén-pastizal inundable (Cimé-Pool *et al.*, 2006). En la Reserva Estatal de Dzilam, se observaron de 3 a 6 especies de pequeños roedores en un gradiente que abarca de perturbación de pastizal a una selva baja caducifolia inundable (Cimé-Pool *et al.*, 2010).

El ejido X-can todavía conserva fragmentos de vegetación en buen estado de conservación, en particular, del sitio 4 conocido como km 35, donde se avistaron dos tropas de mono araña (*A. geoffroyi*). Los monos araña se encuentran en peligro de extinción y por lo tanto su conservación es prioritaria. Sin embargo, la caza, el cambio de uso de suelo y tala (Ejido X-can, 2017) son factores de riesgo para la permanencia de estos relictos de vegetación de selva mediana subcaducifolia y para la biodiversidad presente.

Especies como el 'Eek' much (*H. yagouaroundi*) y báalam (*P. onca*), únicamente se registraron por medio de entrevistas y talleres de diagnósticos, ya que son difíciles de observar en campo debido a que son crípticos y poseen densidades bajas. En virtud de lo anterior, resulta necesario realizar estudios utilizando métodos indirectos como fototampas para incrementar los registros de mamíferos medianos y grandes (carnívoros principalmente) y evaluar sus abundancias y la de sus presas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al considerar la presencia de especies de mamíferos silvestres bajo alguna categoría de riesgo por factores como la pérdida del hábitat, cacería, incendios, cambio de uso del suelo se proponen como estrategias: a) Implementar Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMA); b) Gestionar apoyos como Pago por Servicios Ambientales; c) Implementar sistemas silvopastoriles y agroforestales que son compatibles con la conservación de la fauna silvestre presente en el ejido; d) Fomentar la apicultura agroecológica considerando los aspectos social, ambiental, económico y productivo, de tal manera, que el manejo no dañe al ambiente; e) Impulsar proyectos de ecoturismo en los cenotes que ya se desarrollan en la región de manera integral; f) Realizar un manejo de acahuales a través del aprovechamiento racional y adecuado de recursos como leña, orquídeas, bromeliáceas, huano (*Sabal* sp.); g) Elaborar un Reglamento Interno (RI) ejidal considerando el capítulo del uso y aprovechamiento de los recursos forestales (maderables y no maderables).

La riqueza de especies que se presenta en este trabajo es una línea base para futuros estudios, por lo que requiere realizar otros muestreos y observaciones sistemáticas que contemplen estaciones de lluvias y de secas dirigidos principalmente para los grupos primates, murciélagos y pequeños roedores, que son considerados como grupos indicadores de la salud de los ecosistemas.

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a los ejidatarios y comuneros del Ejido X-can, Chemax, Yucatán. Agradecemos a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) por el financiamiento otorgado para la elaboración del Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) en el Programa Nacional Forestal 2016 (PRONAFOR) con folio de solicitud S201631000132 y folio de apoyo DCE201631000011. El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) aportó financiamiento complementario para el desarrollo de OTC. La asociación P.I.M.V.S. Tumben Kuxtal, A.C. financió parcialmente los trabajos de campo. La M en C. María José Pool Pérez de PROENLACES, A.C. y la M en C. Diana Lucero López Castillo colaboraron en la elaboración

del OTC. Al excomisariado ejidal de X-can Carlos Daniel Requena Pool (presidente), Gabriel Chi Nah (secretario) y Lauro Batún Mex (tesorero). Al Promotor Forestal Comunitario María Rosa Chimal Hau por su valioso apoyo en la organización e implementación de los Talleres de Diagnósticos Participativos. Nuestros guías de campo Gamaliel Uc Koo, Gabriel Chi Nah, Carlos Daniel Requena Pool, Lauro Batún Mex, Cayetano Noh Canché, Eladio Uc Hay y Martín Uc Hay. Los biólogos Diana Lucero López Castillo, Josué Renán Meza Sulú, Ignacio Daniel Araujo Gamboa, Genaro Can Ortiz y al P de Arq. Johan Alberto Acevedo Herrera por su apoyo en el trabajo de campo. El Lic. Samuel Canul Yah fue el intérprete maya en los recorridos y talleres de diagnósticos participativos.

LITERATURA CITADA

- Abreu-Jr, E.F., S.E. Pavan, M.T. Tsuchiya, D.E. Wilson, A.R. Percequillo y J.E. Maldonado. 2020a. Spatiotemporal diversification of tree squirrels: is the South American invasion and speciation really that recent and fast? *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8:230. [doi: 10.3389/fevo.2020.00230].
- Abreu Jr, E.F., S.E. Pavan, M.T.N. Tsuchiya, D.E. Wilson, A.R. Percequillo y J.E. Maldonado. 2020b. Museum of tree squirrels: a dense taxon sampling of mitogenomes reveals hidden diversity, phenotypic convergence, and the need of a taxonomic overhaul. *BMC Evolutionary Biology*, 20:77. [https://doi.org/10.1186/s12862-020-01639-y].
- Aranda, M. 2012. *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. Comisión para el Conocimiento de la Biodiversidad. México D.F.
- Briceño-Chel, F. y G.R. Can-Tec (coords). 2014. *U un'ukbesajil u ts'íibta'al maayat'aan. Normas de escritura para la lengua maya*. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), Secretaría de Educación Pública (SEP), Gobierno de Campeche, Gobierno de Quintana Roo y Gobierno de Yucatán. México, D.F.
- Ceballos, G. y J. Arroyo-Cabrales. 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 2:27-80.

- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R.A. Medellín e Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9:21-71.
- Ceballos, G., A. Barnosky, A. García, R.M. Pringle, T.M. Palmer y P.R. Ehrlich. 2015. Accelerated Modern Human Induced Species Losses: Entering the Sixth Mass Extinction. *Science Advances*, 1:e1400253.
- Cervantes, F.A., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie zoología*, 65:177-190.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 2001. Diversidad y abundancia de murciélagos en las selvas secas de estacionalidad contrastante en el oeste de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 5:17-44.
- Cimé-Pool, J.A., Y.R. Balam-Ballote, S.F. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, E.H. López-Cobá, J.C. Sarmiento-Pérez, S. Canul-Yah y G.A. Chan-Mutul. 2020. Uso y conocimiento de la mastofauna en el Ejido San Dionisio, Municipio de Peto, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10:32-46.
- Cimé-Pool, J.A., S.F. Hernández-Betancourt, R.C. Barrientos y A.A. Castro-Luna. 2010. Diversidad de pequeños roedores en una selva baja caducifolia espinosa del noreste de Yucatán, México. *Therya*, 1:23-39.
- Cimé-Pool, J.A., J.B. Chablé-Santos, J.E. Sosa-Escalante y S.F. Hernández-Betancourt. 2006. Quirópteros y pequeños roedores de la reserva de la biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 22:127-131.
- Cimé-Pool, J.A., S.F. Hernández-Betancourt y S. Medina-Peralta. 2002. Área de actividad de *Heteromys gaumeri* en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:5-18.
- CITES. 2020. *Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazada de fauna y flora silvestres* (CITES) [Internet]. Disponible en: <<https://cites.org/esp/app/appendices.php>>. [Consultado el 8 de febrero de 2021].
- Ejido X-can. 2017. *Ordenamiento Territorial del Ejido X-can, Chemax, Yucatán, México*. Comisión Nacional Forestal, P.I.M.V.S. Tumben Kuxtal, A.C.
- Expósito-Verdejo, M. 2003. *Diagnóstico rural participativo. Una guía práctica*. Centro Cultural Poveda. Santo Domingo, República Dominicana.
- Estrella, E., J.M. Pech-Canché, S.F. Hernández-Betancourt, D.L. López-Castillo y C.E. Moreno. 2014. Diversidad de murciélagos (Chiroptera: Mammalia) en dos zonas arqueológicas de Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 30:188-200.
- Eño-Isaza, J.R., J.E. Payán-Montoya, A.M. López-Barrera, E. Grajales-Suaza, J.J. Villa-Ramírez y J.M. Betancourt-Torres. 2020. Inventario de mamíferos no voladores en remanentes de bosque seco tropical en el Valle del río Cauca, Cartago, Colombia. *Mammalogy Notes*, 6:144. [<https://doi.org/10.47603/mano.6n2.144>]
- Faller-Menéndez, J.C., T. Urquiza-Haas, C. Chávez, S. Johnson y G. Ceballos. 2005. Registros de mamíferos en la Reserva Privada El zapotal, en el Noreste de la Península de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9:128-139.
- García-Gil, G. y J.E. Sosa-Escalante (eds.). 2013. *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- García-Gil, G., J. Castillo-Caamal, W. Huchin-Malta, H. Estrada-Medina, C. Salazar-Gómez Varela, J.R. Pérez-Pérez, J.J. Ortiz y J. Tun-Garrido. 2013. Geosistemas. Pp. 3-41, en: *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. (García-Gil, G. y J. Sosa-Escalante, eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Geilfus, F. 2002. *800 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación,*

- monitoreo, evaluación.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica.
- Hernández-Betancourt, S.F., V. Sánchez-Cordero, J. Sosa-Escalante y A. Segovia. 1996. Lista anotada de los mamíferos terrestres de la Reserva de Dzilam, Yucatán, México. *Listados faunísticos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 7:1-39.
- Hernández-Betancourt, S.F., J.A. Cimé-Pool, S. Medina-Peralta y M.L. González-Villanueva. 2008a. Fluctuación poblacional de *Ototylomys phyllotis* Merriam, 1901 (Rodentia: Muridae) en una selva mediana subcaducifolia del sur de Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 24:161-177.
- Hernández-Betancourt, S.F., J.A. Cimé-Pool y S. Medina-Peralta. 2008b. Ecología poblacional de *Heteromys gaumeri* en la selva del sur de Yucatán, México. Pp. 427-448, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México.* (Lorenzo, C., E. Espinoza y J. Ortega, eds.). Publicaciones Especiales, Vol. II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, D.F.
- Hernández-Betancourt, S.F. y A. Segovia-Castillo. 2010. La cacería de subsistencia en el sur de Yucatán. Pp. 79-114, en: *Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica.* (Guerra-Roa, M.M., S. Calmé, S. Gallina-Tessaro y E.J. Naranjo-Piñera, comps). Secretaría de Educación de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México.
- Hernández-Betancourt, S.F., J.A. Cimé-Pool, S. Medina Peralta y C. M. Durán Miranda. 2012. Parámetros poblacionales del ratón yucateco *Peromyscus yucatanicus* de una selva baja caducifolia del norte de Yucatán, México. Pp. 151-163, en: *Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos.* (Cervantes F.A. y C. Ballesteros-Barrera, eds.). Instituto de Biología, UNAM, y Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, Distrito Federal, México.
- Herrera-Flores, B.G., D. Santos-Fita, E. Naranjo, S. Hernández-Betancourt. 2018. Creencias y prácticas rituales en torno a la cacería de subsistencia en comunidades del norte del Yucatán, México. *Revista Etnobiología*, 16:5-18.
- Herrera-Flores, B., D. Santos Feita, E.J. Naranjo y S.F. Hernández-Betancourt. 2019. Importancia cultural de la fauna silvestre en comunidades rurales del norte de Yucatán, México. *Revista Península*, Vol. XIV.
- Herrera-Silveira, J.A., F.A. Comín-Sebastián y L. Capurro-Filograsso. 2004. Los Usos y abusos de la zona costera en la Península de Yucatán. Pp. 387-396, en: *El Manejo costero en México.* (Rivera A.E., G. Villalobos-Zapata, M.F. Rosado y A.I. Azuz, eds.). Universidad Autónoma de Campeche-Semarnat-CETYS Universidad de Quintana Roo.
- MacSwiney, M.C., S.F. Hernández-Betancourt, J.A. Pantí-May y J.M. Pech-Canché. 2012. Ecología poblacional del ratón yucateco *Peromyscus yucatanicus* (Rodentia:Cricetidae) en las selvas de Quintana Roo, México. Pp. 237-246, en: *Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos.* (Cervantes, F.A. y C. Ballesteros-Barrera, eds). Instituto de Biología, UNAM, Unidad Iztapalapa, México, Distrito Federal, México.
- Medellín, R.A., H.T. Arita y O. Sánchez. 2007. *Identificación de los murciélagos de México. Clave de Campo.* Segunda Edición. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Naranjo-Piñera, E.J., M.M. Guerra-Roa, S. Gallina-Tessaro y S. Calmé. 2010. Uso de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica: aspectos generales. Pp. 19-24, en: *Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica.* (Guerra-Roa, M.M., S. Calmé, S. Gallina-Tessaro y E.J. Naranjo-Piñera, comps). Secretaría de Educación de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México.
- Núñez-Durán, E., W. Aguilar-Cordero, S. Hernández-Betancourt y J.A. Cimé-Pool. 2014. Conocimiento local y continuidad en la herencia cultural sobre el uso, manejo y aprovechamiento de la fauna silvestre en la Reserva Municipal de Cuxtal, Mérida, Yucatán. Pp. 79-113, en: *Sociedad y medio ambiente en Méxi-*

co: áreas naturales protegidas y sustentabilidad. (Pinkus-Rendón, M.A., ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Pacheco-Cruz, S. 1953. *Diccionario de etimologías toponímicas mayas (conjunto de apreciaciones)*. Imprenta de Pedro P. Ozul. Mérida, Yucatán.

Palacios-Silva, R., E. Espinosa-Medinilla, J. García-Chávez y S. López-Mendoza. 2017. Inventario campesino de mamíferos medianos y grandes para un paisaje de la Selva Lacandona. *Revista Mexicana de Mastozoología*, nueva época, 7(1):25-34.

Pavan, A.C., y G. Marroig. 2016. Integrating multiple evidences in taxonomy: species diversity and phylogeny of mustached bats (Mormoopidae: *Pteronotus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 103:184-198.

Pavan, A.C., y G. Marroig. 2017. Timing and patterns of diversification in the Neotropical bat genus *Pteronotus* (Mormoopidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 108:61-69.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A.L. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. *Special Publications, Museum of Texas Tech University*, 63:1-69.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 21:21-82.

Reid, F. 2009. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press. Nueva York, Estados Unidos de América.

Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J.J. Flores-Martínez, R.A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados y Á. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S496-S504.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2019. *Modificación del anexo normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-SEMARNAT-2010, Protección am-*

biental-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. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Diario Oficial de la Federación. México, 14 de noviembre del 2019.

Sosa-Escalante, J.E. y J. Chablé-Santos. 2013. Conservación y manejo de cenotes. Pp. 63-74, en: *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. (García-Gil. G. y J. Sosa-Escalante, eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Sosa-Escalante, J.E., J.M. Pech-Canché, M.C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt. 2013. Mamíferos Terrestres de la Península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84:117-126.

Sosa-Escalante, J.E., S. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, C. MacSwiney y R. Díaz-Gamboa. 2014. Los mamíferos del estado de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, nueva época, 4(1):1-41.

Sosa-Escalante, J.E., G. Sánchez-Rojas, M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada y G. Magaña-Cota. 2016. Riqueza y conservación de los mamíferos mexicanos con una visión estatal. Pp. 23-38, en: *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel estatal*. (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J.E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. y Universidad de Guanajuato. Ciudad de México, México.

Velázquez, A., J.F. Mas, J.R. Díaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, P.C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Bocco, E. Ezcurra y J.L. Palacio. 2002. Patrones y tasas de cambio de uso de suelo en México. *Gaceta Ecológica*, 62:21-37.



AMPLIACIÓN DEL ÁMBITO DE DISTRIBUCIÓN DEL COYOTE (*Canis latrans*) EN LA PENÍNSULA DE OSA, COSTA RICA

DISTRIBUTION RANGE EXTENSION OF THE COYOTE (*Canis latrans*) IN THE OSA PENINSULA, COSTA RICA

JAVIER CARAZO-SALAZAR¹ | TICO HAROUTIOUNIAN² | ADOLFO ARTAVIA³ | RAQUEL BONE-GUZMÁN⁴ | DIONISIO PANIAGUA⁵

¹ Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación. Apdo 91-3100, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica.

² Tico's Wild Studio. Puerto Jiménez, Puntarenas, Costa Rica.

³ Investigador independiente. Santo Domingo, Heredia, Costa Rica.

⁴ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José, Costa Rica.

⁵ Surcos Tours. Puerto Jiménez, Puntarenas, Costa Rica.

RESUMEN

En las últimas décadas el coyote (*Canis latrans*) ha colonizado nuevos hábitats, ampliando su distribución en Centroamérica. En este trabajo reportamos los primeros registros de la especie en la Reserva Forestal Golfo Dulce y el Parque Nacional Corcovado, lo que extiende su distribución en Costa Rica.

Palabras clave: Canidae, Carnivora, colonización, Parque Nacional Corcovado, Reserva Forestal Golfo Dulce.

RELEVANCIA

La expansión natural de especies como el coyote es relevante para entender sus impactos en las mastofaunas locales, y en la función de los ecosistemas y en impactos al hombre, como la dispersión de enfermedades.

ABSTRACT

In the last decades the coyote (*Canis latrans*) has colonized new habitats, expanding its distribution in Central America. We report the first records of the species in the Golfo Dulce Forest Reserve and Corcovado National Park, increasing its distribution in Costa Rica.

Key words: Canidae, Carnivora, colonization, Corcovado National Park, Golfo Dulce Forest Reserve.

Revisado: 18 de septiembre de 2020; aceptado: 27 de octubre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: Javier Carazo-Salazar, carazo.javier@gmail.com

Cita: Carazo-Salazar, J., T. Haroutiounian, A. Artavia, R. Bone-Guzmán, D. Paniagua. 2020. Ampliación del ámbito de distribución del coyote (*Canis latrans*) en la Península de Osa, Costa Rica. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):17-24. ISSN: 2007-4484. www.revstmastozoologia.unam.mx

El coyote (*Canis latrans*), es un carnívoro de talla mediana que pertenece a la familia de los cánidos. Este carnívoro es oriundo de las zonas abiertas y semiabiertas, desiertos y sabanas de Estados Unidos, México y parte de Centroamérica y es considerado el depredador generalista más exitoso del continente americano debido a que recientemente ha colonizado nuevos hábitats y en consecuencia ampliado considerablemente su distribución (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2004; Hody y Kays, 2018; Hody *et al.*, 2019). El coyote ha prosperado debido a la expansión agrícola, al aumento en la fragmentación boscosa, la disminución de los grandes depredadores como los felinos, la hibridación con lobos (*Canis lupus*) y perros domésticos (*C. l. familiaris*), a sus hábitos alimenticios generalistas y a su capacidad intrínseca de habitar en diversos ambientes (Kays *et al.*, 2010; Moore y Parker, 1992; Parker, 1995).

El límite sur de su distribución histórica es la región de Guanacaste en Costa Rica, donde hay evidencia de su presencia por medio de registros fósiles del Pleistoceno y Holoceno temprano, así como fuentes históricas de cronistas de los siglos XVI a XIX durante el tiempo de la colonia (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2004; Lucas *et al.*, 1997; Monge-Nájera y Morera-Brenes, 1986). Recientemente la especie ha ampliado de manera considerable su distribución y en la actualidad se encuentra en varias regiones de México y Centroamérica donde antes no estaba registrado.

La ampliación de la distribución del coyote en Centroamérica comenzó paulatinamente durante las décadas de los cuarenta y sesenta hacia la zona central de Costa Rica, y entre 1970 y 1980 hacia el centro de Nicaragua, el sur de Costa Rica y el norte de Panamá (Hody y Kays, 2018; Méndez *et al.*, 1981; Nelson, 1932; Vaughan, 1983). Para la década de los noventa la especie ya estaba distribuida en gran parte de México, Guatemala, Belice y el norte de Panamá, y en los años dos mil amplió su distribución en varias zonas de Nicaragua, Costa Rica y el centro de Panamá (Hody y Kays, 2018; Ordóñez-Garza *et al.*, 2008; Platt *et al.*, 1998). En la actualidad su expansión continúa hacia la península de Yucatán, Belice, el este de Honduras, el noreste de Costa Rica y norte de Panamá, donde ha logrado cruzar el canal de Panamá y adentrarse en la provincia de Darién cercana a Colombia (Cove *et al.*, 2012; Elvir-Valle *et al.*, 2019; Hody y Kays, 2018; Hody *et al.*, 2019; Méndez-Carva-

jal y Moreno, 2014; Monroy-Vilchis *et al.*, 2020; Ortega *et al.*, 2018). Se considera que las mayores barreras para su dispersión han sido los densos bosques húmedos predominantes en la vertiente Caribe de Centroamérica con presencia de grandes felinos depredadores, como por ejemplo, la selva Maya en Guatemala y Belice; La Mosquitia en Honduras y Nicaragua; Indio Maíz-Tortuguero en Nicaragua y Costa Rica; y la Península de Osa en el Pacífico sur de Costa Rica, aunque de manera gradual, la especie se ha adentrado en estos nuevos ambientes (Cove *et al.*, 2012; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2004; Monroy-Vilchis *et al.*, 2020; Vaughan, 1983).

En Costa Rica, el coyote se encuentra ampliamente distribuido desde el nivel del mar hasta cerca de los 3,700 msnm y se asocia a hábitats abiertos (ej. bosque seco y páramo) y alterados (ej. zonas agrícolas y suburbanas; Wainwright, 2007). Es una especie abundante y según Artavia (2018) el 38% de los estudios con cámaras trampa realizados en el país han detectado la presencia de coyote en sus investigaciones.

Sus tendencias poblacionales parecen estar en aumento por lo que su estado de conservación es de Preocupación Menor (LC) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Kays, 2018). No se encuentra dentro de la categoría de especies amenazadas en Costa Rica (SINAC, 2017) y en ocasiones es considerada una especie plaga (Hilje y Monge, 1988). Sus desplazamientos pueden ser muy amplios, con estimaciones de recorrido diario promedio en Guanacaste de entre dos a ocho kilómetros y un máximo de 35 kilómetros, así como desplazamientos promedio mensuales de 200 a 350 kilómetros (Lloyd, 2019) y rangos de hogar que cubren desde 70 km² hasta 1,200 km² en Panamá (Ortega *et al.*, 2018).

El Parque Nacional Corcovado (PNC) y la Reserva Forestal Golfo Dulce (RFGD), ubicados en la Península de Osa al suroeste de Costa Rica, constituyen un corredor de conectividad de alrededor de 1,029,050 km² que está compuesto principalmente de bosque húmedo tropical y otros usos del suelo. Estos sitios albergan un estimado de 2.5% de la biodiversidad del mundo y 50% de la biodiversidad de Costa Rica, incluidas más de 20 especies de mamíferos terrestres medianos y grandes entre las que se encuentran el pecarí de labios blancos

(*Tayassu pecari*), danta (*Tapirus bairdii*), caucel (*Leopardus wiedii*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*) y jaguar (*Panthera onca*; MINAE, 2018). El objetivo de este trabajo es reportar los primeros registros fotográficos de coyote en el Parque Nacional Corcovado y la Reserva Forestal Golfo Dulce, en la Península de Osa, lo que amplía su ámbito de distribución en Costa Rica (Figura 1).

El primer registro de presencia ocurrió en julio del 2010 mediante dos fotocapturas por cámara trampa de un individuo macho en Pavoncito de Sierpe, RFGD. El segundo registro ocurrió en abril del 2011 por fotocaptura de un individuo macho en el sector de Rancho Quemado de Sierpe, RFGD. El tercer registro ocurrió en abril del 2018 mediante observación directa y captu-

ra fotográfica manual de un individuo macho en la desembocadura del río Sirena dentro del PNC (Figura 2, A, B y C). El cuarto ocurrió en abril 2019 mediante fotocaptura de un individuo en Mongos de Sierpe, RFGD. El quinto corresponde a dos videos obtenidos por cámara trampa de un macho en abril del 2019 en el sector de Sábalo de Sierpe, RFGD. Finalmente, el registro más reciente corresponde a una fotocaptura por cámara trampa de una hembra en Santa Cecilia de Piedras Blancas, RFGD en marzo del 2020 (Figura 2, D, E y F). En el Cuadro 1 se detalla el tipo de registro, la localidad y la fuente de información de estos eventos.

A pesar de que la Península de Osa es el área mejor estudiada del país en cuanto mamíferos medianos y grandes desde la década

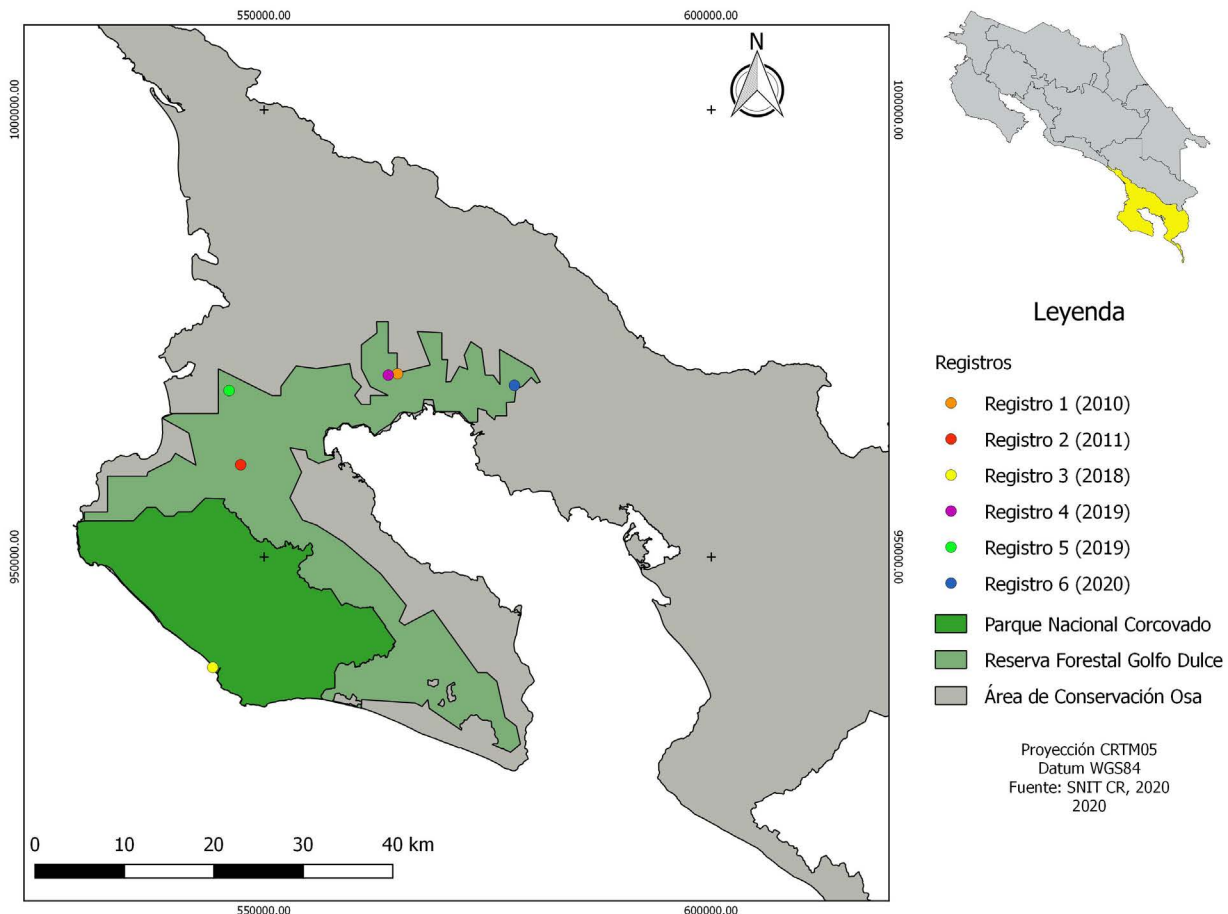


Figura 1. Ubicación geográfica de los registros fotográficos de coyote (*Canis latrans*) en la Península de Osa, Costa Rica.



Figura 2. Fotocapturas del coyote en Pavoncito de Sierpe, RFGD (A), en Rancho Quemado de Sierpe, RFGD (B), en Mongos de Sierpe, RFGD (D), en Sábalo de Sierpe, RFGD (E), Santa Cecilia de Piedras Blancas, RFGD (F) y Fotografía directa en el sector Sirena, Parque Nacional Corcovado (C).

Cuadro 1. Detalle de los registros fotográficos de coyote (*Canis latrans*) en la Península de Osa, Costa Rica

Tipo de registro Fuente	Fecha	Hora	Sexo	Localidad	Latitud Longitud Altitud (msnm)	Área Protegida	Hábitat
Foto cámara trampa Alcides Parajeles, Terri Peterson, Gary Strehlow y Adolfo Artavia	11 julio 2010	N/D	Macho	Pavoncito, Sierpe, Osa.	8°46'35.34" 83°24'35.62" 50	Reserva Forestal Golfo Dulce	Bosque
Foto cámara trampa (Cuddeback®) Yaguará	30 abril 2011	3:27	Macho	Rancho Quemado, Sierpe, Osa.	8°41'04.88" 83°34'09.88" 195	Reserva Forestal Golfo Dulce	Bosque
Avistamiento directo y fotografía manual. Este estudio.	20 abril 2018	9:45	Macho	Estación Biológica Sirena, Puerto Jiménez, Golfito.	8°28'47.26" 83°35'52.89" 0	Parque Nacional Corcovado	Playa, vege-tación costera.
Foto cámara trampa (Bushnell TrophyCam®) Este estudio.	10 abril 2019	13:41	No identificado	Mongos, Sierpe, Osa.	8°46'30.46" 83°25'09.42" 265	Reserva Forestal Golfo Dulce	Bosque
Video cámara trampa (Browning Recon Force Advance®) Este estudio.	14 abril 2019	7:03	Macho	Sábalo, Sierpe, Osa.	8°45'34.92 83°34'51.89" 400	Reserva Forestal Golfo Dulce	Bosque
Foto cámara trampa (StealthCam®)	09 marzo 2020	23:05	Hembra	Santa Cecilia, Piedras Blancas, Osa.	8°45'52.29" 83°17'27.99" 110	Reserva Forestal Golfo Dulce	Bosque

de los ochenta (González-Maya *et al.*, 2016; SINAC, 2018a), donde se han desarrollado recientes investigaciones sistemáticas y continuas de monitoreo con cámaras trampa tanto en el PNC (Olson *et al.*, 2019) como en la RFGD (Bone-Guzmán y Chacón-Madrigal, 2020; SINAC, 2018b), la especie no había sido oficialmente registrada en la zona hasta el momento. Esta situación concuerda con lo señalado por funcionarios de la autoridad nacional ambiental del Área de Conservación Osa del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (ACOSA; A. Azofeifa, com. pers.; J. Mata, com. pers.; I. Olivares, com. pers.). No obstante, existen reportes recientes de su presencia en zonas aledañas, tales como los alrededores de la RFGD y el Humedal Nacional Terra-

ba-Sierpe en el 2013 (Yaap, 2013; Yaap *et al.*, 2015), el Parque Nacional Piedras Blancas en el 2018 (Red de Cámaras Trampa Osa, 2019) y en los alrededores del Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito en el 2018 y 2019 (Frank Fleming, com. pers.).

Se desconocen las implicaciones ecológicas y los potenciales efectos de la presencia de coyote en estos nuevos hábitats, pero se prevé que presenten una potencial amenaza para otras especies de carnívoros terrestres que compiten por los mismos recursos (presas, espacio, refugio), tales como especies de las familias Felidae (*P. onca*, *P. concolor*, *Herpailurus yagouaroundi*, *L. pardalis*, y *L. wiedii*),

Mustelidae (*Eira barbara* y *Galictis vittata*), Procyonidae (*Procyon lotor*, *Procyon cancrivorus* y *Nasua narica*) y Mephitidae (*Conepatus semistriatus*).

Por lo tanto, se deben realizar más estudios que permitan ampliar la evidencia de la presencia del coyote en la Península. También es preciso analizar los posibles efectos ecológicos en las especies presa y la cadena trófica, así como investigar las interacciones de los pobladores locales y los animales domésticos con las poblaciones de coyote.

AGRADECIMIENTOS

A don Alcides Parajeles por ser una inspiración para la defensa de la vida silvestre de la Península de Osa, así como a los funcionarios del ACOSA-SINAC. A Terri Peterson, Gary Strehlow y Ricardo Moreno por la información proporcionada para elaborar la presente nota. A Kevin Lloyd y Ricardo Moreno por la revisión de versiones anteriores del manuscrito y a Alexa Morales por la colaboración con las figuras.

LITERATURA CITADA

- Artavia, A. 2018. Estudio con cámaras trampa en Costa Rica: más de dos décadas generando información sobre fauna silvestre. Pp. 35-50, en: *Uso de cámaras trampa en Costa Rica y sus aplicaciones para el manejo y conservación de la vida silvestre*. (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, eds.). Proyecto MAPCOBIO-SINAC. San José, Costa Rica.
- Bone-Guzmán, R. y E. Chacón-Madrigal. 2020. From jaguars to margays: spatial distribution and conservation of five feline endangered species and their prey in Golfo Dulce Forest Reserve, Costa Rica. *Wild Felid Monitor*, 13:21-22.
- Cove, M., L. Pardo, M. Spínola, V. Jackson, y J. Sáenz. 2012. Coyote *Canis latrans* (Carnivora: Canidae) Range Extension in Northeastern Costa Rica: Possible Explanations and Consequences. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 2:82-86.
- Elvir-Valle, F.A., H.O.R. Portillo y L.E. Marineros-Sánchez. 2019. Distribución potencial y notas acerca del coyote (*Canis latrans*) en Honduras. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 9:20-30. [<http://dx.doi.org/10.22201/ie.20074484e.2019.1.1.273>]
- González-Maya, J.F., A. Bustamante, R. Moreno, R. Salom-Pérez, R. Tavares, y J. Schipper. 2016. Estado de conservación y prioridades para el jaguar en Costa Rica. Pp. 184-210, en: *El jaguar en el siglo XXI: la perspectiva continental*. (Medellín R.A., J.A. de la Torre, C. Chávez, H. Zarza, y G. Ceballos, eds.). Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Hidalgo-Mihart, M., L. Cantú-Salazar, A. González-Romero y C. López-González. 2004. Historical and present distribution of coyote (*Canis latrans*) in Mexico and Central America. *Journal of Biogeography*, 31:2025-2038. [<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2004.01163.x>]
- Hilje, L. y J. Monge. 1988. *Diagnóstico preliminar acerca de los animales vertebrados que son plaga en Costa Rica*. Informe técnico. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Hody, A., R. Moreno, N. Meyer, K. Pacifici y R. Kays. 2019. Canid collision-expanding populations of coyotes (*Canis latrans*) and crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) meet up in Panama. *Journal of Mammalogy*, 100:1819-1830. [<https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz158>]
- Hody, J.W. y R. Kays. 2018. Mapping the expansion of coyotes (*Canis latrans*) across North and Central America. *ZooKeys*, 759:81-97. [<https://doi.org/10.3897/zookeys.759.15149>]
- Kays, R. 2018. *Canis latrans*. [Internet] The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T3745A103893556. Gland, Switzerland, International Union for the Conservation of Nature. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T3745A103893556.en.>>. [Consultado el 12 de octubre de 2019].
- Kays, R., A. Curtis, y J.J. Kirchman. 2010. Rapid adaptive evolution of northeastern coyotes via hybridization with wolves. *Biology Letters*, 6:89-93. [<http://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0575>]
- Lloyd, K. 2019. Distribución, uso de hábitat y ecología del coyote *Canis latrans* entre áreas naturales y alteradas del Área de Conservación Guanacaste. [Internet] Guanacaste, Cos-

- ta Rica, Área de Conservación Guanacaste. Disponible en: <<https://www.acguanacaste.ac.cr/noticias/noticias-programa-de-investigacion/4717-investigacion-de-coyote-i-canis-latrans-i-en-acg>>. [Consultado el 16 de diciembre de 2019].
- Lucas, S.G., G.E Alvarado, y E. Vega. 1997. The Pleistocene mammals of Costa Rica. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 17:413-427. [doi: 10.1080/02724634.1997.10010985]
- Méndez, E., F. Delgado, y D. Miranda. 1981. The coyote (*Canis latrans*) in Panama. *International Journal for the Study of Animal Problems*, 2:252-255.
- Méndez-Carvajal, P. y R. Moreno. 2014. Mammalia, Carnivora, Canidae, *Canis latrans* (Say, 1823): Actual distribution in Panama. *Check List*, 10:376-379. [doi: 10.15560/10.2.376]
- MINAE. 2018. *Sexto Informe Nacional de Costa Rica ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. San José, Costa Rica.
- Monge-Nájera, J. y B. Morera-Brenes. 1996. La dispersión del coyote (*Canis latrans*) y la evidencia de los antiguos cronistas. *Brenesia*, 25:251-260.
- Monroy-Vilchis, O., J.F. González-Maya, A. Balbuena-Serrano, F. Elvir, M.M. Zarco-González y C. Rodríguez-Soto. 2020. Coyote (*Canis latrans*) in South America: potencial routes of colonization. *Integrative Zoology*, 15:471-481. [<https://doi.org/10.1111/1749-4877.12446>]
- Moore, G.C., y G.R. Parker 1992. Colonization by the eastern coyote (*Canis latrans*). Pp. 23-38, en: *Ecology and management of the eastern coyote*. (Boer, A.H., ed.). Wildlife Research Unit, University of New Brunswick. Fredericton, New Brunswick, Canada.
- Nelson, E.W. 1932. Remarks on coyotes, with description of a new subspecies from Salvador. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 45:223-226.
- Olson, E.R., P.J. Matzinger, G. Saborío y J. Cazarzo. 2019. Macho Uno: a sign of hope for the jaguars of Corcovado. *Cat News*, 69:4-6.
- Ordóñez-Garza, N., W. Bulmer, R.P. Eckerlin y J.O. Matson. 2008. Coyotes (*Canis latrans*) in Guatemala. *Southwestern Naturalist*, 53:507-509.
- Ortega, J., R. Moreno, R. Kays, S. Bermúdez, y E. Flores. 2018. Ecología y estado actual de los coyotes en el corregimiento de La Colorado, Veraguas, Panamá. Pp. 233, en: *XXII Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación*. 21 al 25 de noviembre de 2018, Panamá, Panamá.
- Parker, G. 1995. *Eastern coyote: the story of its success*. Nimbus Publishing. Halifax, Nova Scotia, Canadá.
- Platt, S.G., B.W. Miller, C.M. Miller. 1998. First record of the coyote (*Canis latrans*) in Belize. *Vida Silvestre Neotropical*, 7:139-140.
- Red de Cámaras Trampa Osa. 2019. *Estimación de la densidad de jaguar y abundancia de mamíferos terrestres en la Península de Osa*. Informe técnico. Puerto Jiménez, Costa Rica.
- SINAC. (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2017. R-SINAC-CONAC-092-2017. Lista oficial de especies en peligro de extinción y con poblaciones reducidas y amenazadas. *Diario Oficial La Gaceta*, 3 de octubre de 2017.
- SINAC. (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2018a. *Uso de cámaras trampa en Costa Rica y sus aplicaciones para el manejo y conservación de la vida silvestre*. Proyecto para la Promoción del Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad. San José, Costa Rica.
- SINAC. (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2018b. *Estado de conservación del jaguar (Panthera onca) en Costa Rica a través de la integración de datos de registros de la especie y modelaje del hábitat idóneo*. Proyecto para la Promoción del Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad. San José, Costa Rica.
- Vaughan, C. 1983. Coyote range expansion in Costa Rica and Panama. *Brenesia*, 21:27-32.

- Wainwright, M. 2007. *The Mammals of Costa Rica. A Natural History and Field Guide*. Zona Tropical. Cornell University Press. Ithaca, New York, USA.
- Yapp, B. 2013. *Medium and large mammal use of Costa Rica's Osa Peninsula Biological Corridor*. Informe técnico. James Cook University. Cairns, Australia.
- Yapp, B., H. Watson, y W.F. Laurance. 2015. Mammal use of *Raphia taedigera* palm stands in Costa Rica's Osa Peninsula. *Mammalia*, 79:357-362. [<https://doi.org/10.1515/mammalia-2014-0033>]



REPORTS OF FEEDING INCIDENTS OF CATTLE BY ANDEAN BEAR (*Tremarctos ornatus*) IN CENTRAL PERU

REPORTES DE INCIDENTES DE ALIMENTACIÓN DE GANADO POR OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) EN EL CENTRO DEL PERÚ

ROXANA ROJAS-VERAPINTO^{1,2} | ROSALBINA BUTRÓN³ | CARLOS MARTEL⁴

¹ Proyecto Isnachi. Calle Cinco 16, Lima 15054, Perú.

² Unidad de Posgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Av. Germán Amézaga 375, Lima 15081, Perú.

³ Museo de Historia Natural, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Paraninfo Universitario (Plaza de Armas s/n), Cusco 08000, Perú.

⁴ Instituto de Ciencias Ómicas y Biotecnología Aplicada, Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801, Lima 15088, Perú.

ABSTRACT

In 2015, the Ministry of Agriculture of Peru received complaints about Andean bears' livestock attacks in central Peru. The ministry contacted our Andean bear research group to confirm these events. Already in the area, traces of the presence of Andean bear (e.g., as hair and feces) were found within grazing areas, and 13 cattle carcasses, some of them with evidence of consumption by bear. Although not conclusive, the condition of a corpse also suggested predation by bear. Even though we could not confirm bear attacks, we did confirm that they were involved in livestock feeding incidents (e.g., scavenging). Finally, we point out the importance of quick responses to reduce human-bear conflicts.

Revisado: 17 de octubre de 2020; aceptado: 01 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: Roxana Rojas-VeraPinto, roxana.rojas@pucp.pe

Cita: Rojas-VeraPinto, R., R. Butrón, C. Martel. 2020. Reports of feeding incidents of cattle by andean bear (*Tremarctos ornatus*) in Central Peru. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):25-32. ISSN: 2007-4484. www.rev-mex-mastozoologia.unam.mx

RELEVANCIA

El conflicto ganado-depredador es uno de los problemas fundamentales para la conservación de los grandes depredadores como el oso andino. Entender la dinámica de los incidentes de depredación es fundamental para determinar estrategias que reduzcan estos incidentes, y por lo tanto contribuyan a la conservación de estas especies.

Key words: Andean bear predation, human-predator conflicts, natural protected area, Peruvian Andes.

RESUMEN

En 2015 el Ministerio de Agricultura de Perú recibió denuncias sobre ataques a ganado por parte de oso andino en el centro del Perú. El ministerio contactó con nuestro grupo de investigación de oso andino para confirmar estos sucesos. Ya en el área encontramos rastros (ej. pelos y heces) de la presencia de oso andino dentro de zonas de pastoreo, así como 13 cadáveres de ganado, algunos de ellos con evidencias de consumo por oso. Aunque no fue concluyente, la condición de un cadáver también sugería depredación por

oso. A pesar de que no pudimos confirmar los ataques por oso, sí confirmamos que estaban involucrados en incidentes de alimentación con el ganado (ej. carroñeo). Por último, destacamos la importancia de una respuesta rápida para reducir los conflictos humano-oso.

Palabras clave: Andes peruanos, área natural protegida, conflictos humano-depredadores, depredación del oso andino.

The Andean bear (*Tremarctos ornatus*) belongs to the order Carnivora, which has omnivorous habits, but it is predominantly herbivorous (García-Rangel, 2012; Peyton, 1980). Although they mainly feed on plants (i.e. succulent vegetative parts and fruits; Figueroa, 2013a; García-Rangel, 2012; Peyton, 1980), there are several records that Andean bears also feed on flesh (e.g. Goldstein *et al.*, 2006; Laguna, 2018; Márquez and Goldstein, 2014; Parra-Romero *et al.*, 2019; van Horn *et al.*, 2014). Literature referring to Andean bears feeding on other animals can be dated back to historical chronicles during Spanish colonialism, which mentioned bear predation on guanacos, vicunas, deer, and even cattle (Figueroa, 2013b). Currently, in some areas of its distribution range, there is a strong perception that Andean bears hunt cattle to feed on (Figueroa, 2015; Goldstein, 1991; Peyton, 1980; Poveda, 1999). This can cause conflicts and hinders the conservation of this endangered species. However, conclusive evidence are usually missing as some reported events might be related to bear scavenging on already dead cattle and not necessarily involved bear attacks (Paisley, 2001). At the moment, there is only a limited number of publications confirming Andean bear attacks on cattle, which were based on carcass inspection, such as from Venezuela (Goldstein, 1991), Colombia (Márquez and Goldstein, 2014; Poveda, 1999), Ecuador (Castellanos, 2002; Castellanos *et al.*, 2011; Laguna, 2018), and Bolivia (Nallar *et al.*, 2008).

In Peru, it is widely accepted by rural settlers that bears attack cattle to feed on (Figueroa, 2015; Peyton, 1980). There are several studies reporting cattle consumption by bears in diverse Peruvian location; however, most of them are solely based on interviews (e.g. Amanzo *et al.*, 2007; Figueroa, 2013b; Figueroa, 2015; Terán *et al.*, 2020), and only Vargas (2016) and Rojas-VeraPinto and Cruz (unpublished data) con-

firmed scavenging after inspecting cattle carcasses in southern Peru. Although Peyton (1980) also examined carcasses, he did not find enough evidence to prove consumption by bears. Nevertheless, cattle consumption by bears might not be uncommon as they have been reported along the Andean bear distributional range (e.g. Goldstein, 1991; Laguna, 2015, 2018; Parra-Romero, 2019; Paisley, 2001; Poveda, 1999).

Pampa Hermosa National Sanctuary is a natural protected area located in the central Peruvian Andes (Department of Junín; Figure 1) between 1,900 and 4,200 m over the sea level. It predominantly includes cloud forest (Yungas) and Andean grassland (Wet Puna). Along its boundaries (i.e., the buffer zone of the protected area), some villages are found such as San Pedro de Churco (S 11°02'14.1", W 75°33'24.9"; Figure 1). This village has only 15 permanent residents, who cultivate potatoes and raise cattle, in open grasslands, for subsistence.

In 2015, villagers of San Pedro de Churco sent complaining letters to SERFOR (Peruvian National Institute of Forestry and Wildlife Service) requesting economic compensation due to cattle attacks by Andean bear. SERFOR staff contacted two of the authors (RR-VP and RB), as we are part of a Peruvian research group working on the Andean bear, to inspect the area and confirm these potential events. Therefore, we proceeded to carry out fieldwork in the protected area and its buffer zone.

Initially, to identify overlapping of Andean bear territory and cattle grazing areas in the region, we searched for signs of their presence within the forests and grasslands. Thus, cattle were recorded in grasslands as well as in the forest boundaries, whereas bear signs (e.g. marks on trees, feeding signs, scats and nests) were restricted to the forest and grassland boundaries. Within the forest, we also recorded plants recurrently consumed by bears as part of the diet (e.g., *Pitcairnia* sp., *Puya* sp., *Guzmania* sp., *Clusia* sp., *Cyathea* sp., *Pernettya prostrata*, *Gaultheria* sp., *Chusquea* sp., *Rubus* sp.; Figueroa, 2013a). Recorded signs confirmed that Andean bear and cattle overlap their distribution, which may facilitate potential interactions.

Then, we visited areas where attacks were reported, and we searched for bear predation signs on cattle carcasses as well as inspected

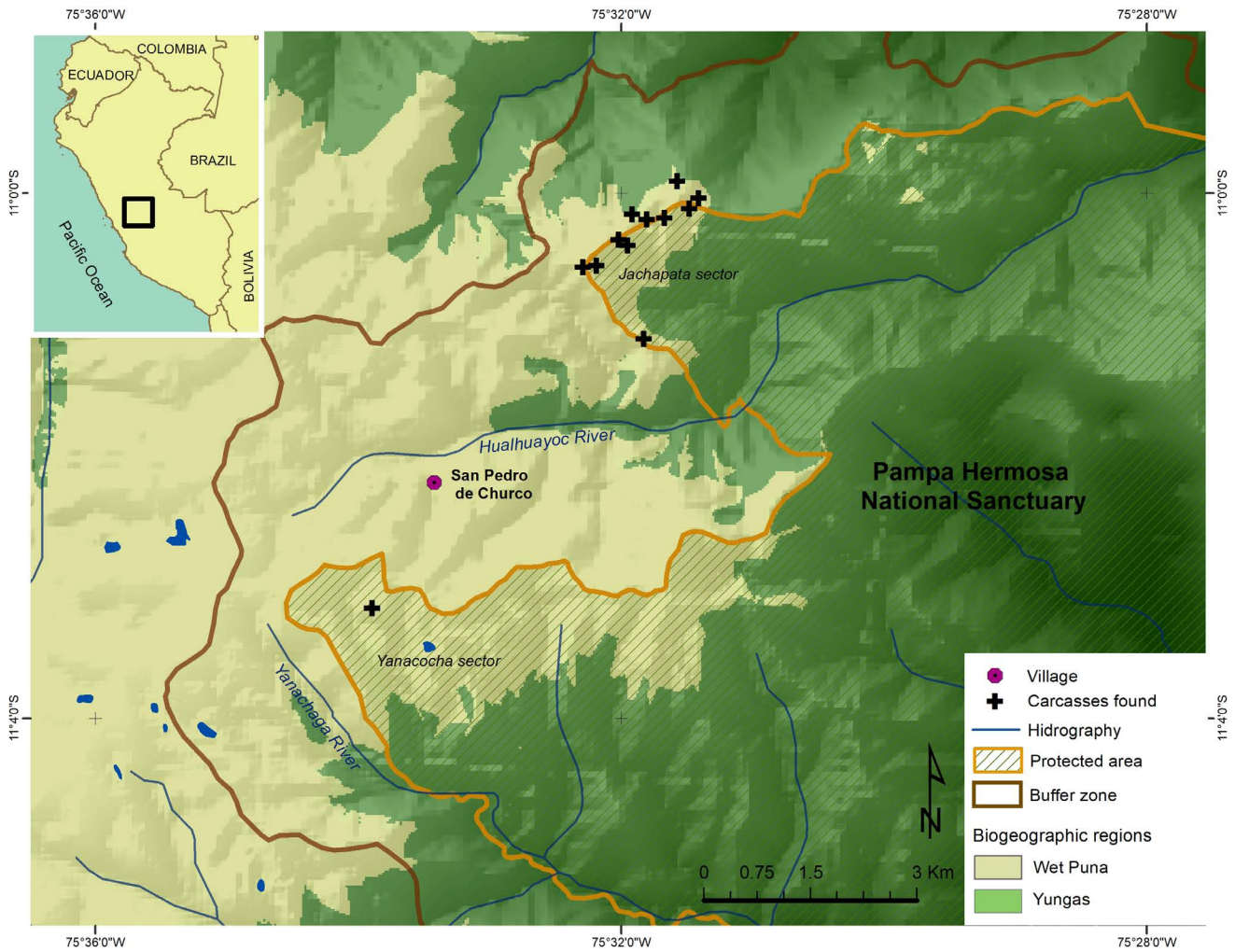


Figure 1. Study area in the vicinity of the Pampa Hermosa Natural Sanctuary, department of Junín, Peru. Locations of the evaluated cattle carcasses (black cross) are shown.

the surroundings of the potential attack places. It is known that Andean bears use their strength to dominate their prey with their forelegs and mouth, occasioning injuries (i.e. bites, scratches and bleeding) on the back, hips and even neck of the cow (Laguna, 2011, 2018; Márquez and Goldstein, 2014; Nallar *et al.*, 2008; Paisley, 2001); during this process, bears can start to eat the prey when is still alive. In total, we found 13 cattle carcasses, whose locality, estimate date of the event, cattle characteristics (gender and age), forest distance and state of carcass decomposition were recorded (Table 1). According to local people, the cattle deaths occurred between May 2014 and November 2015.

From the 13 carcasses found, eight were too decomposed to make any diagnosis as only bones and pieces of skin were left. The remaining five carcasses still had their skins, stomach content and almost complete skeleton; among them, one was relatively fresh (i.e. the owner pointed out the death corpse was not older than 2 weeks) and only slightly consumed by some animals. This fresh cow carcass was found in an abnormal position (i.e. dorsal decubitus; Figure 2A). It also showed some evidence of having been eaten alive as it had clotted blood on the back, withers and over the scapula, which was almost completely out of its place (Figure 2B). The carcass also had deep bites, ripped flesh, the skin was open from the neck to the sacrum,

Table 1. Characteristics of the cattle carcasses evaluated.

N°	Estimated date of death	Cattle characteristics (gender, age)	Forest distance (meters)	Carcass situation	Event
1	Jan/2015	Female, 6 years	0.5	Skin and bones remains	Undetermined
2	Apr/2015	Female, 6 years	0.5	Skin and bones remains	Undetermined
3	May/2015	Male, 1.5 years	3	Skin and bones remains	Undetermined
4	Jun/2015	Female, 6 years	70	Skin and bones almost complete, and ruminal content out.	Scavenging
5	Jul/2015	Female, 4 years	5	Skin and bones remains	Undetermined
6	Jul/2015	Female, 3 years	8	Skin and bones remains	Undetermined
7	Aug/2015	Female, 4 years	7	Skin and bones remains	Undetermined
8	Sep/2015	Female, 0.6 years	24	Skin and bones remains	Undetermined
9	Oct/2015	Female, 6 years	46	Skin and bones remains	Undetermined
10	Nov/2015	Female, 3 years	26	Skin and bones almost complete, and ruminal content out.	Scavenging
11	Nov/2015	Female, 5 years	27	Dorsal decubitus position. Apart from organs, almost complete carcass.	Potential predation
12	May/2014	Female, adult	0	Bones and skin remains in a bear nest.	Scavenging
13	2014	Undefined, 0.8 years	0	Bones and skin remains in a bear nest.	Scavenging

and bones crushed at the edges of the scapula and vertebrae (Figure 2B). Flesh from diverse areas and organs, such as guts, heart and lungs, were consumed (Figure 2C). We also identified signs that the cow was dragged 7 m from the potential attack place as the grass was flattened and there were cow stomach contents along the dragging trail. Unfortunately, we did not find more bear signs around this area (i.e., 10-meter diameter around carcass), as previous days were raining, and this could erase footprints and further blood signs. However, we also recorded bear marks on surrounding trees (Figure 2D) and one feeding place between 130 and 160 m of distance from the carcass. Although we did not record some characteristics of bear predation as cited in the literature (e.g., extremities dispersed in the forest and nests, evidence of struggle), other evidences (e.g., absence of internal organs, clotted blood on the back and withers, crushed bones) suggest that the cow was under predatory attack of an Andean bear (see Laguna, 2011, 2018; Márquez and Goldstein, 2014; Paisley, 2001).

In spite the fact that other carnivorous can occur in the area such as puma (*Puma concolor*) and feral dogs (*Canis lupus familiaris*), their attack signs are very different from those produced by bears (see Márquez and Goldstein, 2014). For instance, bite placements do not match the pattern of attack of cougars and dogs, which are located mostly in the neck and the legs, respectively; however, they do match with those reported for bears, which are located on the back (Laguna, 2018; Márquez and Goldstein, 2014). Furthermore, the intestine was consumed, and the contents of the stomach were dispersed, as well as the body was not buried or hidden, which are not signs of cougar involvement (Márquez and Goldstein, 2014).

Although the other four carcasses still had their skins on, they did not have flesh left; therefore, we could not determine whether the cattle were attacked by some predator or not. Still it was clear that they had been consumed by some animals: Two carcasses were found in a single bear nest, which was a platform made of plants (e.g., *Pitcairnia* sp., *Puya* sp.) on a rockery (Figure 2E) where bear scats and hairs were found as well as bear marks on trees (Figure 2F) and scats with flesh remnants. None of these two carcasses presented characteristics of bear attacks reported by diverse authors (e.g., hemorr-

hage and tooth punctures, evidence of struggle, broken neck, horns, and other bones; Laguna, 2011, 2018; Márquez and Goldstein, 2014; Paisley, 2001); therefore, we did not find any evidence of bear predation in those two carcasses but scavenging. Thus, we conclude that the Andean bear consumed these two carcasses. The other two carcasses were found in open grasslands; they had scratches on their backs, legs and above the zygomatic arch. These scratches could be made by diverse animals when the cow was alive or already death. Therefore, we cannot assert that the bear was involved in the death or consumption of the animals.

Even though the degree of decomposition was a limiting factor, among the 13 carcasses found we identified at least one cow that was consumed and probably attacked by Andean bear, whereas other two were consumed by bears during scavenging events. However, we did not rule out that some of the other cattle deaths were caused by bears as some of the local people (n=10) informed us that 183 were killed by bears between 2010 and 2015. We interviewed all the local people present during our study (n=10); some of them (40%) have directly observed bear attacks and most (80%) can recognize attack signs, which include bites on the cow back. As mitigation strategies against potential bear attacks, some people started monitoring on a more frequent basis their cattle or avoided leaving their animals far from the village. After the date of our inspection, reports of predation events were not communicated anymore; one possibility is that local people carried out retaliatory killing against the bear(s) as it is a frequent action by affected people (Goldstein, 1991; Paisley, 2001) and not due to better raising strategies as most cattle were still free in the grasslands.

Although local people from Pampa Hermosa reported to peruvian authorities about potential bear attacks, this is an unusual response in Peru, where affected people do not usually inform about it as there is no economic compensation from the peruvian government. Hence, affected people try to stop potential attacks on their own (e.g., retaliatory killing; Figueroa, 2015). Studies on cattle-bear interactions and environmental education can help to improve cattle raising and would benefit the conservation of Andean bears and their habitats. Studies like this one are necessary to support, or not, the claims of

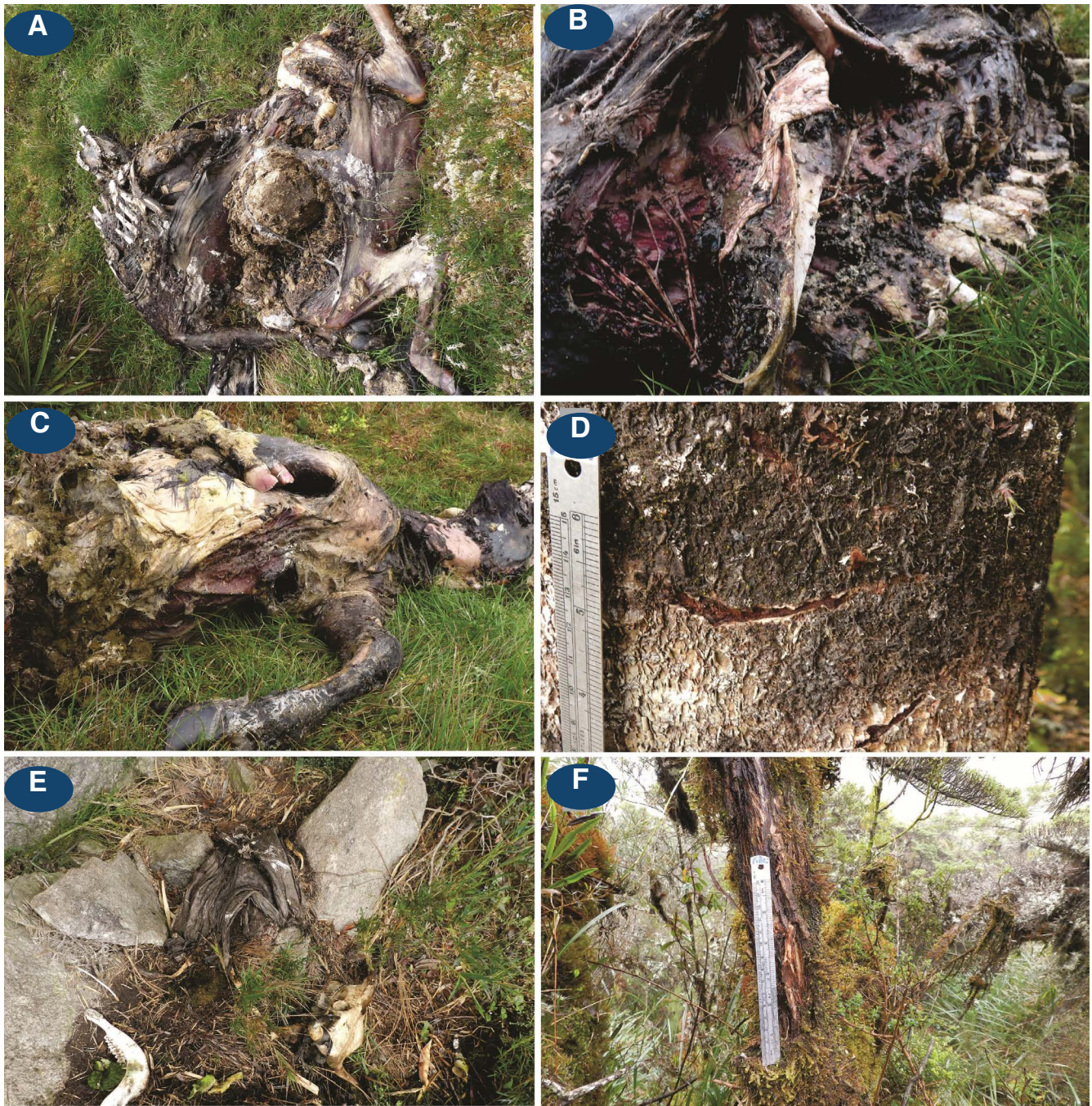


Figure 2. Inspected bear signs and cattle carcasses: Carcass in decubitus position; note it has the stomachs content (A). Dorsal view; note the signs with flesh ripped around the scapula and the clotted blood (B). Ventral view; note the cavities left around the hearth and lungs (C). Bear marks on tree 140m from freshest carcass (D). Two cattle skull and skin remains in a bear nest (E). Bear marks on tree 5m from bear nest (F).

the affected people and to reduce the negative effects of human-bear conflicts. We hope that our report helps to understand this problem in Peru and the importance of adequate and fast responses to reduce human-bear conflicts.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank to SERFOR staff, especially to M. Enciso, R. Zegarra and H. Márquez, and PHNS staff, A. Zambrano, J. Carhuacosme, J. Aguilar, J. Oder, A. Hernandez and J. Doñé, for their help during the study. We also thank the people of San Pedro de Churco, especially A. Ticse. We are grateful with J. Figueroa, M. Stucchi and A. A. Laguna for constructive talks on bear-cattle interactions. K. Clark kindly revised the English redaction. CM thanks to the “Max Planck Partner Group” for its financial support. The editor and two anonymous reviewers provided constructive comments that helped to improve the manuscript.

LITERATURE CITED

- Amanzo, J., C. Chung, M. Zagal and V. Pacheco. 2007. *Evaluación del Oso Andino Tremarctos ornatus en Piura y Cajamarca*. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima.
- Castellanos, A. 2002. Ataques de oso andino a ganado vacuno en la cuenca del río Cosanga, Ecuador. *Ukuku*, 4:1-3.
- Castellanos, A., A.A. Laguna and S. Clifford. 2011. Suggestions for mitigating cattle depredation and resulting human-bear conflicts in Ecuador. *International Bear News*, 20:16-18.
- Figueroa, J. 2013a. Revisión de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnivora: Ursidae) en América del Sur y nuevos registros para el Perú. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 15:1-27.
- Figueroa, J. 2013b. *El hermano oso andino. Su presencia en la cultura de América*. Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad. Lima, Perú.
- Figueroa, J. 2015. Interacciones humano-oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado. *Therya*, 6:251-278.
- García-Rangel, S. 2012. Andean bear *Tremarctos ornatus* natural history and conservation. *Mammal review*, 42:85-119.
- Goldstein, I. 1991. Spectacled bear predation and feeding behavior on livestock in Venezuela. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 26:231-235.
- Goldstein, I., S. Paisley, R. Wallace, J. Jorgenson, F. Cuesta and A. Castellanos. 2006. Andean bear-livestock conflicts: a review. *Ursus*, 17:8-15.
- Laguna, A.A. 2011. *Metodología para el estudio de depredación al ganado por el Oso Andino (Tremarctos ornatus) en los Andes nororientales del Ecuador*. Ecuadorian Congress of Mastozoology. Quito.
- Laguna, A.A. 2015. *Manual del oso andino, aspectos generales*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Quito.
- Laguna, A.A. 2018. *Manual de atención y prevención de ataques por oso andino (Tremarctos ornatus) al ganado en Ecuador*. Ministerio del Ambiente. Quito.
- Márquez, R. and I. Goldstein. 2014. *Manual para el reconocimiento y evaluación de eventos de depredación de ganado por carnívoros silvestres*. Wildlife Conservation Society Colombia. Santiago de Cali.
- Nallar, R., A. Morales and H. Gómez. 2008. *Manual para la identificación y reconocimiento de eventos de depredación del ganado doméstico por carnívoros altoandinos*. Wildlife Conservation Society Bolivia. La Paz.
- Paisley, S. 2001. *Andean bears and people in Apolobamba, Bolivia: Culture, conflicts and conservation*. Doctoral Thesis. Durrell Institute of Conservation and Ecology. University of Kent. Canterbury, United Kingdom.
- Parra-Romero, A., R. Galindo-Tarazona, J. González-Maya and I.M. Vela-Vargas. 2019. Not eating alone: Andean bear time patterns and potential social scavenging behaviors. *Therya*, 10:49-53.

- Peyton, B. 1980. Ecology, distribution, and food habits of spectacled Andean bears, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy*, 61:639-652.
- Poveda, J. 1999. *Interacciones ganado-oso andino Tremarctos ornatus (F. Cuvier, 1825) en límites de cinco municipios con el Parque Nacional Natural Chingaza: una aproximación cartográfica*. Honors thesis. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Terán, E., E. Morales, R. Julca, C. Huamán, V. Montano and L. Chapa. 2020. Valoración social del oso de anteojos en la Ruta de las Cataratas. *Revista de Investigación Científica UNTRM*, 1:39-43.
- Van Horn, R., R. Appleton and J. Amanzo. 2014. Andean bears in two Peruvian forests are rarely photographed with meat. *International Bear News*, 23:20-22.
- Vargas, K. 2016. *Diagnóstico preliminar del conflicto humano-oso andino, Tremarctos ornatus (Cuvier, 1825) en las comunidades de Otocani y Patanmarca, zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu, Cusco*. Honors thesis. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.



ANOMALÍAS MORFOLÓGICAS Y CROMÁTICAS EN MURCIÉLAGOS DE CHIAPAS, MÉXICO

MORPHOLOGICAL AND CHROMATIC DISORDERS IN BATS FROM CHIAPAS, MEXICO

MATÍAS MARTÍNEZ-CORONEL¹ | MARTHA ISELA VERONA-TREJO¹ | YOLANDA HORTELANO-MONCADA²

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Purísima, Iztapalapa. C.P. 09340, Ciudad de México, México.

² Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Deportivo s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

RESUMEN

Con base en ejemplares capturados en la cueva “Los Laguitos”, Chiapas, se da a conocer el primer caso de braquidactilia en un murciélago mexicano, que corresponde a un juvenil de *Leptonycteris yerbabuena*. Asimismo, reportamos dos nuevos casos del fenotipo “manchas blancas” en murciélagos mexicanos; uno corresponde a un juvenil de *Natalus mexicanus* y el otro a una hembra adulta de *Mormoops megallophyla*. Éstos representan el primer y segundo caso de su especie respectivamente.

Palabras clave: Braquidactilia, fenotipo de manchas blancas, hipopigmentación, leucismo, murciélagos tropicales, piebaldismo.

RELEVANCIA

Las anomalías como la braquidactilia y las pigmentarias en murciélagos son raras en la naturaleza. Por lo tanto, reportarlas es útil para entender aún más sobre la biología de las especies.

ABSTRACT

With specimens captured in the cave “Los Laguitos”, Chiapas, Mexico, here we report the first case of brachydactyly for a Mexican bat, which corresponds to a juvenile of *Leptonycteris yerbabuena*. Likewise, we report two new cases of the “white spots” phenotype for Mexican bats, one corresponds to a juvenile of *Natalus mexicanus* and the other to an adult female of *Mormoops megallophyla*, which represent the first and second cases of their species, respectively.

Key words: Brachidactily, hypopigmentation, leucism, piebald, tropical bats, white spots phenotype.

Revisado: 11 de noviembre de 2020; aceptado: 21 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: Matías Martínez-Coronel, marti17@hotmail.com

Cita: Martínez-Coronel, M., M.I. Verona-Trejo y Y. Hortelano-Moncada. 2020. Anomalías morfológicas y cromáticas en murciélagos de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):33-39. ISSN: 2007-4484. www.revmexmastozoologia.unam.mx

La detección de anomalías fenotípicas o genéticas en los animales silvestres es un suceso raro, sobre todo si comprometen la supervivencia de los portadores en estadios tempranos de su desarrollo (Nogueira *et al.*, 2017). Entre las anomalías registradas en murciélagos las aberraciones cromáticas son las más frecuentes (Lucati y López-Baucells, 2016; Mahabal *et al.*, 2019; Zalapa *et al.*, 2016) en comparación con otras afecciones (Castillo-Figueroa y Pérez-Torres, 2018; López-Aguirre, 2014; Nogueira *et al.*, 2017). Cuando se encuentra un organismo con algún defecto es importante darlo a conocer para tener evidencias, registrar la frecuencia de estos casos y, si es posible, determinar la etiología del padecimiento (Lucati y López-Baucells, 2016). Se sabe que algunas anomalías, como el albinismo y la braquidactilia son únicamente hereditarias (Lamoreux *et al.*, 2010). En cambio otras, como la hipopigmentación, pueden ser de origen hereditario o ambiental, causado por hongos o un agente tóxico (Bologna y Pawelek, 1988; Lamoreux *et al.*, 2010), mientras que en otras anomalías, como la polidactilia, no se ha identificado el agente causal, aunque se sugiere que puede ser consecuencia de la endogamia o de algún agente teratogénico, como los pesticidas (Gonçalves *et al.*, 2011). Asimismo, los murciélagos son reservorios de una variedad de microorganismos, algunos de los cuales pueden causar enfermedades y defectos a ellos mismos, o ser el origen de enfermedades zoonóticas (Mühldorfer *et al.*, 2011).

En este reporte se presenta el registro de un caso de braquidactilia en *Leptonycteris yerbabuena* y dos casos de anomalías cromáticas en *Natalus mexicanus* y en *Mormoops megalophyla*. Los tres murciélagos fueron recolectados en la cueva de "Los Laguitos", Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, (16° 46' 42" N, 93° 8' 55" W) a 781 msnm. La vegetación alrededor de la cueva corresponde a una selva baja caducifolia (Miranda, 1998).

Braquidactilia

La braquidactilia es una malformación ósea que se caracteriza por el acortamiento de los dedos de pies y manos, debido a un desarrollo anormal de las falanges y/o metacarpales. En los humanos este padecimiento se clasifica como braquifalanga, braquimetacarpia o braquime-

tatarsia, dependiendo de los elementos involucrados (David *et al.*, 2015). Este es un defecto raro y puede presentarse como una condición aislada o ser parte de un síndrome; algunos genes involucrados en estos defectos pueden ser dominantes o recesivos. Para humanos existe una clasificación detallada de la afección dependiendo de los elementos óseos involucrados (falanges o metacarpales; David *et al.*, 2015; Temtamy y Aglan, 2008), lo cual no aplica para este caso debido a que en el murciélago están afectados más elementos.

Esta es la primera vez que se reconoce la braquidactilia en murciélagos, aunque anteriormente Castillo-Figueroa y Pérez-Torres (2018) reportaron en Colombia cinco casos de murciélagos con dígitos asimétricos (*Uroderma bilobatum*, *Carollia perspicillata* y *Desmodus rotundus*) que se pueden incluir con este defecto. El ejemplar con la malformación es un macho joven de *Leptonycteris yerbabuena* (49813 CNMA) colectado el 8 de febrero de 2013. El murciélago se encontraba perchado y cuando intentó volar cayó al suelo. Al ser revisado se detectó braquidactilia evidente en el ala izquierda (Figura 1). Las medidas de los elementos óseos de ambas alas (obtenidas con un vernier digital con aproximación de 0.01 mm) mostraron que la longitud de los antebrazos era similar (antebrazo derecho 53.58 mm, antebrazo izquierdo 53.96 mm), aunque algo más pequeños que el promedio de siete ejemplares sin defectos alares (54.81 ± 1.43 mm). Sin embargo, los metacarpos y falanges del ala izquierda presentaban acortamiento en distinto grado (Cuadro 1) y el quinto metacarpo estaba arqueado. Como resultado de la afección, el plagiopatagio izquierdo era de menor tamaño que el del ala derecha. Las medidas somáticas estándar (en mm) del ejemplar fueron: longitud total 69, longitud de la pata 14, longitud de la oreja 13 y masa corporal 14 g. Siete juveniles de la misma especie medidos el mismo día tuvieron una masa promedio de 18.00 ± 2.87 g (media ± 1 desviación estándar), lo que confirma que el ejemplar con braquidactilia era más pequeño.

La braquidactilia alar, cuando no es severa, permite el vuelo, aunque posiblemente con dificultades (Castillo-Figueroa y Pérez-Torres, 2018). Pero si la afección es grave, como es el caso reportado, el vuelo no es posible y el animal está condenado a morir una vez destetado (Nogueira *et al.*, 2017).



Figura 1. Macho juvenil de *Leptonycteris yerbabuenae* con braquidactilia evidente en el ala izquierda, de la cueva “Los Laguitos”, Chiapas, México.

Cuadro 1. Medidas de los elementos óseos (en milímetros) de las alas derecha e izquierda de un macho joven de *Leptonycteris yerbabuenae* con braquidactilia, de la cueva “Los Laguitos”, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Elementos del ala	Ala derecha	Ala izquierda
Antebrazo	53.58	53.96
Metacarpo I	3.82	3.60
Metacarpo II	42.71	36.45
Metacarpo III	45.78	38.33
Metacarpo IV	43.23	22.39
Metacarpo V	42	28.83
Primera falange dedo I	5.89	5.19
Primera falange dedo II	1.81	1.57
Primera falange dedo III	14.55	14.75
Primera falange dedo IV	12.91	1.55
Primera falange dedo V	12.54	11.46
Segunda falange dedo III	23.19	13.04
Segunda falange dedo IV	16.78	2.78
Segunda falange dedo V	13.51	12.57
Tercer falange dedo III	4.31	2.08
Tercer falange dedo IV	1.05	---
Tercer Falange dedo V	1.83	1.62

Anomalías cromáticas

Lucati y López-Baucells (2016) propusieron seis categorías para clasificar las diferentes anomalías de color en murciélagos, y para los individuos con manchas blancas sugirieron usar el término de piebaldo. De acuerdo con estos autores, el piebaldismo es un “desorden genético, debido a la ausencia total de melanocitos en piel o folículos pilosos en alguna parte del cuerpo”. En otro trabajo, Zalapa *et al.* (2016) usan cuatro categorías fenotípicas para clasificar los desórdenes cromáticos en murciélagos. Una de ellas es la categoría de “manchas blancas”; anomalía causada “por mutaciones durante el desarrollo o sobrevivencia del melanocito en algunas regiones del cuerpo o en todo el organismo desde el nacimiento, o muerte progresiva de los melanocitos después del nacimiento”. Lamoreux *et al.* (2010) comentan que el término piebaldo es aplicable solo para el fenotipo que produce un gen particular (S, Ednrb), mientras que un fenotipo con manchas blancas puede ser originado por otros genes, además de factores ambientales (Bologna y Pawelek, 1988). Por lo tanto, la categoría de piebaldo propuesta por Lucati y López-Baucells (2016) no queda definida correctamente. Ante la disyuntiva de qué sistema de clasificación usar para asignar un fenotipo con “manchas blancas”, algunos autores han usado el término hipopigmentación (Hernández-Aguilar y Santos-Moreno, 2018). Sin embargo, Lamoreux *et al.* (2010), mencionan que este término incluye también al albinismo, leucismo y piebaldismo, procesos que originan fenotipos particulares, por lo que tampoco es correcto. Actualmente, con excepción de algunos modelos animales, como el ratón *Mus musculus*, donde se conoce la herencia de la pigmentación (Lamoreux *et al.*, 2010), no existen estudios que sustenten una clasificación precisa y resulta poco práctico llevar a cabo pruebas genéticas o dar seguimiento a un individuo para determinar los cambios fenotípicos. Por lo tanto, en el presente trabajo por fines prácticos se adopta la categoría de manchas blancas propuesta por Zalapa *et al.* (2016) para los murciélagos con este fenotipo, ya que considera que esta anomalía puede ser resultado de causas tanto genéticas como ambientales.

En México se han reportado diferentes casos de aberraciones cromáticas en murciélagos (Lucati y López-Baucells, 2016; Zalapa *et al.*, 2016), y en esta nota se agregan dos más.

Uno corresponde a un macho juvenil de *Natalus mexicanus*, que representa el primer registro de la especie con la anomalía de “manchas blancas”. El ejemplar (49814 CNMA), fue recolectado el 21 de julio de 2013. Las medidas somáticas estándar (en mm) del individuo fueron: longitud total 89, longitud de la cola 48, longitud de la pata 10, longitud de la oreja 12, longitud del antebrazo 37.2 y masa corporal 5 g. El dorso era pardo oscuro y el vientre cremoso (Figura 2A). El uropatagio, quiropatagio y bordes externos del plagiopatagio de ambas alas eran blanquecinas, la región media del plagiopatagio de ambas alas, paralela al brazo y antebrazo, eran de coloración pardo claro, mientras que el área basal era parda. En la cabeza, la pina izquierda era blanca, excepto el tercio exterior. Los ojos tenían una coloración normal. Éste fue el único ejemplar con anomalías cromáticas de 297 jóvenes y 275 adultos de *N. mexicanus* capturados en la misma fecha.

El otro murciélago con fenotipo de “manchas blancas” es una hembra preñada de *Mormoops megallophyla*, que representa el segundo registro de la especie con esta anomalía (Hernández-Aguilar y Santos-Moreno, 2018). El individuo (49815 CNMA) fue recolectado el 1º de mayo de 2016. Las medidas somáticas estándar (en mm) del ejemplar fueron: longitud total 90, longitud de la cola 43, longitud de la pata 9, longitud de la oreja 13, longitud del antebrazo 35.54 y masa corporal 17.3 g; el embrión medía 22.95. El uropatagio y el patagio de ambas alas poseían grandes áreas blanquecinas y el cuerpo tenía la coloración típica de la especie (Figura 2B). De 77 adultos de la misma especie capturados la misma fecha ningún otro mostró anomalías pigmentarias.

Varios autores han discutido el efecto de las aberraciones cromáticas en la supervivencia de los murciélagos sin llegar a un consenso. Unos argumentan que los individuos sin la coloración típica de la especie pueden tener problemas de comunicación coespecífica y no ser seleccionado sexualmente o bien, que por su coloración diferente tengan una mayor exposición a depredadores (Caro, 2005). Otros autores plantean que por ser los murciélagos animales nocturnos, los efectos visuales tienen menor importancia en la supervivencia y que incluso pueden ser ventajoso si pasan desapercibidos de sus depredadores en caso de usar refugios externos (Mantilla-Meluk y Jiménez-Ortega, 2011).



Figura 2. Macho juvenil de *Natalus mexicanus* (A) y hembra preñada de *Mormoops megalophylla*, con fenotipo de “manchas blancas” (B), de la cueva “Los Laguitos”, Chiapas, México.

Casos similares de murciélagos reproductores con anomalía cromática se han reportado en la literatura (García-Morales *et al.*, 2013; Sánchez-Hernández *et al.*, 2010). No obstante, en algunos mamíferos la presencia de manchas blancas puede estar asociada con la sordera (Webb y Cullen, 2010), la cual en el caso de un murciélago le impediría usar el ultrasonido para guiarse en la oscuridad y por lo tanto su esperanza de vida sería limitada.

Una anomalía se considera grave cuando afecta el desempeño del individuo o impide la reproducción, sin embargo, este no fue el caso de *M. megalophylla*, pues la hembra estaba pre-

ñada cuando fue recolectada. No obstante, es necesario realizar más estudios para conocer los efectos que estas anomalías tienen en el desempeño o supervivencia de estos individuos. Por lo anterior, Zalapa *et al.* (2016) sugieren integrar un banco de material genético para que en un futuro se pueda analizar y determinar la causa de la alteración. Asimismo, se debe generar un protocolo para la colecta del tejido y una base de datos del material que debe estar referenciado a una colección institucional, lo que en un futuro permitirá abordar el análisis de ciertos padecimientos y así entender otros aspectos de la vida de estos organismos.

AGRADECIMIENTOS

A los revisores anónimos que con sus observaciones y comentarios permitieron aclarar puntos confusos en la redacción del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Bologna, J. y J. Pawelek. 1988. Biology of hypopigmentation. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 19:217-255. DOI:10.1016/s0190-9622(88)70168-1.
- Caro, T. 2005. The adaptive significance of coloration in mammals. *BioScience*, 55:125-136. DOI:10.1641/0006-3568(2005)055[0125:TASO-CI]2.0.CO;2.
- Castillo-Figueroa, D. y J. Pérez-Torres. 2018. First records of wing defects in phyllostomid bats from Colombia. *Journal of Bat Research and Conservation*, 11:1-5. DOI:10.14709/BarbJ.11.1.2018.01.
- David, A., M. Vincent, M.P. Quére, T. Lefrançois, E. Frampas y A. David. 2015. Isolated and syndromic brachydactylies: Diagnostic value of hand X-rays. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 96:443-448. doi.org/10.1016/j.diii.2014.12.007.
- García-Morales, R., A.E. Rojas-Martínez, E.S. Ávila-Gómez y C.E. Moreno. 2013. Leucism in the giant fruit-eating bat (*Artibeus lituratus* Olfers, 1818) in the state of Hidalgo, Mexico. *Chiroptera Neotropical*, 19:1212-1215.
- Gonçalves, F., E. Fischer, L.F.A. C. Carvalho y C.M.M. Ferreira. 2011. Polydactyly in the largest New World fruit bat, *Artibeus lituratus*. *Mammal Review*, 42:304-309. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2011.00198.x>.
- Hernández-Aguilar, I. y A. Santos-Moreno. 2018. First record of hypopigmentation disorders in the Peters' ghost-faced bat *Mormoops megalophylla* (Chiroptera, Mormoopidae). *Mammalia*, 82:618-621. doi.org/10.1515/mammalia-2017-0075.
- Lamoreux, M.L., V. Delmas, L. Laure y D.C. Bennett. 2010. *The colors of mice: A model genetic network*. Wiley-Blackwell, Bryan, Texas.
- López-Aguirre, C. 2014. Dental anomalies: new cases of *Artibeus lituratus* from Colombia and a review of these anomalies in bats (Chiroptera). *Chiroptera Neotropical*, 20:1271-1279.
- Lucati, F. y A. López-Baucells. 2016. Chromatic disorders in bats: a review of pigmentation anomalies and the misuse of terms to describe them. *Mammal Review*, 47:112-123. <https://doi.org/10.1111/mam.12083>.
- Mahabal, A., R.M. Sharma, R.N. Patil y S. Jadhav. 2019. Colour aberration in Indian mammals: a review from 1886 to 2017. *Journal of Threatened Taxa*, 11:13690-13719. doi.org/10.11609/jott.3843.11.6.13690-13719.
- Mantilla-Meluk, H. y A.M. Jiménez-Ortega. 2011. First case of albinism in *Uroderma bilobatum* and its implications in the evolution of coat color patterns among Vampyressine bats. *Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, 30:97-100. DOI: 10.18636/ribd.v30i2.298.
- Miranda, F. 1998. *La vegetación de Chiapas*. CONECULTA Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Mühldorfer, K., S. Speck y G. Wibbelt. 2011. Diseases in free-ranging bats from Germany. *BMC Veterinary Research*, 7:61. DOI: <https://dx.doi.org/10.1186%2F1746-6148-7-61>.
- Nogueira, M.R., A. Ventura, C.C.P. da Veiga, L.R. Monteiro, N.L. Pinheiro y A.L. Peracchi. 2017. Dicephalic parapagus conjoined twins in a large fruit-eating bat, genus *Artibeus* (Chiroptera, Phyllostomidae). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 46:319-324. doi.org/10.1111/ah.12271.
- Sánchez-Hernández C, M.L. Romero-Almaraz, A. Taboada-Salgado, A. Almazán-Catalán, G.D. Schnell y L. Sánchez-Vázquez. 2010. Five albino bats from Guerrero and Colima, Mexico. *Chiroptera Neotropical*, 16:522-527.
- Temtamy, S.A. y M.S. Aglan. 2008. Brachydactyly. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 3:15. doi:10.1186/1750-1172-3-15
- Webb, A.A. y C.L. Cullen. 2010. Coat color and coat color pattern-related neurologic and neuro-ophthalmic diseases. *The Canadian Veterinary Journal*, 51:653-657.

Zalapa, S.S., S. Guerrero, M.L. Romero-Almaraz y C. Sánchez-Hernández. 2016. Coloración atípica en murciélagos: frecuencia y fenotipos en Norte y Centroamérica e islas del Caribe y nuevos casos para México y Costa Rica. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87:474-482. doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.007.



REGISTRO DE DEPREDACIÓN DEL RATÓN DE ABAZONES (*Chaetodipus spinatus*) POR EL RATÓN CIERVO (*Peromyscus gambelii*) EN LA SIERRA CUCAPÁ, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

RECORD OF PREDATION OF (*Chaetodipus spinatus*) BY (*Peromyscus gambelii*) IN THE SIERRA CUCAPÁ, BAJA CALIFORNIA, MEXICO

JULIO C. HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ¹ | ÁLVARO MONTER-POZOS²

¹ Pronatura Veracruz A.C. Ignacio Zaragoza 153, Centro, C.P. 91500, Veracruz, México.

² Investigador Independiente. San Diego, Texcoco, Estado de México, México.

RESUMEN

Los roedores son especies con hábitos alimentarios principalmente herbívoros, aunque ocasionalmente se alimentan de invertebrados u hongos. Sin embargo, la depredación entre especies del mismo orden es un suceso que no había sido reportado. Durante el monitoreo de mastofauna en la sierra Cucapá, Baja California, una hembra adulta de *Peromyscus gambelii* fue capturada junto con otra hembra adulta de *Chaetodipus spinatus* muerta dentro de la misma trampa, la cual se encontraba con señales de haber sido depredada. Esta información indica una clara relación antagonista entre ambas especies. En esta nota mostramos el primer estudio documentado de depredación por estas dos especies de roedores en México.

RELEVANCIA

La depredación entre diferentes especies de ratones herbívoros o granívoros es sumamente rara en la naturaleza. Este registro representa la primera evidencia documentada de depredación entre roedores en México.

Palabras clave: depredación, relación antagonista, Rodentia, roedores sintópicos.

ABSTRACT

Rodents are species with mainly herbivorous eating habits, although occasionally feed on invertebrates or fungi. However, predation between species of the same order has not been reported. During the monitoring of mastofauna in the Sierra Cucapá, Baja California, an adult female of *Peromyscus gambelii* was captured with another adult female of *Chaetodipus spinatus* dead within the same trap, which was found with signs of having been predated. This information indicates a clear antagonistic relationship between both species. We show the first documented study of predation for these two species of rodents in Mexico.

Revisado: 28 de noviembre de 2020; aceptado: 19 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: Julio C. Hernández-Hernández, jhernandez@pronaturaveracruz.org

Cita: Hernández-Hernández, J.C. y A. Monter-Pozos. 2020. Registro de depredación del ratón de abazones (*Chaetodipus spinatus*) por el ratón ciervo (*Peromyscus gambelii*) en la Sierra Cucapá, Baja California, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):40-44. ISSN: 2007-4484. www.rev mex mastozoologia.unam.mx

Key words: antagonistic relationships, predation, Rodentia, syntopic rodents.

Los roedores son el grupo más numeroso y diverso de mamíferos con 2,571 especies distribuidas en todo el mundo (Mammal Diversity Database, 2020). Éstos desempeñan un papel importante como dispersores de numerosas especies de plantas (Forget y Milleron 1991; Wang y Chen, 2009) y además, conforman la base de presas que sostiene una amplia gama de depredadores en todo el planeta (Cimé-Pool *et al.*, 2010).

Dentro del orden de los roedores, el ratón ciervo (*Peromyscus gambelii*) tiene una amplia distribución, desde el norte de California y la región centro-occidental de Nevada a lo largo de la costa de California en Estados Unidos, hasta el extremo sur de Baja California Sur, México (Bradley *et al.*, 2019). Es una especie omnívora, con preferencia hacia los frutos, semillas, hongos, anélidos, artrópodos y pequeñas cantidades de vegetación verde (Whittaker, 1966; Wolff *et al.*, 1985). Su amplia capacidad de alimentarse le permite sobrevivir en casi cualquier tipo de hábitat (Matamoros-Trejo y Cervantes, 1992).

Por su parte, el ratón de abazones (*Chaetodipus spinatus*), presenta una distribución más restringida, desde el suroeste de Estados Unidos, hasta México, donde habita prácticamente en toda la península de Baja California. La especie se alimenta de diferentes tipos de semillas que almacena en sus madrigueras (Briones y López, 2005). Este género se caracteriza por ser cosmopolita, aunque con tendencia a estar presente en suelos arenosos y compactos con gravas o piedras (Espinosa-Gayosso y Álvarez-Castañeda, 2006). Ambas especies coexisten dentro de la sierra Cucapá, ubicada en el noreste de la península de Baja California, México (Lackey, 1991), por lo que podría esperarse una probable competencia interespecífica, sin embargo, dicha interacción aún no ha sido evaluada.

Durante el monitoreo de mastofauna en la sierra Cucapá, llevado a cabo en el periodo de diciembre de 2018 a junio de 2019, se ubicaron 15 sitios de muestreo. Se colocaron cuatro líneas paralelas de 20 trampas tipo Sherman® para el registro de mamíferos pequeños,

cada una separada entre sí por una distancia de 10 m. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena y vainilla, fueron colocadas al atardecer (18:00 h) y revisadas al amanecer (06:00 h).

El primero de junio de 2019 se registró al ratón ciervo (*P. gambelii*) y al ratón de abazones (*C. spinatus*) dentro de la misma trampa (32°21'19.49"N, 115°20'55.77"W, 56 msnm). El ratón de abazones presentaba lesiones en la cola y la totalidad de su cabeza fue consumida, lo que indicaba que había sido depredado por el ratón ciervo. Las especies fueron identificadas con base en la experiencia y apoyo de una guía de campo (Reid, 2006). El ratón ciervo era una hembra adulta con una longitud total de 127 mm y masa corporal de 20 g. Para el ratón de abazones no se determinaron las medidas somáticas debido al estado de descomposición en el que se encontraba, pero se corroboró que se trataba de una hembra adulta (Figura 1).

De las 12 especies de roedores registradas en la sierra Cucapá se ha documentado que son depredadas por una gran variedad de vertebrados, como aves rapaces, serpientes y mamíferos carnívoros (Aragón *et al.*, 2002; Aranda *et al.*, 2002; Grajales-Tam, 2003; Rebón-Gallardo *et al.*, 2015; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000), mas se desconocía la depredación entre especies del mismo orden. Se ha considerado que existe competencia interespecífica cuando individuos de distintas especies ejercen un efecto adverso, ya sea a través de un daño directo (interferencia) o por la disminución de los recursos disponibles (explotación), lo cual podría haberse presentado entre las especies capturadas (Busch, 1987).

En este contexto, la territorialidad también actúa como un factor determinante en el tipo de relaciones espaciales debido a que algunas especies de roedores están organizadas en grupos sociales que involucran un comportamiento territorial y jerárquico, defendiendo madrigueras, caminos y lugares de nidificación (Priotto y Steinmann, 2003). Por ejemplo, en situaciones en donde poblaciones de ratas canguro (*Dipodomys merriami*) y ratones de abazones (*C. spinatus*) son encontrados juntos, ocurren interacciones antagonistas, ya que el ratón de abazones a menudo roba las semillas de los escondites de las ratas canguro y en respuesta hay una agresión por espacio

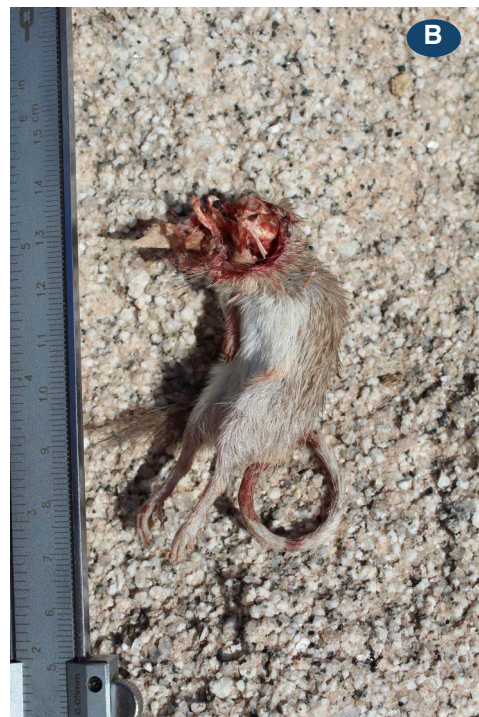


Figura 1. Ratón ciervo (*Peromyscus gambelii*) (A); Cuartos inferiores y cola del ratón de abazones (*Chaetodipus spinatus*) (B).

y/o alimento (Frye, 1983; Leaver y Daly, 2001; Reichman y Price, 1993).

También se ha documentado que el canibalismo es un fenómeno que ocurre frecuentemente en roedores criados en bioterios (Williams de Castro *et al.*, 2003). Sin embargo, en especies silvestres se ha reportado a la ardilla terrestre de Perote (*Xerospermophilus perotensis*) ingiriendo carroña de su propia especie y alimentándose de otros roedores como el ratón ciervo (*P. maniculatus*; González-Romero *et al.*, 2018). Este comportamiento ha sido reportado previamente en otras ardillas que incluso pueden llegar a devorar a las crías de sus homólogos (Torrington *et al.*, 2012).

Este caso de depredación es una clara muestra de una relación antagonista entre ambas especies de roedores. Además, este hallazgo representa el primer caso de depredación documentado por estas dos especies de roedores en México y uno de los pocos casos reportados de dos individuos capturados en una misma trampa. Anteriormente, Martínez Vaca-León *et al.* (2019) documentaron la captura de una comadreja cola larga (*Mustela frenata*) junto con un ratón mexicano (*Peromys-*

cus mexicanus) muerto en la misma trampa, indicando que había sido capturado por el mustélido.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los revisores anónimos que aportaron valiosos comentarios y sugerencias para mejorar este manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Aranda, M., O. Rosas, J. Ríos y N. García. 2002. Análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 87:99-109.
- Aragón, E., B. Castillo y A. Garza. 2002. Roedores en la dieta de dos aves rapaces nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) en el noreste de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 86:29-50.
- Bradley, R.D., J.Q. Francis, R.N. Platt II, T.J. Sornat, D. Álvarez y L.L. Lindsey. 2019. Mi-

- tochondrial DNA sequence data indicate evidence for multiple species within *Peromyscus maniculatus*. *Special Publications Museum of Texas Tech University*, 70:1-59.
- Briones, M.A. y J.P. López. 2005. *Chaetodipus spinatus* (Merriam, 1889). Pp. 649-60, en: *Mamíferos de México* (Ceballos, G. y J.A. Simonetti, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Busch, M. 1987. *Competencia interespecífica en roedores silvestres*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Posgrado en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Cimé-Pool, J.A., S.F. Hernández-Betancourt, R.C. Barrientos y A.A. Castro-Luna. 2010. Diversidad de pequeños roedores en una selva baja caducifolia espinosa del noreste de Yucatán, México. *Therya*, 1:23-40. [<https://doi.org/10.12933/therya-10-2>]
- Espinosa-Gayosso, C.V. y S.T. Álvarez-Castañeda. 2006. Status of *Dipodomys insularis*, an endemic species of San José Island, Gulf of California, México. *Journal of Mammalogy*, 87:677-682.
- Forget, P. y T. Milleron. 1991. Evidence for secondary seed dispersal by rodents in Panama. *Oecologia*, 87:596-599. [<https://doi.org/10.1007/BF00320426>]
- Frye, R.J. 1983. Experimental field evidence of interspecific aggression between two species of kangaroo rats (*Dipodomys*). *Oecologia*, 59:74-78. [<https://doi.org/10.1007/BF00388076>]
- González-Romero, A., S. Montero-Bagatella y J. Durán-Antonio. 2018. Alimentos consumidos por la ardilla endémica de Perote (*Xerospermophilus perotensis*) en el Valle de Perote, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 34:1-5. [<https://doi.org/10.21829/azm.2018.3411191>]
- Grajales-Tam, K., R. Rodríguez-Estrella y J.C. Hernández. 2003. Dieta estacional del coyote *Canis latrans* durante el periodo 1996-1997 en el Desierto de Vizcaíno, Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 89:17-28.
- Lackey, J.A. 1991. *Chaetodipus spinatus*. *Mammalian species*, 385:1-4. [<https://doi.org/10.2307/3504248>]
- Leaver, L. y M. Daly. 2001. Food caching and differential cache pilferage: a field study of co-existence of sympatric kangaroo rats and pocket mice. *Oecologia*, 128:577-584. [<https://doi.org/10.1007/s004420100686>]
- Mammal Diversity Database. 2020. *Mammal Diversity Database* (Version 1.2) [Data set]. Zenodo. [<http://doi.org/10.5281/zenodo.4139818>]
- Martínez Vaca-León, O.I., E. Arellano y X. López-Medellín. 2019. Predation of the Mexican deer mouse (*Peromyscus mexicanus*) by long-tailed weasel (*Mustela frenata*) in Laguna Bélgica Educational Park, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. *Western North American Naturalist*, 79:583-586. [<https://doi.org/10.3398/064.079.0413>]
- Matamoros-Trejo, G.J. y F.A. Cervantes. 1992. Alimentos de los roedores *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus* del ex-lago de Texcoco, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*, 63:135-144.
- Priotto, J. y A. Steinmann. 2003. Biología de los roedores. Pp. 11-18, en: *Manual de control de roedores en municipios* (Polop, J., J. Priotto, A. Steinmann, C. Provencal, E. Castillo, G. Calderón, E. Delia, M. Sabattini y H. Coto, eds.). Fundación Mundo Sano.
- Rebón-Gallardo, F., O. Flores-Villela y D.R. Ortiz-Ramírez. 2015. Predation of nestling house finches (*Haemorhous mexicanus*) by a dusky rattlesnake, *Crotalus aquilus*, in Hidalgo, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86:550-552. [<http://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.001>]
- Reichman, O.J. y M.V. Price. 1993. Ecological aspects of Heteromyid foraging. Pp. 539-574, en: *Biology of the Heteromyidae* (Genoways, H.H. y J.H. Brown, eds.). Special publication No. 10. The American Society Mammalogists.
- Reid, A.F. 2006. *A field guide to mammals of North America*. Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Co. New York. USA.

- Rodríguez-Estrella, R., A. Rodríguez-Moreno y K. Grajales-Tam, 2000. Spring diet of the endemic ring-tailed cat (*Bassariscus astutus insulicola*) population of an island in the Gulf of California, México. *Journal of Arid Environments*, 44:241-246. [<http://doi.org/10.1006/jare.1999.0579>]
- Torrington, R.W.Jr., J.L. Koprowski, M.A. Steele y J.F. Whatton. 2012. *Squirrels of the world*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, E.U.A.
- Wang, B. y J. Chen. 2009. Seed size, more than nutrient or tannin content, affects seed caching behavior of a common genus of Old-World rodents. *Ecology*, 90:3023-3032. [<https://doi.org/10.1890/08-2188.1>]
- Whittaker, J.O. 1966. Food of *Mus musculus*, *Peromyscus maniculatus bairdi*, and *Peromyscus leucopus* in Vigo County, Indiana. *Journal of Mammalogy*, 47:473-486. [<http://doi.org/10.2307/1377688>]
- Williams de Castro, M., A. Castillo y C. Rosas. 2003. Observaciones preliminares sobre comportamiento prenatal y postnatal de *Rattus rattus* var. *norvegicus* (Linneo 1758) en el laboratorio. *Ecología Aplicada*, 2:143-148.
- Wolff, J.O., R.D. Dueser y K.S. Berry. 1985. Food habits of sympatric *Peromyscus leucopus* and *Peromyscus maniculatus*. *Journal of Mammalogy*, 66:795-798 [<http://doi.org/10.2307/1380812>]



NUEVOS REGISTROS DE MAMÍFEROS EN EL CENTRO DE OAXACA, MÉXICO

NEW RECORDS OF MAMMALS IN THE CENTER OF OAXACA, MEXICO

MATÍAS MARTÍNEZ-CORONEL¹ | YOLANDA HORTELANO-MONCADA²

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Purísima, Iztapalapa. C.P. 09340, Ciudad de México, México.

² Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Deportivo s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

RESUMEN

En esta nota documentamos la presencia de *Chiroderma scopaeum* y *Molossus molossus* en los Valles Centrales de Oaxaca por ejemplares capturados en redes. Con estos registros incrementa el número de especies de murciélagos distribuidos en esta región a 35. Asimismo, presentamos registros fotográficos de *Otospermophilus variegatus* en dos nuevas localidades de Oaxaca, una ubicada en las Montañas y Valles del Occidente y la otra en los Valles Centrales, que confirman la expansión de la especie hacia el sur de México.

Palabras clave: *Chiroderma scopaeum*, *Molossus molossus*, Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, *Otospermophilus variegatus*, Valles Centrales de Oaxaca.

Revisado: 11 de noviembre de 2020; aceptado: 21 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: Matías Martínez-Coronel, marti17@hotmail.com

Cita: Martínez-Coronel, M. y Y. Hortelano-Moncada. 2020. Nuevos registros de mamíferos en el Centro de Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):45-52. ISSN: 2007-4484. www.revmexmastozoologia.unam.mx

RELEVANCIA

La nota aporta información sobre la presencia de *Chiroderma scopaeum* y *Molossus molossus*, así como nuevas localidades donde se ha observado a *Otospermophilus variegatus* en el centro de Oaxaca, con lo que se incrementa la riqueza mastofaunística conocida de la región.

ABSTRACT

With specimens captured in mist nets, we documented the presence of *Chiroderma scopaeum* and *Molossus molossus* in the Central Valleys of Oaxaca, these records increase to 35 the species of bats with distribution in this region. Likewise, we present photographic records of *Otospermophilus variegatus* from two new localities in Oaxaca, one located in the Western Mountains and Valleys and the other in the Central Valleys, which confirm the expansion of the species to southern Mexico.

Key words: Central Valleys of Oaxaca, *Chiroderma scopaeum*, *Molossus molossus*, *Otospermophilus variegatus*, Western Mountains and Valleys of Oaxaca.

Oaxaca es uno de los estados con mayor riqueza de mamíferos en México (Briones *et al.*, 2016). No obstante, el trabajo de inventario aún no está completo. Con el empleo de nuevas metodologías como las cámaras trampa y grabaciones acústicas (García-Luis *et al.*, 2019; Fuentes-Moreno *et al.*, 2018) los inventarios suelen ser más completos. Sin embargo, la obtención de los registros se dificulta cuando las especies son de hábitos secretivos, raras (Santos-Moreno *et al.*, 2003) o migratorias (Rojas-Martínez *et al.*, 1999). Como parte de las actividades docentes, durante los últimos años hemos llevado a cabo observaciones y recolectas de mamíferos en el centro del estado de Oaxaca, dando como resultado el registro de dos especies de murciélagos y una de ardilla, cuya presencia era desconocida en la región (Briones *et al.*, 2016; García-Luis *et al.*, 2019; Ruíz-Velásquez *et al.*, 2014).

García-Luis *et al.* (2019) dieron a conocer la quiropterofauna de los Valles Centrales de Oaxaca, pero no incluyeron a *Chiroderma scopaeum* y *Molossus molossus*. En esta nota, con base en animales recolectados, damos a conocer la presencia de estas especies en la región, de manera que la riqueza de especies de murciélagos en los Valles Centrales de Oaxaca se eleva a 35 especies conocidas. Los ejemplares están depositados en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Las colectas se amparan en el Permiso de Colecta Bitácora 09/k5-144/06/19 a nombre de Yolanda Hortelano Moncada.

Los ejemplares de *Chiroderma* fueron asignados a *C. scopaeum*, con base en el trabajo de Garbino *et al.* (2020), quienes, por medio de caracteres moleculares y morfológicos elevaron a nivel de especie a *C. salvini scopaeum*. Es una especie monotípica, con distribución desde Chihuahua, Durango y Sinaloa hasta el istmo de Tehuantepec, Oaxaca, incluidos los estados de Morelos y Veracruz. Las medidas de antebrazo y craneales (Cuadro 1) y cingulum del canino inferior (Figura 1), así como la coloración y el hábitat, coinciden con los caracteres diagnósticos de esta especie dados por los autores mencionados. El ejemplar de *Molossus* fue asignado a *M. molossus* con base en Álvarez-Castañeda *et al.* (2017) y Medellín *et al.* (2007; Figura 2). *Chiroderma scopaeum* ha sido registrada en el estado de Oaxaca en

las subprovincias fisiográficas de la Fosa de Tehuacán, Montañas y Valles del Occidente, Planicie Costera del Golfo, Planicie Costera del Pacífico, Sierra Madre de Oaxaca y Sierra Madre del Sur, mientras que *M. molossus* ha sido registrada solo en la Planicie Costera de Tehuantepec (Briones *et al.*, 2016). Por lo tanto, los presentes registros amplían la distribución conocida de ambas especies en la subprovincia de los Valles Centrales de Oaxaca.

Chiroderma scopaeum

Ejemplares examinados: cinco. Una hembra adulta y preñada (CNMA 49816) fue recolectada el 14 de junio de 2015 en La Lobera, 8 km W de Villa de Zaachila, Municipio de Villa de Zaachila, 16°56'41.66"N; 96°49'29.87"O, 1,682 msnm. El ejemplar quedó atrapado en una red de niebla que atravesaba el arroyo "La Lobera", bajo un árbol de guayaba (*Psidium guajava* L.). En la misma red fue capturado un macho adulto de *Artibeus lituratus*. El sitio de colecta está rodeado por un pastizal inducido y terrenos agrícolas de temporal. Otros cuatro ejemplares adultos fueron recolectados en Presa Matadero, 0.5 km N, 4 km O La Ciénega de Zimatlán, Municipio Ciénega de Zimatlán, 16°53'56.89"N; 96°48'25.43"O, 1,553 msnm. Un macho adulto (CNMA 49817) fue recolectado el 8 de febrero de 2017, mientras que una hembra (CNMA 49818) y dos machos adultos (CNMA 40819 y 49820) fueron recolectadas el 4 de febrero de 2020. Los cuatro fueron atrapados con una red de niebla colocada debajo de un árbol de higo (*Ficus* sp.), entre los límites de un campo de cultivo de maíz y la vegetación que rodea la Presa Matadero, la cual está compuesta principalmente por árboles de guamúchil *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., sauces (*Salix* sp.) y carrizos (*Arundo donax* L.). En las mismas redes quedaron atrapados en 2017 dos ejemplares de *Sturnira hondurensis* y dos de *S. parvidens*, mientras que en 2020 quedaron atrapados siete ejemplares de *S. hondurensis*. Las medidas somáticas y de cráneo de los ejemplares se presentan en el Cuadro 1.

Molossus molossus

Ejemplares examinados: uno. Un macho adulto (CNMA 49821) fue capturado en la Iglesia Vieja, San Raymundo Jalpan, Municipio San Ray-

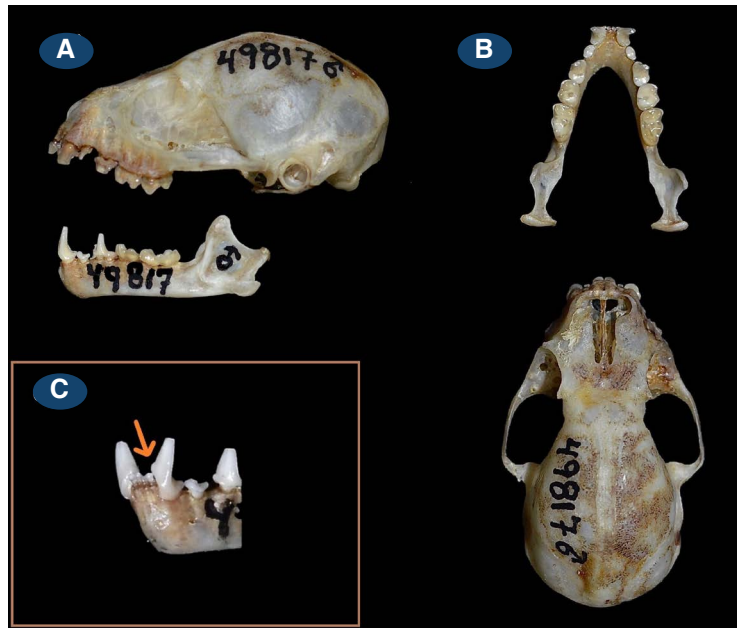


Figura 1. Cráneo y mandíbula de *Chiroderma scopaeum* en **A)** vista lateral y **B)** vista dorsal, así como **C)** vista anterior de la mandíbula izquierda, que muestra el cíngulo del canino inferior con proyección dorso-medial (flecha roja) característico de esta especie. Ejemplar 49817 CNMA, Ciénega de Zimatlán, Oaxaca.

Cuadro 1. Medidas somáticas y cráneo (en milímetros) de ejemplares de dos especies de murciélagos de los Valles Centrales de Oaxaca. Las medidas se tomaron de acuerdo con Garbino *et al.* (2020).

	<i>Chiroderma scopaeum</i>					<i>Molossus molossus</i>
	49816	49817	49818	49819	49820	49821
Número CNMA						
Longitud Total	72	70	75	65	66	100
Longitud de la cola						32
Longitud de la pata	13	10	13	9	10	11
Longitud de la oreja	14	12	15	11	14	11
Longitud del antebrazo	42.2	44.6	47.1	42.6	45.0	38.9
Masa corporal		23.5	28.5	20.6	23.7	16.7
Longitud del cráneo	24.8	23.6		24.3	24.2	17.6

Cuadro 1. Continuación...

	<i>Chiroderma scoapeum</i>			<i>Molossus molossus</i>	
Longitud cóndilo incisivo	22.9	22.1	22.4	22.9	16.6
Longitud cóndilo canino	22.2	21.4	21.6	22.2	
Anchura cigomática	15.5	15.0	15.2	15.0	12.0
Anchura de la caja craneal	11.0	10.7	11.0	10.9	9.4
Anchura mastoidea	11.8	11.8	12.0	11.9	11.7
Anchura interorbital	6.6	5.2	6.2	7.1	4.3
Anchura postorbital	6.3	5.9	5.9	6.1	
Anchura canino canino	5.5	5.4	5.7	5.7	4,8
Anchura M1M1	10.5	10.6	10.5	10.6	7.4
Anchura M2M2	11.1	11.0	11.1	11.1	8.2
Longitud de la hilera maxilar de dientes	8.6	8.6	8.7	8.5	8.7
Longitud de la Hilera mandibular de dientes	9.5	9.2	9.6	9.5	9.6
Distancia entre el coronoides y el angular	6.4	6.1	6.6	6.1	6.3
Longitud del dentario	16.3	16.0	16.5	15.7	16.0

mundo Jalpan, 16°57'59.43"N; 96°45'2.49"W 1,529 msnm. El individuo quedó atrapado en una red de niebla a las 19:09 h, el 6 de febrero de 2020 cuando salía de su refugio diurno, que se encontraba en una de las paredes de la construcción; fue el único ejemplar que salió del refugio. De otra pared de la iglesia se observaron salir alrededor de 30 individuos de *Tadarida brasiliensis*, siete de los cuales quedaron atrapados en la red de niebla; posteriormente fueron liberados en el mismo sitio. La Iglesia Vieja es una construcción abandonada, que se ubica al este del poblado de San Raymundo Jalpan, y está rodeada por campos de cultivo de temporal y árboles de guamúchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), tzompantle (*Erythrina coralloides* DC.) e higos (*Ficus* sp.). Las medidas somáticas y de cráneo del ejemplar fueron registradas (Cuadro 1).

Con base en registros fotográficos (cámara Nikon Mod. 3200, zoom 55-300) documentamos la presencia del ardillón *Otospermophilus variegatus* en dos nuevas localidades (Figura 3). En total observamos seis ejemplares de *Otospermophilus variegatus* en dos localidades. La primera se ubica en la región fisiográfica de las Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, en la Ciénega, San Antonio Huitepec, Municipio San Antonio Huitepec (16°55'34.06"N; 97° 8'40.20"O, 2,314 msnm; Registro fotográfico). Por la mañana del 18 de febrero de 2020 se observaron dos individuos adultos de sexo desconocido en La Ciénega, que se localiza al oriente del pueblo (Figura 3a). La Ciénega es un área dedicada al cultivo de maíz y frijol, rodeada por bosque de pino-encino. Los pobladores comentan que el ardillón es nuevo en la zona y aunque son pocos los ejemplares, estos causan daño a sus cultivos y árboles frutales de durazno y manzana.



Figura 2. Cráneo y mandíbula de *Molossus molossus* en **A)** vista lateral, **B)** vista dorsal, **C)** vista ventral del cráneo. Ejemplar 49821 CNMA, San Raymundo Jalpan, Oaxaca.

La segunda localidad se ubica en los Valles Centrales de Oaxaca, en el río Atoyac, 1 km S, 2 km E Villa de Zaachila, Municipio Villa de Zaachila (16°56'0.28"N; 96°43'46.18"O, 1,507 msnm. (Registro fotográfico). A las 18:35 h del 5 de febrero de 2020 se observó un ejemplar de ardillón debajo de un árbol de nogal (*Carya illinoensis*) en un campo de cultivo de maíz, en los bordes del río Atoyac. Posteriormente el ejemplar se escondió en su madriguera que estaba a orillas de un campo de alfalfa. Los campesinos del lugar llaman "zorrita" a esta especie y comentan que los primeros ejemplares se vieron a partir de julio de 2018 y actualmente son comunes a orillas del río. Ninguno de los tres campesinos entrevistados consideró a esta especie como nociva para sus cultivos de maíz, frijol o alfalfa. Tres ejemplares más fueron observados el 19 de octubre de 2020 dentro de un campo abandonado, cubierto por escombros y sauces (*Salix* sp.; Figura 3b).

El ardillón fue registrado por primera vez en Oaxaca por Botello *et al.* (2007) en San Francisco Cotahuixtla, Nacaltepec, 17°32'1.3"

N, 96°55'14.7" W, 1,858 msnm. Posteriormente, Ruiz-Velásquez *et al.* (2014) registraron a la especie en los municipios de San Pedro y San Pablo Teposcolula 17°30'41.24" N, 97°29'16.57" O, 2,172 msnm y en San Sebastián Nicananduta 17°30'57.58" N, 97°36'12.98" O, 2,169 msnm, en la Mixteca, Oaxaqueña. Los registros de esta nota amplían el área de distribución conocida de la especie de 74 a 102 km al SE de San Pedro y San Pablo Teposcolula, que es la localidad publicada con el registro más sureño hasta el momento, tomando como referencia las localidades de San Antonio Huitepec y Villa de Zaachila, respectivamente. Asimismo, las bases de datos de GBIF y Naturalista (GBIF, 2020; Naturalista, 2020) contienen tres registros previos de observaciones del ardillón ubicados al sur de San Pedro y San Pablo Teposcolula. Una observación ocurrió el 13 de marzo de 2019 en las cercanías de Santiago Yosondúa (16°52'55.11" N, 97°35'9.92" O), localidad ubicada a 70 km SE de San Pedro y San Pablo Teposcolula y a 47 km O de La Ciénega, San Antonio Huitepec. Las otras observaciones ocurrieron el 6 de septiembre

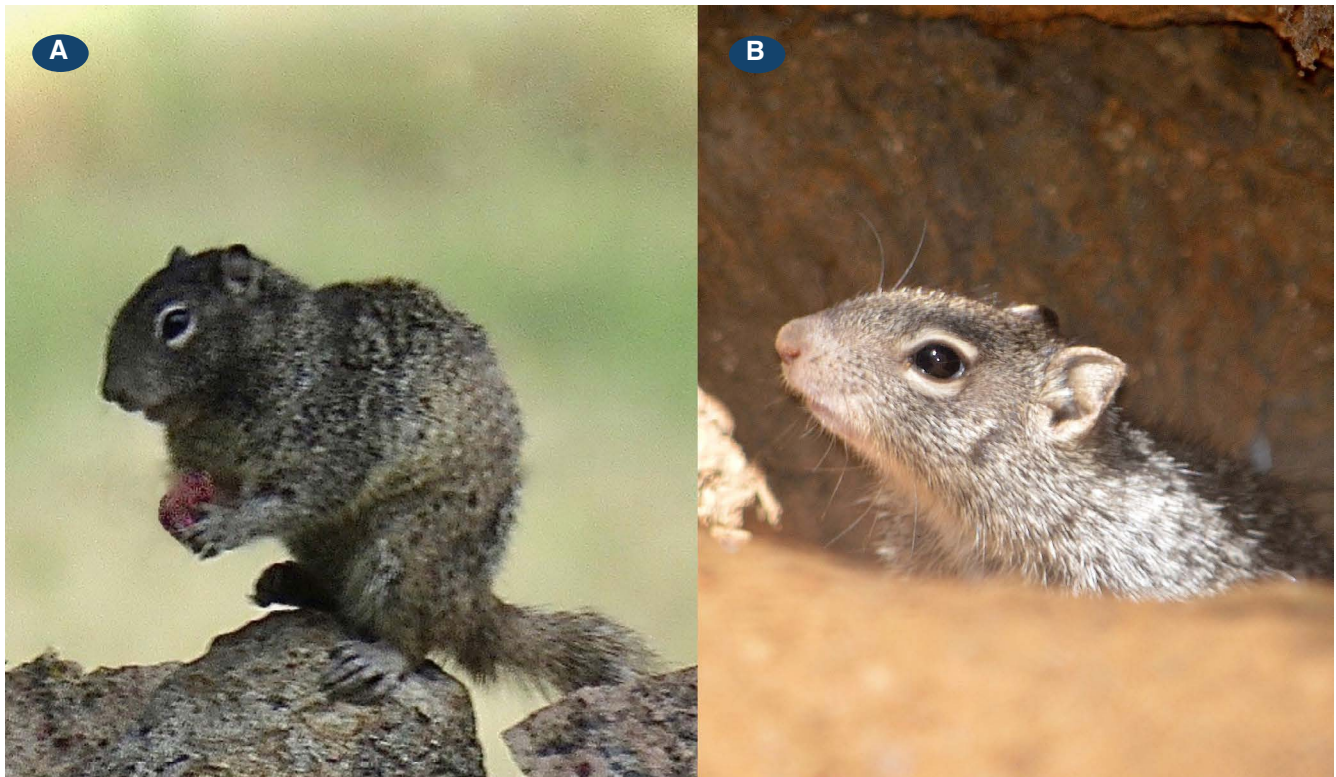


Figura 3. Ejemplares de sexo desconocido de ardillón, *Otospermophilus variegatus*, observados en (A) San Antonio Huitepec el 18 de febrero de 2020 y en (B) Villa de Zaachila, Oaxaca, el 19 de octubre de 2020.

de 2018 en Santa Cruz Xoxocotlán (17°1'9.13" N; 96°45'13.44" O) y el 16 de diciembre de 2019 en Villa de Zaachila (16°57'26.36" N; 96°45'13.10" O), localidades que se encuentran a 9.8 km NO y 3.7 km NO con respecto a la localidad del río Atoyac, Villa de Zaachila. Como resultado, estos nuevos registros son evidencia de la expansión del área de distribución del ardillón *Otospermophilus variegatus* hacia el sur de México (Botello *et al.*, 2007; Cervantes y Riveros-Lara, 2012; Oaks *et al.*, 1987; Ruiz-Velásquez *et al.*, 2014).

AGRADECIMIENTOS

A los revisores anónimos cuyos comentarios enriquecieron el manuscrito de esta nota. A los señores Bernardino Maces y Wilfrido Vázquez por la información del ardillón en Villa de Zaachila. A las autoridades municipales de San Antonio Huitepec, San Raymundo Jalpan y Villa de Zaachila por las facilidades otorgadas para llevar a cabo nuestras actividades docentes en sus respectivos municipios.

LITERATURA CITADA

Álvarez-Castañeda, S.T., T. Álvarez y N. González-Ruiz. 2017. *Keys for identifying mexican mammals*. John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.

Botello, F., P. Illoldi-Rangel, M. Linaje y V. Sánchez-Cordero. 2007. New record of the rock squirrel (*Spermophilus variegatus*) in the state of Oaxaca, México. *The Southwestern Naturalist*, 52:328-329. DOI: 10.1894/0038-4909(2007)52[326:NROTRS]2.0.CO;2.

Briones-Salas M., M.C. Lavariega-Nolasco, M. Cortés-Marcial, A.G. Monroy-Gamboa y C.A. Masés-García. 2016. Iniciativas de conservación para los mamíferos de Oaxaca, México. Pp. 329-366, en: *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J.E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.

Cervantes, F.A. y B. Riveros-Lara. 2012. Mamíferos del municipio de Cosoltepec, Oaxaca, México. *Therya*, 3:311-325. doi.org/10.12933/therya-12-87.

Fuentes-Moreno, H., A. Trejo-Ortiz y A. Santos-Moreno. 2018. Records of two species of felines in Oaxaca, Mexico. *Therya*, 9:265-268. DOI: 10.12933/therya-18-569 ISSN 2007-3364.

Garbino, G.S.T., B.K. Lim y V.C. Tavares. 2020. Systematics of big-eyed bats, genus *Chiroderma* Peters, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae). *Zootaxa*, 4846:001-093. doi.org/10.11646/zootaxa.4846.1.1.

García-Luis, M., M. Briones-Salas y M.C. Lavariega. 2019. Bat species richness in the region of the Central Valleys of Oaxaca, Mexico. *Arxius de Miscellània Zoològica*, 17: 1-11. DOI: https://doi.org/10.32800/amz.2019.17.0001.

GBIF. 2020. *Otospermophilus variegatus* (Erxleben, 1777). [Internet], GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. Disponible en: https://doi.org/10.15468/39omei. [Consultado el 14 diciembre 2020].

Medellín, R.A., H.T. Arita y O. Sánchez. 2007. *Identificación de los murciélagos de México. Claves de campo*. Instituto de Ecología, UNAM, México.

Naturalista. 2020. *Otospermophilus variegatus* (Erxleben, 1777). [Internet], Disponible en: https://www.naturalista.mx/taxa. [Consultado el 14 diciembre 2020]

Oaks, E.C., P.J. Young, G.L. Kirkland, Jr. y D.F. Schmidt. 1987. *Spermophilus variegatus*. *Mammalian Species*, 272:1-8. https://doi.org/10.2307/3503949.

Rojas-Martínez, A., A. Valiente-Banuet, M.C. Arizmendi, A. Alcántar-Eguren y H. T. Arita. 1999. Seasonal distribution of the long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in North America: ¿does a generalized migration pattern really exist? *Journal of Biogeography*, 26:1065-1077. doi.org/10.1046/j.1365-2699.1999.00354.x.

Ruiz-Velásquez, E., J.V. Andrés-Reyes y A. Santos-Moreno. 2014. Registros notables de tres especies de mamíferos del estado de

Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85:325-327. doi.org/10.7550/rmb.33961

Santos-Moreno, A., M. Briones, G.E. González-Pérez y T.J. Ortiz. 2003. Noteworthy records of two rare mammals in Sierra Norte de Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 48:312-313. [doi.org/10.1894/00384909\(2003\)048%3C0312:NROTRM%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1894/00384909(2003)048%3C0312:NROTRM%3E2.0.CO;2).



REGISTRO DE ZORRILLO PIGMEO (*Spilogale pygmaea*) EN COMPOSTELA, NAYARIT, MÉXICO

RECORD OF PYGMY SPOTTED SKUNK (*Spilogale pygmaea*) IN COMPOSTELA, NAYARIT, MEXICO

MARÍA AZUCENA ALBA-PRECIADO¹ | JOSÉ DE JESÚS DUEÑAS-ROMERO¹

¹ Programa de Doctorado en Ciencias Biológico-Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, km. 9 Tepic-Compostela, 63780 Xalisco, Nayarit, México.

RESUMEN

En septiembre de 2020 fue registrado el atropellamiento de un ejemplar de zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) a 1.39 kilómetros al norte de Zacualpan, municipio de Compostela, Nayarit, México. Este es el segundo registro de zorrillo pigmeo en el municipio de Compostela después de 50 años de su primer registro y el tercero en el estado de Nayarit. Este trabajo pone de manifiesto la importancia de los estudios sobre atropellamientos de fauna silvestre en las carreteras del estado de Nayarit.

Palabras clave: atropellamiento, carreteras, Compostela, endémica, especie amenazada, Nayarit, *Spilogale pygmaea*.

RELEVANCIA

En esta nota se reporta la presencia del zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) en la costa de Nayarit, el cual es el tercer registro en el estado y el segundo en el municipio de Compostela después de 50 años.

ABSTRACT

In September 2020, a pygmy skunk (*Spilogale pygmaea*) was run over 1.39 kilometers north of Zacualpan, Compostela municipality, Nayarit, México. This represents the second skunk record in the municipality of Compostela after 50 years and the third for the state of Nayarit. This work highlights the importance of studies on the run over of wildlife on the roads of the state of Nayarit.

Key words: Compostela, endemic, Nayarit, roads, run over, *Spilogale pygmaea*, threatened species.

Revisado: 17 de noviembre de 2020; aceptado: 28 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: María Azucena Alba-Preciado, azucena_preciado@hotmail.com

Cita: Alba-Preciado, M.A. y J.J. Dueñas-Romero. 2020. Registro de zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) en Compostela, Nayarit, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):53-58. ISSN: 2007-4484. www.rev mexmasto-zoologia.unam.mx

En México se ha reportado la presencia de cuatro especies de zorrillos manchados: *Spilogale putorius*, *S. gracilis*, *S. angustifrons* y *S. pygmaea*. Los organismos del género *Spilogale* se distribuyen a lo largo de todo México (Bárceñas *et al.*, 2009; González-Christen *et al.*, 2016; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2014; Martínez-Ku *et al.*, 2004; Wozencraft, 2005).

Spilogale pygmaea es el carnívoro más pequeño de México, endémico de la costa del Pacífico tropical de México, desde Sinaloa hasta el sur de Oaxaca, con una distribución altitudinal de cero a 1,000 msnm (Medellín *et al.*, 1998). Tiene hábitos nocturnos y se alimenta de insectos, arañas, aves, huevos, mamíferos pequeños, algunos frutos y semillas (Cantú-Salazar *et al.*, 2005; Ceballos y Miranda, 1986). Los machos son territoriales; viven solos la mayor parte del año excepto durante el periodo de reproducción (Medellín *et al.*, 1998). Asimismo, es una especie escasa, pero que parece sobrevivir en hábitats con perturbación humana (Schreiber *et al.*, 1989), sin embargo, la acelerada fragmentación de su hábitat está teniendo efectos negativos sobre sus poblaciones, mismas que tienen una distribución limitada (Medellín *et al.*, 1998). Es considerada una especie Vulnerable por la IUCN (IUCN, 2020) y Amenazada por la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2019 (SEMARNAT, 2019).

En las siguientes bases de datos se realizó una búsqueda electrónica de “*Spilogale pygmaea*” y “Nayarit”: Portal de Datos Abiertos de las Colecciones Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM, 2020), el portal de ciencia ciudadana de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO: Naturalista, 2020) y en la Comunidad de Colecciones de Historia Natural de Vertebrados (VertNet, 2020). De esta búsqueda se obtuvieron dos registros que se muestran en el Cuadro 1 y en la Figura 1.

En este trabajo reportamos la presencia del zorrillo pigmeo en el municipio de Compostela, Nayarit, después de 50 años. Los datos de la presente nota son parte del trabajo “atropellamiento de fauna silvestre en la costa sur de Nayarit”, el cual ha llevado a cabo desde agosto de 2020. En dicha labor se hacen recorridos y avistamientos en 155 km desde el ejido de Navarrete (municipio de San Blas) hasta Bucerías (Bahía de Banderas), donde la vegetación nativa ha sido fragmentada y/o remplazada por

vegetación secundaria como cultivos, tierras destinadas para la ganadería y asentamientos humanos.

El 17 de septiembre de 2020 a las 11:05 horas (21°13.7130'N, 105°9.8830'O, 8 msnm; Figura 2 y 3) se registró un ejemplar de zorrillo pigmeo atropellado sobre una carretera de dos carriles en el tramo carretero Zacualpan - Las Varas, municipio de Compostela, Nayarit, ubicado sobre la región oeste de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, donde la vegetación nativa del área, la selva y el palmar ha sido modificada para realizar prácticas agrícolas. El clima que predomina en esta zona es cálido subhúmedo, con lluvias en verano y con un rango de precipitación de 780 a 2,000 mm. La temperatura anual oscila de 18 a 26 °C. La topografía del sitio es llanura costera y las únicas fuentes de agua disponible son pequeños riachuelos (INEGI, 2009).

Al ser una especie de hábitos nocturnos (Medellín *et al.*, 1998), se sospecha que el ejemplar de zorrillo fue arrollado por la noche. En la fotografía se puede observar que el ejemplar tiene una longitud aproximada de 260 mm, una coloración marrón negruzco, que posee un pelaje corto con seis franjas de color crema a lo largo del dorso con una mezcla de pelos negros y blancos en la cola, orejas de tamaño pequeño y patas traseras de mayor tamaño que las delanteras (Medellín *et al.*, 1998; Van Gelder, 1959). El sexo del organismo fue definido por la presencia de las gónadas reproductivas masculinas. Esta especie alcanza el tamaño adulto a los tres meses de vida, lo que indica que el ejemplar atropellado era un adulto (Teska *et al.*, 1981).

Para especies con distribución restringida, el atropellamiento sumado a las afectaciones ocasionadas por el ruido, la contaminación y el efecto barrera, pueden provocar la reducción de sus poblaciones y llevarlas a su extinción local (Havlick, 2004). En diferentes regiones de México se han realizado estudios sobre la mortalidad de fauna a causa del atropellamiento vehicular (Canales-Delgadillo *et al.*, 2020; Cervantes-Huerta *et al.*, 2017; Delgado-Trejo *et al.*, 2018; Loc-Barragán *et al.*, 2017; Monter-Pozos y Hernández, 2020; Sánchez-Soto, 2019), pero a nivel nacional no se tiene un dato exacto sobre cuántas y cuáles especies son afectadas, lo que impide tener una noción sobre la magnitud de este problema (Sánchez *et al.*, 2013).

Cuadro 1. Registros previos de zorrillo pigmeo para Nayarit. VerNet: Comunidad de Colecciones de Historia Natural de Vertebrados; Naturalista: portal de ciencia ciudadana de la Comisión Nacional para la el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y UNAM: Portal de Datos Abiertos de las Colecciones Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Fuente	Provincia biográfica Nayarit	Elevación (msnm)	Municipio	Tipo de colecta
VerNet	Eje Volcánico	610	Compostela	Objeto físico (esqueleto y piel)
Naturalista	Sierra Madre del Sur	-	Bahía de Banderas	Fotografía de animal silvestre
UNAM	-	-	-	-

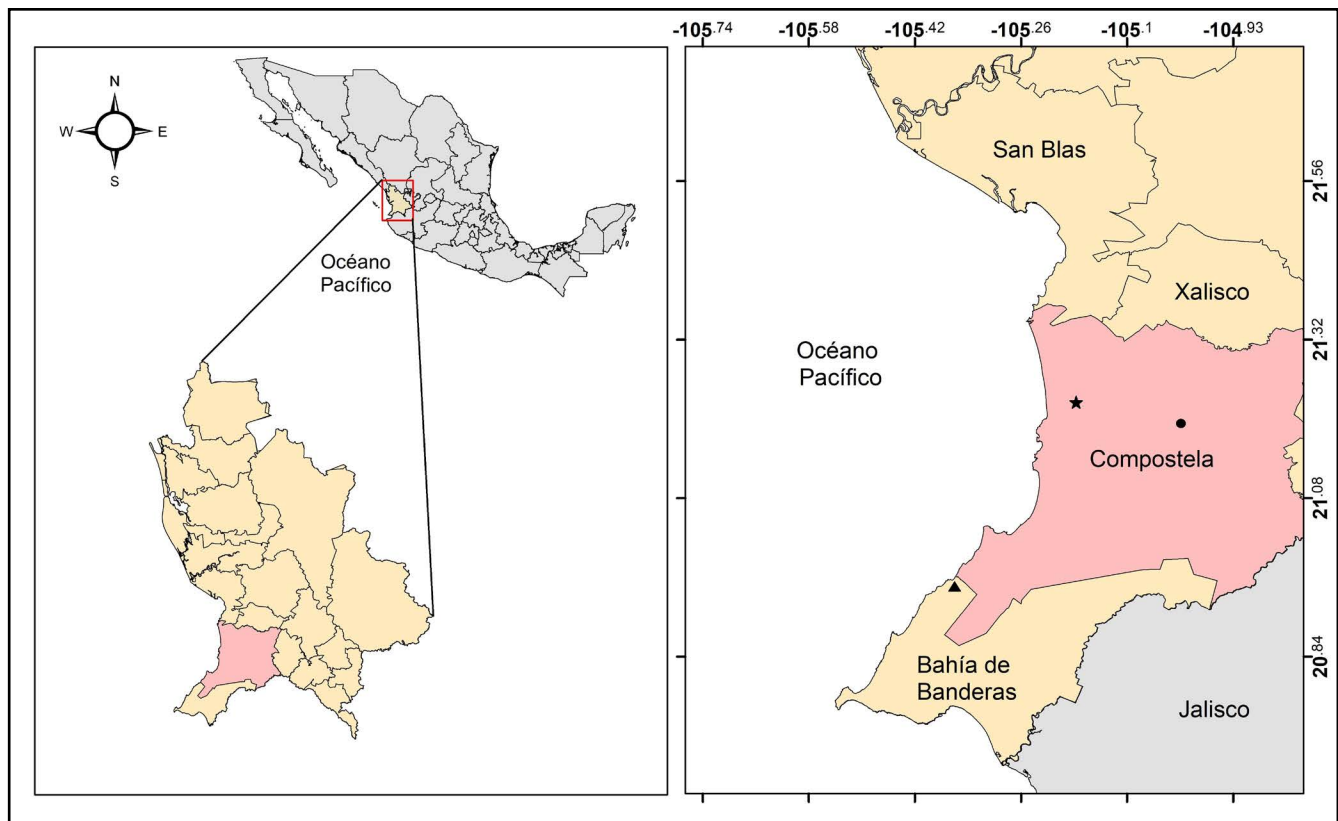


Figura 1. Registros de *Spilogale pygmaea* en el estado de Nayarit. Se consideran los tres portales de datos abiertos y el registro en el municipio de Compostela, Nayarit. El triángulo corresponde al registro del Portal de Ciencia Ciudadana (Naturalista), el círculo al registro de la Colecciones de Historia Natural de Vertebrados (VerNet), la estrella al registro en este trabajo, no se encontró registro en las Colecciones Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Mapa: Azucena Alba.



Figura 2. Ejemplar de *Spilogale pygmaea* atropellado en el tramo carretero Zacualpan - Las Varas, en el municipio de Compostela, Nayarit. Foto: Azucena Alba.

Este es el segundo registro de zorrillo pigmeo en el municipio de Compostela, lo que extiende su distribución 19.63 km (VertNet, 2020) al oeste del primer registro de Compostela y 40.53 km norte de Bahía de Banderas, donde se ubica el segundo avistamiento (Naturalista, 2020). Este es apenas el segundo registro dentro del municipio de Compostela después de 50 años del primer registro y el tercer registro de zorrillo pigmeo en Nayarit.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los revisores anónimos que aportaron valiosos comentarios y sugerencias para mejorar este manuscrito.

LITERATURA CITADA

Bárceñas, H.V., Y. Rubio-Rocha, E. Nájera-Solís, L.J. López-Damián y R.A. Medellín. 2009. Ampliación de la distribución de tres carnívo-

ros en el noroeste de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 13:115-122.

Canales-Delgadillo, J., R. Pérez-Ceballos, A. Zaldívar-Jiménez, M. Gómez-Ponce, N. Vázquez-Pérez, M. De la Rosa y L. Potenciano-Morales. 2020. Muertes por tráfico sobre la carretera costera del golfo de México: ¿cuántas y cuáles especies de fauna silvestre se están perdiendo? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91:1-9.

Cantú-Salazar, L., M.G. Hidalgo-Mihart, C.A. López-González y A. González-Romero. 2005. Diet and food resource use by the pygmy skunk (*Spilogale pygmaea*) in the tropical dry forest of Chamela, Mexico. *Journal Zoological Land*, 267:283-289.

Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. *Los mamíferos de Chamela, Jalisco*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

- Cervantes-Huerta, R., F. Escobar, J.H. García-Chávez, y A. González-Romero. 2017. Atropellamiento de vertebrados en tres tipos de carreteras de la región montañosa central de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 33:472-481.
- Delgado-Trejo, C., R. Herrera-Robledo, N. Martínez-Hernández, C. Bedolla-Ochoa, C.E. Hart, J. Alvarado-Díaz, y E. Mendoza. 2018. Impacto vehicular como fuente de mortalidad de fauna silvestre en la costa occidental del Pacífico de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89:1234-1244.
- González Christen, A., S. Guzmán Guzmán y L. Alarcón Villegas. 2016. Nuevas localidades del zorrillo manchado del sur *Spilogale angustifrons* (Carnivore, Mephitidae) en Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (Nueva Serie), 32:387-389.
- Havlick, D. 2004. Roadkill. *Conservation Magazine*, 5:30-34.
- Hidalgo-Mihart, M.G., L.A. Pérez-Solano, F.M. Contreras-Moreno y A.J. De la Cruz. 2014. Ampliación del área de distribución del zorrillo manchado del sur *Spilogale angustifrons* Howell 1902 en el estado de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 30:232-236.
- IBUNAM. 2020. *Datos Abiertos de las Colecciones Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México*. [Internet]. Disponible en: <<https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>>. [Consultado el 04 de noviembre 2020].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Compostela, Nayarit*. [Internet]. Disponible en <http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/18/18004.pdf>. [Consultado el 29 de diciembre 2020].
- IUCN. 2020. *The IUCN Red List of Threatened Species*. [Internet], Versión 2020-2. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org>>. [Consultado el 04 de noviembre 2020].
- Loc-Barragán, J.A., D. Molina, E. Miramontes, y G.A. Woolrich-Piña. 2017. *Mortalidad por atropello vehicular de anfibios y reptiles en Nayarit, México*. Pp. 1, Quinto congreso nacional AICAR (Asociación para la Investigación y Conservación de los Anfibios y Reptiles). 2 al 5 de octubre de 2017, San Miguel Allende, Guanajuato.
- Martínez-Ku, D.H., G. Escalona Segura y J.A. Vargas Contreras. 2007. Primer registro del zorrillo manchado del Sur *Spilogale angustifrons* Howell 1902 para el estado de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 23:175-177.
- Medellín, R.A., G., Ceballos y H. Zarza. 1998. *Spilogale pygmaea*. *Mammalian Species*, 600:1-3. DOI: 10.2307/3504330
- Monter-Pozos, A. y J.C. Hernández. 2020. Dos registros de atropellamiento de *Leopardus wiedii* y *Herpailurus yagouaroundi* (carnivora: felidae) en Yucatán, México. *Mammalogy Notes*, 6:176-176.
- Naturalista. 2020. *Portal de ciencia ciudadana de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad* (CONABIO). [Internet]. Disponible en: <<http://www.naturalista.mx>>. [Consultado el 04 de noviembre 2020].
- Sánchez, P.J.I., C. Delgado-Trejo, E. Mendoza-Ramírez y I. Sauzo-Ortuño. 2013. Las carreteras como una fuente de mortalidad de fauna silvestre de México. CONABIO. *Biodiversitas*, 111:12-16.
- Sánchez-Soto, S. 2019. Registros de mamíferos atropellados en carreteras del sureste de México. *Revista nicaraguense de biodiversidad*, 46:1-14.
- Schreiber, A., R. Wirth, M. Rissel y H. Van Rompaey. 1989. *Weasels, civets, mongooses, and their relatives: an action plan for the conservation of mustelids and viverrids*. IUCN/SSC Mustelidae-Viverridae specialist group, Gland, Switzerland.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2019. *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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. Publicada el 14 de noviembre de 2019.

Teska, W.R., E.N. Rybak y R.H. Baker. 1981. Reproduction and development of the pygmy skunk (*Spilogale pygmaea*). *The American Midland Naturalist*, 105:390-392.

Van Gelder, R.G. 1959. A taxonomic revision of the spotted skunks (Genus *Spilogale*). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 117:229-392.

VertNet. 2020. *National Science Foundation. Where discoveries begin*. [Internet] Versión 2020-07-04. Disponible en < <http://portal.vertnet.org/o/msu/mr?id=urn-catalog-msu-mr-mr-16376>>. [Consultado el 04 de noviembre 2020].

Wozencraft, W.C. 2005. Order Carnivora. Pp. 532-628, en: *Mammal Species of the World*. (3ra. ed.; Wilson, D.E. y D.M. Reeder, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore.



DOS NUEVOS REGISTROS DE *Vampyrum spectrum* EN HONDURAS

TWO NEW RECORDS OF *Vampyrum spectrum* IN HONDURAS

DAVID JOSUÉ MEJÍA-QUINTANILLA^{1,2} | JUAN PABLO SUAZO-EUCEDA^{2,3} | ARTURO FLORES³ | MORGAN GABRIEL-JACKSON⁴ | LEONEL MARINEROS¹

¹ Fundación en Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad, Tegucigalpa, Honduras.

² Programa de Conservación de los Murciélagos en Honduras, Tegucigalpa, Honduras.

³ Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Honduras.

⁴ Miembro comunidad de Brus Laguna, Gracias a Dios, Honduras.

RESUMEN

De las 113 especies de murciélagos que están registradas en Honduras, *Vampyrum spectrum* es una de las especies con menos registros publicados. A nivel global se considera dentro de la categoría Casi Amenazada, mientras que en Honduras esta clasificada como una especie de Preocupación Especial. Esta nota tiene como objetivo presentar dos nuevos registros de *Vampyrum spectrum* en Honduras. El primero fue realizado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sierra de Agalta en el municipio de Catacamas, Olancho. El segundo corresponde a un individuo muerto en la comunidad de Brus Laguna en el departamento de Gracias a Dios. Aún se necesita más informa-

RELEVANCIA

El conocimiento de las especies raras (poco abundantes) en la naturaleza, es por obvias razones difícil de obtener, sin embargo, es fundamental, para entender su biología, ecología y conservación. Este es el caso del murciélago *Vampirum spectrum*, del que se presenta información en Honduras.

ción acerca de esta especie, pero de acuerdo con sus registros históricos y actuales, requiere sitios con estados de conservación moderados a buenos y con una conectividad arbórea alta para poder sobrevivir. Es necesario trabajar en programas de educación biológica para disminuir las amenazas a las poblaciones causadas por el desconocimiento y la desinformación que hay sobre esta y otras especies.

Revisado: 03 de diciembre de 2020; aceptado: 23 de diciembre de 2020; publicado: 31 de diciembre de 2020.

Autor de correspondencia: David Josué Mejía-Quintanilla, davidmejia93@hotmail.es

Cita: Mejía-Quintanilla, D.J., J.P. Suazo-Euceda, A. Flores, M. Gabriel-Jackson y L. Marineros. 2020. Dos nuevos registros de *Vampyrum spectrum* in Honduras. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 10(2):59-64. ISSN: 2007-4484. www.revmexmastozoologia.unam.mx

Palabras clave: distribución, falso vampiro, mis-kitos, murciélagos.

ABSTRACT

Of the 113 species of bats registered in Honduras, *Vampyrum spectrum* is one of the species with

few published records. It is considered within the Near Threatened Category, while In Honduras it is classify as a species of Special Concern. This note aims to present two new records of this species in Honduras. The first was carried out in the Sierra de Agalta National Park buffer zone in the municipality of Catacamas, Olancho. The second corresponds to an individual who died in the Brus Laguna community in Gracias a Dios department. More information about this species is still needed. According to its historical and current records, it requires sites with moderate to good conservation status and high tree connectivity to survive. It is necessary to work on biological education programs to reduce threats to populations caused by ignorance and misinformation about this and other species.

Key words: bats, distribution, False Vampire, Miskitos.

Por su posición geográfica, Centroamérica posee una mezcla de especies de origen neártico y neotropical, además de algunas especies endémicas. Asimismo, abarca la mitad de las especies de mamíferos de la región (Rodríguez-Herrera y Sánchez, 2015). De acuerdo con Turcios-Casco *et al.* (2020) en la actualidad se han registrado 113 especies de murciélagos en Honduras, lo cual convierte a este país en el segundo más diverso de la región centroamericana en cuanto a chiropterofauna.

El falso murciélago vampiro, *Vampyrum spectrum* es el murciélago más grande de América (Nowak, 1994). Reid (2009) describe a esta especie con partes superiores de color marrón oscuro o anaranjado, con una raya pálida tenue desde los hombros hasta la rabadilla y las partes inferiores de color marrón grisáceo. El Pelaje es denso, de longitud media; las orejas grandes y redondeadas, el hocico largo y la hoja nasal de color blanco crema. No presenta cola, la membrana de la cola y calcares son largos y los pies y garras son largos y poderosos. Gardner (2007) menciona que *V. spectrum* se distribuye desde el sureste de México, norte de Guatemala, Guyana, Ecuador, Perú, norte de Bolivia y Brasil. El estatus de conservación de *V. spectrum* es Cerca de Amenazado (Solari, 2018) y a nivel nacional es una especie categorizada como Preocupación especial (Secretaría de Recursos Naturales, 2008).

Se estima que en Honduras la distribución de esta especie es amplia en todo el país (Solari, 2018) y se tienen registros históricos de esta especie desde 1967 a 1993 (GBIF, 2020; McCarthy *et al.*, 1993) en los departamentos de Atlántida, Gracias a Dios y Olancho; el último fue realizado en el departamento de Olancho en Catacamas y Dulce Nombre de Culmí (McCarthy *et al.*, 1993). En Lancetilla, departamento de Atlántida, hay un registro fotográfico de *V. spectrum* y en el departamento de Atlántida en el municipio de La Ceiba hay otro por parte de la organización Panthera realizado el 2 de julio del 2020, pero este registro no ha sido publicado en una revista científica para su validez (Programa Jaguar, 2020). Posterior a esto, no hay más publicaciones sobre *V. spectrum* en Honduras continental, aunque, Dinets (2016) reportó un individuo solitario en el hueco de una cueva en la isla de Utila en el departamento de Islas de la Bahía. La presente nota tiene como objetivo dar a conocer dos nuevos registros de *Vampyrum spectrum* en Honduras continental y aportar al conocimiento de la historia natural de esta especie.

El 20 de noviembre del 2014 a las 20:15 h fue capturado un individuo de *Vampyrum spectrum* en en el Parque Nacional de la Sierra de Agalta dentro de los bosques de pino encino, aproximadamente a 3 km de la ciudad de Catacamas (Latitud: 14.86748; Longitud: -85.9043) y a una altitud de 601 msnm. El sitio presenta pendientes pronunciadas y actividad humana, ya que hay presencia de ganadería, caficultura y cultivos de granos básicos para subsistencia.

La captura se realizó durante un muestreo de rutina del proyecto Pino Encino que hace monitoreos de biodiversidad en zonas piloto. La técnica de muestreo consistió en la instalación de tres redes niebla de 3x12 m colocadas en diferentes usos de tierra (bosque secundario, fuente de agua y sitios intervenidos). Los muestreos se realizaron de 18:00 h hasta las 22:00 h.

El antebrazo del ejemplar midió 108 mm, lo que corresponde con la descripción propuesta por Medellín *et al.* (2007) en la clave de campo: Identificación de los Murciélagos de México (Figura 1). El individuo capturado era un macho adulto, ya que presentaba osificación de las falanges y no había evidencia de actividad reproductiva (sin testículos escrotados). No se tomaron otras medidas morfométricas y el ejem-



Figura 1. *Vampyrum spectrum* capturado en Catacamas, Departamento de Olancho, el día 20 de noviembre del 2020. Foto: David Mejía.

plar fue identificado, fotografiado y liberado en el mismo sitio de captura.

El segundo registro fue de un individuo muerto en la comunidad de Brus Laguna del departamento Gracias a Dios, el año 2019 (Latitud: 15.76942, Longitud: -84.5458). El murciélago entró a una vivienda de la comunidad miskita en Brus Laguna. A este individuo no se le pudieron tomar las medidas morfométricas, pero las fotografías permitieron identificar a la especie (Figura 2). La comunidad de Brus Laguna está ubicada en el Caribe Hondureño, la cual es una región con bastante vegetación y presenta extensos pinares ralos al sur y densos bosques riparios alrededor de la laguna, así como bosque de hoja ancha que conectan con la Reserva del Hombre y Biosfera del Río Plátano.

Con estos nuevos registros, suman ya 9 localidades en el país. Podemos notar que la especie necesita áreas con condiciones de conservación que vayan de moderadas a buenas y que presenten algún grado de conectividad como lo menciona García-García y Santos-Moreno (2013) en Oaxaca, México, donde mencionan que son exclusivos de bosques continuos. Todos los registros corresponden a la vertiente del Atlántico, por

lo que podríamos considerar la existencia de una barrera geográfica que ha impedido a esta especie llegar a la vertiente del pacífico y que coincide con la propuesta de distribución de Solari (2018; Figura 3 y Cuadro 1). Esta barrera podría deberse a que los ecosistemas de la vertiente del pacífico de Honduras son más secos y están dominados por bosques secos y de pino-ralo (Instituto de Conservación Forestal, 2020). Dichos ecosistemas proporcionan pocos sitios de refugio ya que principalmente han sido encontrados en huecos de árboles grandes (Reid, 2009).

Es necesario seguir trabajando en programas de educación ambiental para disminuir las muertes de murciélagos a causa de mitos, desinformación generada por algunos medios de comunicación y creencias populares. Asimismo, se requieren estudios más exhaustivos sobre esta especie para saber cuál es el estado población en Honduras.

AGRADECIMIENTOS

A los voluntarios y tesistas de la Universidad Nacional de Agricultura que participaron en los monitoreos del 2014. A Fausto Elvir y Jo-



Figura 2. *Vampyrus spectrum* rociado de sal en Brus Laguna, Departamento Gracia a Dios. Nota: (A) Individuo de *V. spectrum* rociado con sal, práctica que se realiza por mitos sobre demonios. (B) Comunitario sosteniendo al individuo sin vida de *V. spectrum*, se logra apreciar su gran tamaño (más largo que el brazo de una persona). Fotos: Morgan Gabriel-Jakson.

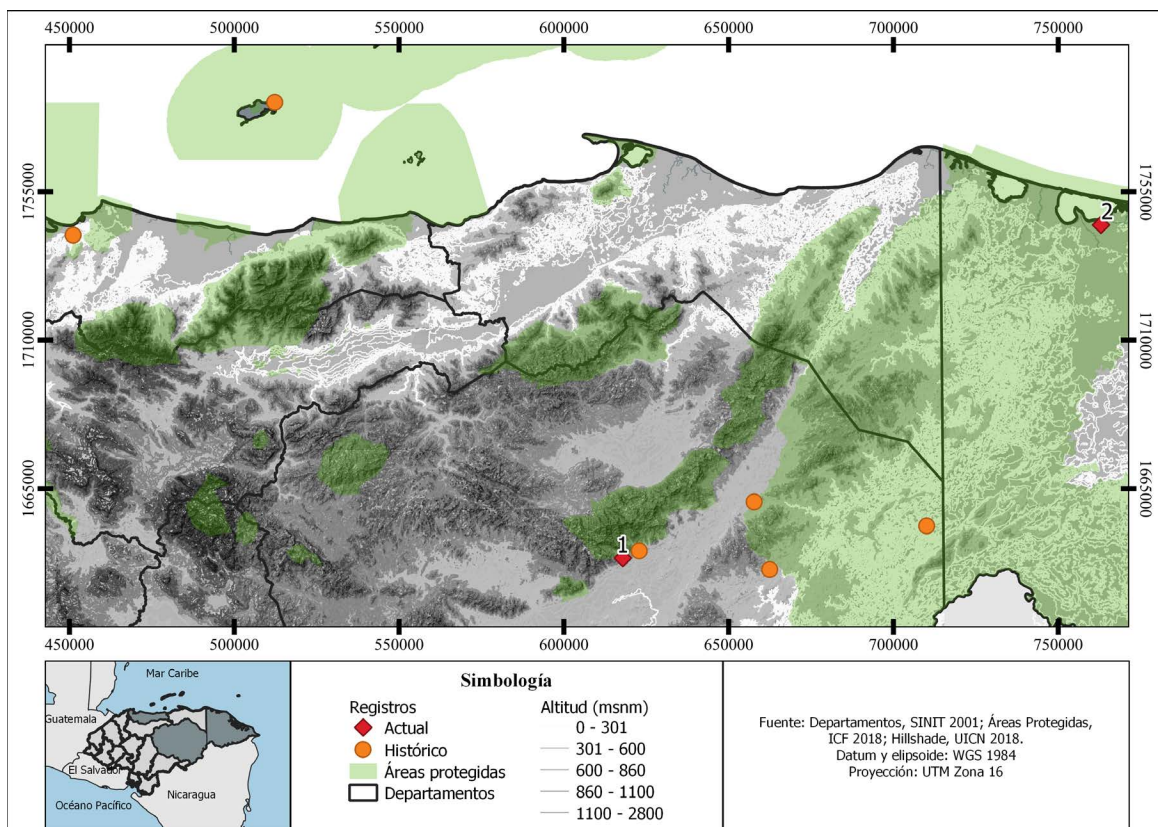


Figura 3. Registros históricos y actuales de *Vampyrus spectrum* en Honduras. Registros históricos (círculos anaranjados) y nuevos registros (rombos rojos). 1) Catacamas, Departamento de Olancho y 2) Brus Laguna, Departamento de Gracias a Dios. (Fuente: Gbiff.org, 2020; McCarthy *et al.*, 1993; Dinets, 2016).

Cuadro 1. Localidades históricas donde se han reportado *Vampyrum spectrum* en Honduras. Nota: *no es la localidad exacta puesto que no hay coordenadas asociadas al registro. (Fuente: Gbiff.org, 2020; McCarthy *et al.*, 1993; Dinets, 2016).

Localidad	Latitud	Longitud	Ecosistema	Autor y tipo de registro
Jardín Botánico Lancetilla, Tela, Atlántida*. Ecosistema: Bosque latifoliado húmedo	15.754726	-87.456489	Bosque latifoliado húmedo	Bradley, R.D (1991): Preservado (Texas Tech University, N. Catálogo: 61071)
10.3 millas suroeste de Dulce Nombre de Culmí.	15.01932	-85.533	Bosque latifoliado húmedo/bosque de conífera	Baker, R.J. <i>et al</i> (1971): Preservado (Texas Tech University, N. Catálogo: 13143)
Jardín Botánico Lancetilla, Tela, Atlantida*	15.754726	-87.456489	Bosque latifoliado húmedo	Bradley, R.D (1983): Preservado (Texas Cooperative Wildlife Collections, N° Catálogo: 49675)
Delta del Río Patuca*	14.949882	-85.046897	Bosque latifoliado húmedo	Lord, R.D. <i>et al.</i> (1967): Preservado (Texas Cooperative Wildlife Collections, N° Catálogo: 24502)
40km al este de Catacamas, 500msnm*	14.833974	-85.490358	Bosque latifoliado	Carter, D.C. (1967): Preservado (Texas Cooperative Wildlife Collections, N° Catálogo: 18842)
Cerca del Río Talgua al Este de Catacamas, Olancho*	14.887147	-85.857976	Bosque latifoliado deciduo	McCarthy <i>et al.</i> , 1993
Utila, Islas de la Bahía	16.119167	-86.885278	Bosque latifoliado húmedo	Dinets, 2016

nathan Hernández del Programa de Conservación de Murciélagos, quienes ayudaron a corroborar la identificación de la observación de Catacamas, Olancho. A María Coleman del Municipio de Puerto Lempira quien avisó sobre el avistamiento de la especie en la comunidad de Brus Laguna.

LITERATURA CITADA

Dinets, V. 2016. Long-term cave roosting in the spectral bat (*Vampyrum spectrum*). *Mammalian*: 81:529-530. DOI [10.1515/mammalia-2016-0038](https://doi.org/10.1515/mammalia-2016-0038)

- García-García, J.L. y A. Santos-Moreno. 2013. Efectos de la estructura del paisaje y de la vegetación en la diversidad de murciélagos filostomidos (Chiroptera: Phyllostomidae) de Oaxaca, México. *Revista de Biología Neotropical*, 62:217-239
- Gardner, A.L. 2007. *Mammals of South America-marsupials, xenarthrans, shrew and bats*. The University of Chicago Press, Chicago. The University of Chicago Press, London.
- GBIF.org. 2020. *GBIF Occurrence Download* [Internet]. Copenhagen, Dinamarca, Universitetsparken. Disponible en: <<https://doi.org/10.15468/dl.c7526j>>. [Consultado el 24 de noviembre del 2020].
- Instituto de Conservación Forestal. 2020. *Anuario estadístico forestal de Honduras, 2019*. 34a ed., Centro de Información y Patrimonio Forestal, Unidad de Estadísticas Forestales, Tegucigalpa, Honduras.
- McCarthy, T.J., W.B. Davis, J.E. Hill, J. Knox-Jones y G. Cruz. 1993. Bat (Mammalia: Chiroptera) records, early collectors, and faunal list for Northern Central America. *Annals of Carnegie Museum*, 62:191-228.
- Medellín, R.A., H.A. Arita y O. Sánchez. 2007. *Identificación de los murciélagos de México clave de campo*. 2a ed., Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F.
- Nowak, R.M. 1994. *Walker's Mammals of the world*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Programa Jaguar. 2020. Publicación en Facebook de *Vampyrum spectrum* [Internet]. Panthera Honduras. La Ceiba, Atlántida. Disponible en: <https://m.facebook.com/PantheraHonduras/photos/a.863396600344692/4328190950531889/?type=3&source=48&__tn__=EHH-R>. [Consultado el 7 de enero del 2020].
- Reid, F.A. 2009. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. 2a. ed., Oxford University Press. New York, US.
- Rodríguez-Herrera, B. y R. Sánchez. 2015. *Estrategia centroamericana para la conservación de los murciélagos*. Universidad de Costa Rica, San José, CR.
- Secretaría de Recursos Naturales. 2008. *Especies de preocupación especial en Honduras*. Secretaria de Recursos Naturales, Tegucigalpa, Honduras.
- Solari, S. 2018. *The IUCN Red List of Threatened Species* [Internet], Versión 2020-3., Gland, Switzerland, International Union for the Conservation of Nature. Disponible en: <<https://www.iucnredlist.org/species/22843/22059426>>. [Consultado el 02 diciembre del 2020].
- Turcios-Casco, M.A., H.D. Ávila-Palma, R.K. LaVal, R.D. Stevens, E.J Ordoñez-Trejo, J.A. soler-Orellana y D.I. Ordoñez-Mazier. 2020. A systematic revision of the bats (Chiroptera) of Honduras: an updated checklist with corroboration of historical specimens and new records. *Zoosystematics and Evolution*, 92:411-429.



CIERVO

JORGE ORTEGA-REYES¹ | MERCEDES MORELOS¹

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

La vida académica en México ha evolucionado bastante desde que se publicó la primera columna de CIERVO en 1995. Resulta gratificante ver cómo ha incrementado el número de publicaciones y tesis referentes a los mamíferos de México, lo cual habla positivamente sobre el crecimiento del gremio en nuestro país. En esta ocasión retomamos esta sección dentro de la Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época con dos subsecciones: la primera dedicada a un breve resumen sobre un artículo destacado en el año y la segunda que tiene como propósito presentar una compilación de las tesis recientemente publicadas en México.

SUBSECCIÓN I: RESUMEN SOBRE ARTÍCULO

Zamora-Gutierrez, V., J. Ortega, R. Avila-Flores, P.A. Aguilar-Rodríguez, M. Alarcón-Montano, L.A. Avila-Torresagatón, J. Ayala-Berdón, B. Bolívar-Cimé, M. Briones-Salas, M. Chan-Noh, M. Chávez-Cauich, P. Cortes-Calva, J. Cruzado, M. Del Real-Monroy, C. Elizalde-Arellano, M. García-Luis, R. García-Morales, J.A. Guerrero, E. G. Gutiérrez, L.A. Hernández-Mijangos, R. León-Madrado, C. López-González, C. López-Téllez, J.C. López-Vidal, F. Montiel-Reyes, L. Orozco-Lugo, L. Pérez-Pérez, A. Rizo-Aguilar, A.Z. Rodas-Martínez, C.I. Selem-Salas, E. Uribe-Bencomo, y M.C. MacSwiney G. 2020. The Sonozotz Project: assembling an echolocation calls library for bats in a megadiverse country. *Ecology and Evolution*, 10:4928-4943. <https://doi.org/10.1002/ece3.6245>.

Este artículo fue realizado en colaboración de una gran cantidad de quiropterólogos mexicanos y tuvo como resultado la mayor biblioteca acústica de llamados de ecolocación de los murciélagos insectívoros en México. La biblioteca fue ensamblada siguiendo un protocolo estandarizado, que cubrió la mayor cantidad de diversidad de hábitats en nuestro país. Los resultados muestran que se hizo un esfuerzo de captura y grabación de más del 50% de las especies de murciélagos insectívoros, los cuales están almacenados en bases de datos en la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) y que servirán de base para nuevos trabajos que permitan contestar un sinnúmero de preguntas ecológicas en el futuro.

SUBSECCIÓN II: TESIS PUBLICADAS

2018

Maestría

Loredo Villalobos, C.E. 2018. *Comparación de Patrones de Conducta Pre y Post Emisiones Sonoras de Lobo Gris Mexicano (Canis lupus baileyi) y Coyote (Canis latrans) en Condiciones de Cautiverio*. Maestría en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Ciudad de México, 232 pp. erendiraloredo@gmail.com

2019

Licenciatura

Casimiro Hernández, T.S. 2019. *Estrategia de forrajeo del pecarí de collar (Dicotyles angulatus) ante el riesgo de depredación por grandes felinos en la Sierra de Manantlán, Jalisco*. Universidad Estatal de Sonora, México. tokya.casimiro@gmail.com

Espinoza Gómez, A.G. 2019. *Detección mediante métodos moleculares de virus de RNA en murciélagos vampiro (Desmodus rotundus) para diferentes partes de México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México, 62 pp. aldogio_0510@hotmail.com

Maestría

Rojas Hernández, L.A. 2019. *Efecto del fuego en depredadores tope: jaguar (Panthera onca) y puma (Puma concolor), y en sus presas grandes: venado cola blanca (Odocoileus virginianus) y pecarí de collar (Pecari tajacu)*. Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, 44 pp. ligia_ale@hotmail.com

2020

Licenciatura

Bustamante-Zarate A. 2020. *Plataforma Web para registro de información de mamíferos marinos varados v2*. Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México, 111 pp.

Chávez Gutiérrez, M. 2020. *Uso, manejo y conocimiento tradicional de mamíferos en la comunidad Nahua de Santa María Coyomeapan, municipio de Coyomeapan, Puebla*. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, UNAM, Michoacán, México, 92 pp.

Domínguez-Delgado, A.E. 2020. *VaraAppX: Aplicación móvil para registro de varamiento de mamíferos marinos*. Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México, 63 pp.

García Aguilar, P. 2020. *Uso de hábitat del tursión (Tursiops truncatus) en las aguas costeras de Alvarado, Veracruz*. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 36 pp.

González Bautista, G.R. 2020. *Composición de la comunidad de mamíferos del Panque Nacional El Cimatarío, Querétaro*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Estado de México, México, 37 pp.

Hernández Reyes, J. 2020. *Densidad de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en un área privada en el Norte de Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 69 pp.

Jiménez-Jiménez M.L. 2020. *Plataforma Web para registro de información de mamíferos marinos varados v2*. Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México, 111 pp.

Paredes Godínez, F. 2020. *Diversidad de mamíferos terrestres en el ejido La Guadalupe, Castillo de Teayo, Veracruz*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 62 pp.

Pasos Cruz, F. 2020. *La nutria neotropical: Un acercamiento al estado del arte de la investigación sobre esta especie*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 54 pp.

Sabaté Gil, M. De la C. 2020. *Comunidad de mamíferos grandes y medianos de la Estación Científica las Joyas, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México*. Universidad de Girona, España, 40 pp. cinta.sagi@gmail.com

Especialización

Figuroa Suárez, N.M. 2020. *Propuesta de un programa de control de murciélagos en las instalaciones de la zona arqueológica "El Tajín", Papantla, Veracruz*. Especialización en Gestión e Impacto Ambiental, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 80 pp.

Ruíz Ramírez, L. 2020. *Monitoreo de fauna silvestre atropellada en seis caminos y carreteras del norte del estado de Veracruz*. Especialización en Gestión e Impacto Ambiental, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 52 pp.

Maestría

Alfonso Calles, F.B. 2020. *Abundancia y distribución espacio-temporal del calderón de aletas cortas (*Globicephala macrorhynchus*) en la región oriental de las Grandes Islas del Golfo de California*. Maestría en Ciencias en Ecología Marina. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México, 61 pp.

Delgado Castillo, C.M. 2020. *Using small water deposits (sartenejas) to detect effects of land conservation status on the structure, composition and activity of tropical birds and mammals in Calakmul, Mexico*. Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, Ciudad de México, México, 63 pp.

Díaz de León Muñoz, E.M. 2020. *Clasificación taxonómica de elementos poscraneales de mamíferos (órdenes Carnivora, Artiodactyla y Perissodactyla) del Oligoceno temprano de Oaxaca y sus implicaciones paleobiológicas*. Maestría en Ciencias de la Tierra. UNAM, Querétaro, México, 142 pp.

Gutiérrez González, E.G. 2020. *Análisis de genética poblacional del murciélago blanco hondureño (*Ectophylla alba*) en Costa Rica*. Maestría en Ciencias Químico Biológicas. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México, 71 pp. ed.guilles@gmail.com

Keint Espinosa, E. 2020. *Selectividad en la dieta de murciélagos *Sturnira* en agroecosistemas de cítricos del Estado de Veracruz*. Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

López Pérez, L.I. 2020. *Comparación de la morfología alar del género *Artibeus* y *Dermanura* (*Chiroptera*) en relación al recurso alimento*. Maestría en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Baja California Sur, México, 44 pp.

Mendoza Guevara, C.C. 2020. *Evaluación de la eficiencia de una vacuna de pDNA antirrábica acoplada a nanopartículas de quitosano en un modelo in vitro*. Maestría en Ciencias Químico-Biológicas. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Ciudad de México, México, 66 pp. ccmg.vet@gmail.com

- Negrete González, M. 2020. *Caracterización de la estructura trófica de los mamíferos medianos del pedregal de San Ángel, Ciudad de México*. Maestría en Ciencias Biológicas. Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México, 77 pp.
- Ocampo Saure, F. 2020. *Dispersión y escarificación de semillas por Urocyon cinereoargenteus en un fragmento de bosque mesófilo de montaña del centro de Veracruz*. Instituto de Ecología, Veracruz, México.
- Peralta Pardo, R. 2020. *Traslape de dieta de ungulados silvestres y domésticos en Sonora, México*. Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, campus San Luis Potosí, México, 61 pp.
- Pérez Montes, L.E. 2020. *Revisión de la sistemática molecular y variación de la morfología craneal de Peromyscus mexicanus (Rodentia: Cricetidae) de alta montaña en el sur de México*. Maestría en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Baja California Sur, México, 58 pp.
- Rodríguez Ramírez, M. 2020. *Efecto de diferentes niveles de impacto humano sobre la comunidad de murciélagos en la ciudad de Morelia*. Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México, 37 pp.
- Sierra Vázquez, F. 2020. *Dieta de Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758) en agroecosistemas de cítricos del Estado de Veracruz*. Maestría en Ciencias en Ecología y Biotecnología. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Villalobos Segura, M. Del C. 2020. *Relación entre diversidad de hospederos y diversidad de parásitos: estructura de redes de asociación entre helmintos y mamíferos*. Maestría en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México, 78 pp.

Doctorado

- Colorado Durán, W.B. 2020. *Dieta y el patrón de interacciones murciélago-planta en paisajes suburbanos y fragmentados de bosque mesófilo de montaña*. Doctorado en Ciencias en Ecología y Biotecnología. Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Juárez Rodríguez, M. 2020. *Elementos químicos y su relación con isótopos estables ($\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$), utilizando a la foca común (*Phoca vitulina richardii*) como bioindicador en Baja California, México*. Doctorado en Ciencias de la Vida. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México, 137 pp.
- Oporto Peregrino, S. 2020. *Murciélagos frugívoros y sus interacciones con las plantas en un paisaje cambiante de agrosistemas de cacao*. Doctorado en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México.

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 o nota. 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, y 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, INTRODUCCIÓN, ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS, MATERIALES Y MÉTODOS, 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.

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.

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.

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 - 2020

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:

Dulce María Ávila Nájera

Avril Carranza Kuster

José Cuauhtémoc Chávez Tovar

Juan Cruzado Cortés

Mónica Farrera Hernández

Leonardo J. López-Damián

Concepción López Téllez

María Cristina MacSwiney González

Salvador Mandujano Rodríguez

Arnulfo Medina Fitoria

Jonatan Job Morales García

Juan Manuel Pech-Canché

Luz Adriana Pérez Solano

Osiris Gaona Pineda

Juan Pablo Ramírez Silva

Danelly Solalinde Vargas

Erik Joaquín Torres Romero

David Vázquez Ruiz

Mauricio Vela Vargas



CONTENIDO

ARTÍCULOS Y NOTAS

- 1 Mastofauna del Ejido X-Can, Chemax, Yucatán, México**
Yariely del Rocío Balam-Ballote, José Adrián Cimé-Pool, Silvia Filomena Hernández-Betancourt, Juan Manuel Pech-Canché, Juan Carlos Sarmiento-Pérez y Samuel Canul-Yah
- 17 Ampliación del ámbito de distribución del coyote (*Canis latrans*) en la Península de Osa, Costa Rica**
Javier Carazo-Salazar, Tico Haroutiounian, Adolfo Artavia, Raquel Bone-Guzmán y Dionisio Paniagua
- 25 Reports of feeding incidents of cattle by Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in Central Peru**
Roxana Rojas-Verapinto, Rosalbina Butrón and Carlos Martel
- 33 Anomalías morfológicas y cromáticas en murciélagos de Chiapas, México**
Matías Martínez-Coronel, Martha Isela Verona-Trejo y Yolanda Hortelano-Moncada
- 40 Registro de depredación del ratón de abazones (*Chaetodipus spinatus*) por el ratón ciervo (*Peromyscus gambelii*) en la Sierra Cucapá, Baja California, México**
Julio C. Hernández-Hernández y Álvaro Monter-Pozos
- 45 Nuevos registros de mamíferos en el centro de Oaxaca, México**
Matías Martínez-Coronel y Yolanda Hortelano-Moncada
- 53 Registro de zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) en Compostela, Nayarit, México**
María Azucena Alba-Preciado y José de Jesús Dueñas-Romero
- 59 Dos registros de *Vampyrum spectrum* en Honduras**
David Josué Mejía-Quintanilla, Juan Pablo Suazo-Euceda, Arturo Flores, Morgan Gabriel-Jackson y Leonel Marineros
- 65 CIERVO**
Jorge Ortega-Reyes y Mercedes Morelos

LINEAMIENTOS EDITORIALES

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