



Revista

MINERVA

VOL. 7, NÚM. 2 2024
NÚMERO ESPECIAL
SOBRE FELINOS
ISSN 2521-8794



**UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR**



SIC-UES

Secretaría de Investigaciones Científicas
de la Universidad de El Salvador

REVISTA MINERVA

Revista Científica Multidisciplinaria

Volumen 7, Número 2
Número Especial sobre Felinos
ISSN 2521-8794
<https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Universidad de El Salvador

Secretaría de Investigaciones Científicas. Final
Avenida Héroes y Mártires del 30 de Julio de 1975,
Ciudad Universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa",
San Salvador, El Salvador.

Teléfono:

+503 2225-8434

Correo electrónico:

revista.minerva@ues.edu.sv

Periodicidad:

Se publica semestralmente, con dos números
anuales correspondientes a los períodos enero-junio
y julio-diciembre.

Objetivo:

Difundir investigaciones inéditas y originales, de
calidad científica, elaboradas por los miembros de
la comunidad académica y profesional nacional e
internacional.

Alcance:

Revista Minerva cumple con los principios de
acceso abierto. Publica artículos científicos de las
diferentes áreas del conocimiento entre ellas la
Física, la Química, la Biología, las Matemáticas,
Ciencias Ambientales, Ciencias Sociales, Ciencias
Humanísticas, Medicina, Ingeniería, entre otras. La
revista acepta artículos de investigación, revisión y
reflexión en español.

ACLARATORIA

LAS IDEAS Y OPINIONES CONTENIDAS
EN LOS TRABAJOS Y ARTÍCULOS SON DE
RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DE LOS AUTORES
Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE EL PUNTO DE
VISTA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.



MINERVA es una revista con
licencia creative commons 4.0
CC BY: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ing. Agr. M.Sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla
Rector

Dra. Evelyn Beatriz Farfan Mata
Vicerrectora Académica

M.Sc. Roger Armando Arias Alvarado
Vicerrector Administrativo

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda
Secretario General

Lic. Carlos Amilcar Serrano Rivera
Fiscal General

M.Sc. Carlos Armando Villalta
Presidente Asamblea General Universitaria (AGU)

Ing. Agr. M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas
Secretario de Investigaciones Científicas; Director
Ejecutivo del Consejo de Investigaciones Científicas

COMITÉ TÉCNICO

Director Editor

Isidro Galileo Romero
isidro.romero@ues.edu.sv

Correctores de Estilo

Cristina Isabel Guzmán Cruz
cristina.guzman@ues.edu.sv

Selvin Mauricio Montano Quintanilla
selvin.montano@ues.edu.sv

Edición Adjunta y Maquetación

Ever Martínez
ever.martinez@ues.edu.sv

Saul Antonio Vega
saul.vega@ues.edu.sv

Soporte Técnico

Saul Antonio Vega
saul.vega@ues.edu.sv

COMITÉ CIENTÍFICO

Brenda Iliana Gallegos

Docente de Educación Alimentaria y Nutricional, Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador

Rudis Yilmar Flores

Docente Investigador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador

Dagoberto Pérez

Docente de Cultivos Anuales, Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador

David A. Hernández

Coordinador Becas de Posgrado, Universidad de El Salvador

Evelin P. Gutiérrez de Doradea

Investigadora, Unidad de Investigación, Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, Universidad de El Salvador

José Roberto Ramos López

Docente, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de El Salvador

Andrea L. Joyce

Assistant Professor, University of California, Merced, Estados Unidos

José Rutilio Quezada

Consultor Internacional, Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico, Estados Unidos

Ignacio Aisur Agudo Padrón

Gerente Investigador Proyecto "Avulsos Malacológicos - AM", Florianópolis, Santa Catarina / SC, Brasil

Luis A. Mejía

Adjunct Professor, Department of Food Science and Human Nutrition University of Illinois, Urbana-Champaign

Luis Pineda

Técnico en Investigación de Ecosistemas y Biodiversidad, Gerencia de Vida Silvestre, Autoridad Científica en Fauna Silvestre- CITES, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN, El Salvador

Mónica Lara Uc

Profesora Investigadora, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México

Mario Ernesto Parada Jaco

Laboratorio de Parasitología Vegetal, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

Paul Almeida

Professor and Chair of Sociology, University of California, Merced, Estados Unidos

Pedro José Toruño

Profesor, Departamento de Agroecología, Escuela de Ciencia Agraria y Veterinaria, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León (UNAN-LEÓN)

Randy Atencio Valdespino

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Tania Vianney Gutiérrez Santillán

Estancia Postdoctoral, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Víctor D. Carmona-Galindo

Professor, Biology Department, Natural Science Division, University of La Verne, La Verne, California, USA

James Iffland

Professor in the Languages department at Boston University

William R. Fowler

Cross College Scholar, Founder and Editor-in-Chief, Ancient Mesoamerica, Associate Professor, Department of Anthropology / Vanderbilt University, Estados Unidos

Carmen Aída Escobar Ramírez

Profesora-Investigadora, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Cirelda Carvajal Rodríguez

Profesor Consultante Facultad de Ciencias Médicas Salvador Allende, Cuba

Montserrat Amoros

Facultad de Investigación de la Universidad Internacional de la Rioja, México

Rafael Bosque Suárez

Centro de Estudios de Educación Ambiental-Gea, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, Cuba

REVISTAS CONSORCIADAS

Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad

Red Iberoamericana de Medio Ambiente (REIMA, A.C.) y Pan American Foundation for International Cooperation for Sustainable Development

PRESENTACIÓN | PRESENTATION

Programa Nacional de Conservación de Felinos: dos años de implementación

National Feline Conservation Program: two years of implementation

Nohemy Guerra, Luis Pineda, Ana Linares.....5

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS | SCIENTIFIC ARTICLES

Pequeños Félidos (Mammalia: Carnívora) en El Salvador

Small Felids (Mammalia: Carnívora) in El Salvador

Luis Girón, Jorge González-Linares, Iván Samayoa, Zuleyma Campos, Melissa E. Rodríguez, Elena Castillo.....9

Conocer para conservar: Un acercamiento al conocimiento sobre los felinos en El Salvador

Know to conserve: a close-up about the wild's cat knowledge in El Salvador

Andrea Morales Rivas, Karla Lara, Katherine Agreda.....21

ESTUDIO DE CASOS | CASE STUDIES

Cómo utilizar el Ciclo de Indagación Aplicado para el monitoreo de Félidos en El Salvador

Settings

How to use the Applied Inquiry Cycle to monitor Felidae in El Salvador

Luis Girón.....35

NOTAS TÉCNICAS | TECHNICAL REPORTS

Revisión de representaciones de felinos (Felidae: Carnívora) en piezas arqueológicas y en toponimia alusiva de El Salvador

Review of feline representations (Felidae: Carnívora) in archaeological pieces and allusive toponymy of El Salvador

Ricardo Ibarra Portillo.....45

El jaguar (Panthera onca) los últimos reportes de su presencia y su presencia en la cultura de El Salvador

The jaguar (Panthera onca) the latest reports of its presence and its presence in the culture of El Salvador

Manuel Cortez Martínez.....53

Atención de Conflictos de Felinos Silvestres en El Salvador durante los años 2012 a 2022

Attention to Wild Cat Conflicts in El Salvador during the years 2012 to 2022

Gloria Nohemy Cruz Guerra, Elba Noemy Martínez Bernal, Jordi Humberto Segura Yanes.....67

Notas sobre dieta de las especies de Felinos Silvestres en el Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique, El Salvador

Notes on the diet of wild cat species in the San Carlos Cacahuatique Natural Protected Area, El Salvador

Luis Pineda, Gloria Nohemy Cruz Guerra, Elías Mauricio Pérez Guerra, José Serafín Gómez Luna.....75

Documentación de la presencia de Cuatro Especies de Felinos Silvestres en El Salvador

Documentation of the presence of four species of wild cats in El Salvador

Stephannie Moreno González, Mercedes Margarita Flores Gochez, Sandra Ramos, Luis Armando Pineda Peraza.....85

Evidencia de reproducción de Puma (Puma concolor Linnaeus, 1771) en El Salvador

Evidence of reproduction of Puma (Puma concolor Linnaeus, 1771) in El Salvador

Luis Pineda, Heyssel Contreras, Serafín Gómez-Luna, Gloria Nohemy Cruz Guerra.....95

ARTÍCULO DE REVISIÓN | REVIEW ARTICLE

Beneficios del puma (Puma concolor), como controlador biológico de otras poblaciones

Benefits of the puma (Puma concolor), as a biological controller of other populations

Stephannie Moreno González, Mercedes Margarita Flores Gochez.....101



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18505

Presentación | Presentation

Programa Nacional de Conservación de Felinos: dos años de implementación

National Feline Conservation Programme: two years of implementation

Nohemy Guerra¹

Luis Pineda²

Ana Linares³

- 1 Coordinadora del Programa Nacional de Conservación de Felinos, técnica en Gestión de Vida Silvestre, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 2 Técnico en Investigación de Ecosistemas y Biodiversidad, Gerencia de Vida Silvestre, Autoridad Científica en Fauna Silvestre- CITES. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN, El Salvador.
- 3 Voluntaria, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador.

RESUMEN

El PNCF ha sido definido para una duración de 10 años, y busca la colaboración y participación de diversos actores e instituciones para su adecuada ejecución, teniendo como objetivo primordial ser el instrumento que oriente la implementación de acciones y estrategias necesarias, para la conservación, que permitan mitigar o reducir las amenazas no solo de las únicas cuatro especies de felinos, que aún se reportan en El Salvador, sino también de sus hábitats, logrando así poblaciones saludables. Todo esto con el involucramiento activo y el trabajo conjunto de diversas instituciones y actores claves de la sociedad.

Palabras clave: programa nacional, conservación de felinos, biodiversidad, puma, ocelote, tigrillo, gato zonto

ABSTRACT

The PNCF has been defined for a duration of 10 years, and seeks the collaboration and participation of various actors and institutions for its proper execution, with the primary objective of being the instrument that guides the implementation of actions and strategies necessary for conservation, to mitigate or reduce the threats not only of the only four species of felines, which are still reported in El Salvador, but also of their habitats, thus achieving healthy populations. All this with the active involvement and joint work of various institutions and key actors of society.

Keywords: national program, feline conservation, biodiversity, puma, ocelot, margay, bobcat, wild cat

A pesar de su pequeña extensión territorial y de su alta densidad poblacional, El Salvador mantiene una biodiversidad significativa, con buena representatividad de ecosistemas, especies y recursos genéticos de importancia regional y mundial. El país cuenta con varios tipos de formaciones vegetales: páramos, pinares, bosques nebulosos, bosques salados, formación ecotonal, morrales, lavas y matorrales.

Por su condición geográfica favorable, se reportan cuatro especies de felinos silvestres: puma, ocelote, tigrillo y gato zonto, distribuidos en diversos ecosistemas del país. Con la elaboración del *Diagnóstico del Estado Actual del Conocimiento de Felinos en El Salvador* y los procesos de consulta tanto a expertos, nacionales e internacionales, como a personas e instituciones vinculadas al tema (cuyos insumos constituyeron la base para la construcción del «Programa Nacional de Conservación de Felinos» PNCF), se han determinado vacíos de información relacionada con las cuatro especies.

Bajo este contexto nace una iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos naturales (MARN) y el Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador (FIAES), en el marco de la consultoría “Implementación de acciones para la conservación de la población de las especies de felinos en El Salvador” encaminada a la conservación de las especies de felinos en el país.

El PNCF ha sido definido para una duración de 10 años, y busca la colaboración y participación de diversos actores e instituciones para su adecuada ejecución, teniendo como objetivo primordial ser el instrumento que oriente la implementación de acciones y estrategias necesarias, para la conservación, que permitan mitigar o reducir las amenazas no solo de las únicas cuatro especies de felinos, que aún se reportan en El Salvador, sino también de sus hábitats, logrando así poblaciones saludables. Todo esto con el involucramiento activo y el

trabajo conjunto de diversas instituciones y actores claves de la sociedad.

La protección y conservación de estos felinos es de gran importancia por el rol ecológico que estos cumplen. El puma es conocido como el ingeniero de los ecosistemas, ya que al alimentarse de especies herbívoras y controlar sus poblaciones, promueve el aumento de la diversidad de plantas que pueden madurar, y de esta manera ser fuente de alimento y otros recursos para más especies de animales. Por otra parte, los felinos pequeños, también contribuyen al control poblacional de especies de aves y mamíferos pequeños como los roedores. Sin embargo, como muchas especies, actualmente sufren el descenso de sus poblaciones, producto del deterioro de sus hábitats por actividades humanas. Como consecuencia tres especies (puma, ocelote y tigrillo) se encuentran en el listado oficial de especies de vida silvestres amenazadas y en peligro de extinción de El Salvador, por lo tanto, este Programa, tiene la visión que para el año 2031, se haya implementado exitosamente, sentando las bases para la conservación de las únicas cuatro especies de felinos que habitan en el país, generando información técnico-científica relevante y reduciendo las amenazas que los ponen en riesgo, por medio de una gestión efectiva y con la participación y compromiso de múltiples entes y actores (estado, academia, sociedad civil, sector empresarial, organizaciones locales de base, líderes comunitarios, entre otros).

Un componente importante dentro del Programa corresponde a la investigación y monitoreo por medio de la gestión y adquisición con FIAES de dos estaciones de monitoreo con fototrampeo de dos áreas naturales protegidas del área de conservación Nahuaterique en el oriente del país, con el objeto de documentar a las especies de felinos silvestres presentes: sus interacciones con otras especies, problemáticas, distribución, abundancia y otros aspectos etológicos y

ecológicos. Gracias a la implementación de las estaciones, se cuenta a la fecha con un archivo de videos y fotografías. Mientras que por parte del Área de Gestión de Proyectos y Monitoreo de la Biodiversidad, se ha creado una base de datos para el almacenamiento seguro, procesamiento y análisis de la información que permitirá la gestión de información técnico-científica nueva y actualizada para conocer más sobre el estado de estas especies y sus poblaciones.

El PNCF fue aprobado mediante Acuerdo Ejecutivo No. 21 y su publicación en el Diario Oficial Tomo No. 435 de fecha 21 de enero de 2022 y a la actualidad se han implementado las siguientes actividades: Apoyo a investigaciones, Capacitaciones sobre manejo y funcionamiento de una estación de fototrampeo, Voluntariado, servicio social, Pasantía, Creación y funcionamiento de la Mesa Intersectorial para la Implementación de Estrategias de conservación de Felinos en el territorio, Manejo de conflicto felino-humano y Promocionales.

Apoyo a investigaciones

Con la información generada de las estaciones de monitoreo de felinos, se está brindando:

- Apoyo a estudiantes en proceso de grado, mediante el acceso a la información para diferentes estudios como, por ejemplo, el denominado "*Preferencia de Hábitat de la Familia Felidae en el Área Natural Protegida Cerro Cacahuatique, departamento de Morazán, El Salvador*", estudio que brindará información sobre
- La abundancia relativa de las especies de la familia Felidae en el ANP Cerro Cacahuatique
- los hábitats que prefieren las especies de la familia Felidae en el ANP Cerro Cacahuatique

- Estimación de la diversidad Alfa y Beta de las especies de la familia Felidae en el ANP Cerro Cacahuatique
- Las estaciones de monitoreo con fototrampeo de felinos, sirven como base para la realización de otros estudios ecológicos en la zona.

Capacitaciones sobre manejo y funcionamiento de una estación de fototrampeo

Con el objetivo de que todo el personal involucrado en el manejo de las estaciones de monitoreo de felinos esté en la misma sintonía sobre el funcionamiento del equipo, se han impartido diferentes capacitaciones en las que han participado:

- Personal técnico del MARN, para que sean los gestores de más equipo de fototrampeo y de esta forma establecer estaciones por área de conservación en todo El Salvador.
- Personal de guardarrrecursos por ser quienes están en el territorio cercano a las estaciones y quienes actúan de forma rápida y efectiva ante cualquier evento adverso.
- Estudiantes universitarios en servicio social, pasantías o voluntariado para contribuir con su formación al mismo tiempo que son apoyo del personal de guardarrrecursos en la parte técnica del manejo del equipo.

Voluntariado, servicio social

Las estaciones de monitoreo diariamente están generando datos importantes sobre las cuatro especies de felinos presentes en El Salvador: puma, ocelote, tigrillo, gato zonto, para lo que ha sido necesario la creación de una plataforma de base de datos para el almacenamiento seguro, procesamiento y análisis de la información, la cual está siendo procesada por estudiantes de todos los niveles de la carrera de Licenciatura en Biología.

Pasantía

Se están atendiendo diferentes centros escolares de la zona de amortiguamiento donde se encuentran ubicadas las estaciones de monitoreo de felinos por medio de la implementación de charlas de Educación ambiental, esto con el apoyo de estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador.

Elaboración del primer «Manual de Fototrampeo de El Salvador», partiendo de la experiencia recabada por medio de la estación de monitoreo, la cual ha sido la base para conocer los aspectos tales como capacidad instalada de personal, equipo, duración de baterías, resistencia del equipo a condiciones adversas del clima, vaciado de la información, entre otros, se pretende elaborar como institución dicho manual.

Creación y funcionamiento de la Mesa Intersectorial para la Implementación de Estrategias de conservación de Felinos en el territorio

Por medio de este mecanismo de gestión se trabaja conjuntamente con instituciones como Humane Society International (HSI) quien está a cargo del componente convivencia Felino-humano y otras amenazas de origen antropogénico. Las ONG como «Asociación Territoriosvivos» y «Fundación Naturaleza» están a cargo de los componentes: Conservación de ecosistemas y Restauración de paisajes, Generación de conocimientos sobre felinos, Educación y divulgación sobre la importancia de la conservación de felinos, y el MARN como ente rector que tiene a cargo la promoción del manejo efectivo de las áreas de conservación, gobernanza, sostenibilidad financiera.

Manejo de conflicto felino-humano

Promoción de acciones de concientización y educación ambiental Taller «Interacciones y Convivencia con Felinos en Zonas Prioritarias de El Salvador», se trabaja desde la perspectiva

de la prevención de conflictos, debido a que en la zona por el momento no se reportan ataques de felinos al ganado, ni a la población en general, y que las comunidades eleven su calidad de vida, por medio del mejoramiento genético del ganado a través de la inseminación artificial, uso de pastos híbridos, entre otros, para todo esto ha sido necesario la articulación del trabajo con las diferentes instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales con presencia en la zona.

Promocionales

Se gestionó la elaboración de ficha técnica y poster de felinos silvestres (importancia, problemáticas y denuncias) en el marco de la campaña de sensibilización «Yo Nací Libre», además de camisas tipo sudadera del PNCF, para lo cual se contó con el apoyo de Humane Society International Latinoamérica (HSI-Latinoamérica).



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18506

Artículo Científico | Scientific Article

Pequeños félidos (Mammalia: Carnivora) en El Salvador

Small felids (Mammalia: Carnivora) in El Salvador

Luis Girón-Galván¹

Jorge González-Linares¹

Iván Samayoa¹

Zuleyma Campos¹

Melissa E. Rodríguez¹

Elena Castillo²

Correspondencia
luis.egiga@gmail.com

Presentado: 6 de septiembre de 2023

Aceptado: 14 de marzo de 2024

¹ Asociación Territorios Vivos El Salvador

² Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

RESUMEN

Las especies de félidos silvestres pequeños que se registran en El Salvador son el gato zonto o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*). Las tres especies están consideradas en peligro a nivel nacional y solo el tigrillo es considerado casi amenazado (NT) a nivel mundial. El país solo cuenta con el 37.5 % de cobertura vegetal nativa, y crecientes actividades antrópicas siguen mermando la cobertura boscosa y fragmentado las áreas naturales a nivel nacional. Debido al vacío de información sobre las tres especies de félidos en el país, se busca conocer en qué usos de suelo y tamaño de áreas de bosque se registran, así como, estimar qué tan frecuente es el registro de estas especies utilizando trampas cámara. Se recopiló información desde 1925 hasta 2023 de artículos científicos, tesis de licenciatura, estudios no publicados, datos de colecta de museos y iNaturalist. Se obtuvo información de ubicaciones geográficas y el esfuerzo de muestro permitió detectar seis usos de suelo donde se registran las tres especies, estimar el tamaño de las áreas de bosque y la tasa de detección utilizando trampas cámara. La especie con más registros es el gato zonto y la que está presente en los seis usos de suelo; el tigrillo es la segunda con más registros, pero la gran mayoría son en bosque, y el ocelote tiene muy pocos registros. Parches de bosque menores a 1 km², podrían estar funcionando como áreas de paso hacia áreas boscosas más grandes o formando una red de áreas pequeñas que permitan que las poblaciones de estos félidos se mantengan en el tiempo, especialmente en zonas donde los usos de suelo están cambiando rápidamente. Se tiene un punto de partida para plantearnos nuevos estudios que ayuden a mejorar el conocimiento de los pequeños félidos en el país. Se obtuvo tasas de detección de referencia para gato zonto, ocelote y tigrillo, que pueden ser utilizadas para comparar

resultados en futuros estudios o monitoreos que ayuden a formular medidas de conservación de estas especies en el país a largo plazo.

Palabras Clave: jaguarundi, ocelote, tigrillo, trampas cámara, uso de suelo.

ABSTRACT

The species of small wild cats recorded in El Salvador are the jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), the ocelot (*Leopardus pardalis*) and the margay (*Leopardus wiedii*). The three species are considered nationally endangered and only the margay is considered Near Threatened (NT) globally. The country only has 37.5% of native vegetation cover and the growth of anthropic activities continues to reduce forest cover and fragment natural areas nationwide. Due to the lack of information on the three species of felids in the country, it is intended to know in which land uses and forest areas they are recorded, as well as to estimate how frequent the recording of these species is using camera traps. Information was collected from 1925 to 2023 from scientific articles, graduate theses, unpublished studies, Museum collection data, and iNaturalist. Information on geographic locations and sampling effort was obtained, which allowed detecting six land uses where the three species are recorded and estimating the size of the forest areas and the detection rate using camera traps. The species with most records is the jaguarundi and is present in all six land uses, the margay is the second with most records, but the vast majority are in forest, and the ocelot has very few records. Forest patches smaller than 1 km² could be used as transit areas to larger forested areas or forming a network of small areas that allow the populations of these felids to be maintained over time, especially in areas where land use is changing rapidly. It is a starting point to consider new studies that help improve the knowledge of small cats in the country. Reference detection rates for jaguarundi, ocelot and margay were obtained, which can be used to compare results in future studies that help formulate long-term conservation measures for these species in the country.

Keywords: camera trap, jaguarundi, land use, margay, ocelot.

INTRODUCCIÓN

En El Salvador, hasta la fecha se registran cuatro especies pertenecientes a la familia Felidae del orden Carnívora. Estas especies son el puma (*Puma concolor*), considerado un félido de tamaño grande y los de tamaño mediano o pequeño, el gato zonto o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*) (Owen y Giron, 2012).

Actualmente se cuenta con tan solo el 37.05 % de cobertura vegetal nativa en el territorio nacional, debido a las crecientes actividades antrópicas que han mermado la cobertura boscosa y han fragmentado las áreas naturales a nivel nacional (MARN, 2018a); la pérdida de hábitat representa una de las amenazas más significativas para la biodiversidad, en especial para el orden Carnívora donde se encuentra el grupo de félidos que en general presentan una menor tolerancia a las perturbaciones (Crooks, 2002; Cardillo et al., 2004; Boron y Payán, 2013). En cambio, la conectividad de las áreas boscosas es una estrategia crucial para la conservación de la biodiversidad y contribuye a la viabilidad de las poblaciones, comunidades y ecosistemas a largo plazo, ya que es considerada una medida práctica de contrarresto a la fragmentación (Ávila-Coria et al. 2013).

La distribución de los félidos medianos y pequeños en El Salvador ha sido poco registrada debido a la falta de información pública sobre el grupo, según los mapas presentados por Owen y Girón en el 2012, el ocelote está reportada en cuatro departamentos de El Salvador (Santa Ana, Ahuachapán, Sonsonate y La Unión), el tigrillo ha sido reportado en algunas áreas de ocho departamentos en el país (Santa Ana, Ahuachapán, Sonsonate, Chalatenango, Cabañas, Usulután, Morazán y La Unión), y el gato zonto se reporta en 12 de los 14 departamentos de El Salvador (Santa Ana, Ahuachapán, Sonsonate, Chalatenango, La Libertad, San Salvador, Cabañas, La Paz, Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión). Estas especies

han sido reportadas en los bosques nebuloso, pino-encino, semidesiduo y ripario (Cuchilla y Ramírez, 2002; Rodríguez, 2011; Castillo, 2017; Argueta Rivera et al., 2020).

Las especies ocelote y tigrillo cuentan con menor número de registros, ya que requieren de arduos esfuerzos de muestreo con diferentes métodos como cámara trampa o búsqueda de rastros. Por otra parte, el gato zonto al ser una especie diurna y altamente adaptable a sitios perturbados permite que el número de registros sea mayor (Owen y Giron, 2012).

El estado de conservación de estas especies de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022) categoriza al ocelote y al gato zonto en estado de Preocupación Menor (LC) y al tigrillo en estado de Casi Amenazado (NT). Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023) las tres especies están dentro del Apéndice I, que incluye especies amenazadas de extinción y su comercio es permitido sólo bajo circunstancias excepcionales. A nivel nacional el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) clasifica a las tres especies como En Peligro dentro del Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o En Peligro de Extinción (MARN, 2023).

Debido al vacío de información que aún existe sobre las tres especies de félidos en el país y tomando como base los datos históricos y recientes, se busca conocer a mayor detalle algunas características de la ubicación de los registros de cada especie, como el uso de suelo y tamaño de las áreas de bosque. Además, estimar qué tan frecuente ha sido el registro de cada especie en algunos usos de suelo utilizando trampas cámara en diferentes estudios en el país. Por lo anterior, los objetivos del estudio son: 1) Conocer en qué uso de suelo se ha registrado cada especie de félido pequeño en El Salvador, 2) Tener una referencia de los tamaños de bosques naturales de donde se han registrado tigrillos y ocelotes en El Salvador, y 3) Comparar

la tasa de detección con trampas cámara de félidos pequeños en los diferentes ecosistemas donde se ha muestreado en El Salvador.

METODOLOGIA

Félidos pequeños en diferentes usos de suelo

Se realizó una recopilación de información de registros de gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*L. wiedii*) desde 1925 hasta 2023. Se tomó en cuenta información con datos de ubicaciones geográficas, incluyendo dos artículos científicos, cinco tesis de licenciatura, ocho estudios no publicados, datos de colecta de tres museos e información de iNaturalist (plataforma de ciencia ciudadana que permite compartir avistamientos de la biodiversidad y en la cual se genera una etapa de revisión por otros usuarios que validan la existencia de la especie según lo compartido).

A partir de los datos recolectados, se construyó una tabla en el programa Microsoft Excel que incluye los siguientes datos: orden, familia, especie, sexo, nombre común, latitud, longitud, exactitud en coordenadas, elevación, fecha, lugar, lugar específico, área de vegetación, bosque natural, ecosistema, nombre del estudio, método de avistamiento, estado actual de protección según UICN, CITES y MARN.

En cuanto a los usos de suelo para simplificar los análisis se crearon seis categorías: bosque (incluyen todos los tipos de bosques naturales), cafetal (cultivos de café bajo sombra), agrícola (cultivos de granos básicos), potreros, urbano (ciudades y pueblos), y carreteras (registros de atropellos de félidos pequeños).

Félidos pequeños en áreas de bosque de diferentes tamaños

Utilizando el software de información geográfica QGIS y mapas base de Google Maps, se realizó un análisis detallado de la distribución espacial de los avistamientos de pequeños félidos en bosques. Se generaron capas cartográficas para

delimitar las áreas boscosas asociadas a los reportes de tigrillos y ocelotes.

Se crearon seis rangos de tamaños en kilómetros cuadrados (km²) y se cuantificaron los registros de tigrillos y ocelotes en cada rango. Los rangos son: a) de 0.05 a 1 km², b) 1.01 a 5 km², c) 5.01 a 10 km², d) 10.01 a 20 km², e) 20.01 a 50 km², y f) 50.01 a 100 km².

Tasa de detección de félidos pequeños con trampas cámara en El Salvador

Tomando como base los datos de un artículo publicado, dos tesis de licenciatura y cinco estudios no publicados, se estimó la tasa de detección de las tres especies de félidos pequeños del país. Los datos se obtuvieron de un total de 80 sitios de cámara en diferentes zonas del país, donde se muestrearon tres usos de suelo: bosque, cafetal y potrero, adicionalmente, se creó otra categoría denominada No bosque, la cual combina los datos de cafetal y potrero. Para estandarizar los resultados, debido a la variación en el esfuerzo de muestreo de cada fuente de datos, la tasa de detección se obtuvo al estimar la cantidad de registros de cada especie de félido cada 100 horas cámara de muestreo.

Tabla 1

Registros de félidos pequeños en diferentes usos de suelo en El Salvador desde 1925 hasta 2023. Gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*). En paréntesis se presentan los registros con cámaras trampa

Uso de suelo	Número de registros (registros con trampas cámara)			
	Gato zonto	Ocelote	Tigrillo	Total
Agrícola	2			2
Bosque	40 (17)	6 (1)	52 (32)	98 (50)
Cafetal	13 (9)	2 (1)		15 (10)
Carretera/atropellos	5		2	7
Potrero	9 (9)			9 (9)
Urbano	9			9
Total	78 (35)	8 (2)	54 (32)	140 (69)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Félidos pequeños en diferentes usos de suelo

En total se consideraron 140 registros de félidos, de los cuales 69 son con trampas cámara (Tabla 1). La mayoría de los registros (125) son a partir del año 2003 y todos los registros con trampa cámara desde 2006. La especie con más registros es el gato zonto (*H. yagouaroundi*) con 78 (35 con cámaras), seguido por tigrillo (*L. wiedii*) con 54 (32 con cámaras) y por último ocelote (*L. pardalis*) con 8 (2 con cámaras) (Tabla 1).

Los félidos pequeños en El Salvador se registran en seis usos de suelo diferentes los cuales son bosque, agrícola, carretera (por atropellos), cafetal, potrero y urbano. El gato zonto ha sido registrado en los seis usos de suelo (Fig. 1), el ocelote en bosque y cafetales cercanos a bosques (Fig. 2) y el tigrillo en bosque y dos registros de atropellamientos en carretera (Fig. 3).

El uso de suelo donde se tienen más registros es en bosque con 98 eventos de observación/detección, de los cuales la mayoría son de tigrillo

(52), luego de gato zonto (40) y por último de ocelote (6) (Tabla 1). En cafetal se tienen 15 registros, 13 de gato zonto y dos de ocelote; en potrero y urbano se tienen nueve registros de gato zonto. En carretera se han registrado siete atropellos, cinco de gato zonto y dos de tigrillo; y

en uso de suelo agrícola se tienen dos registros de gato zonto (Tabla 1).

Figura 1

Registros de gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*) en diferentes usos de suelo en El Salvador desde 1925 hasta 2023

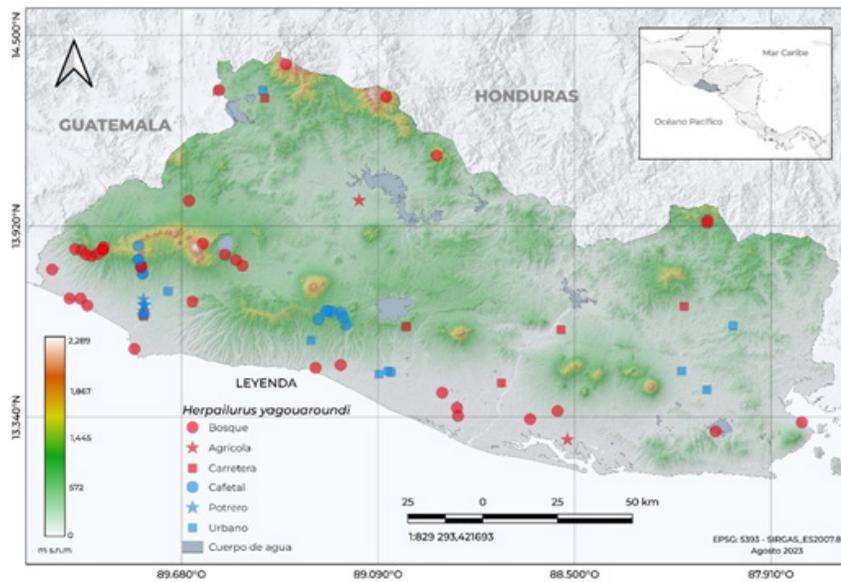


Figura 2

Registros de ocelote (*Leopardus pardalis*) en diferentes usos de suelo en El Salvador desde 1925 hasta 2023

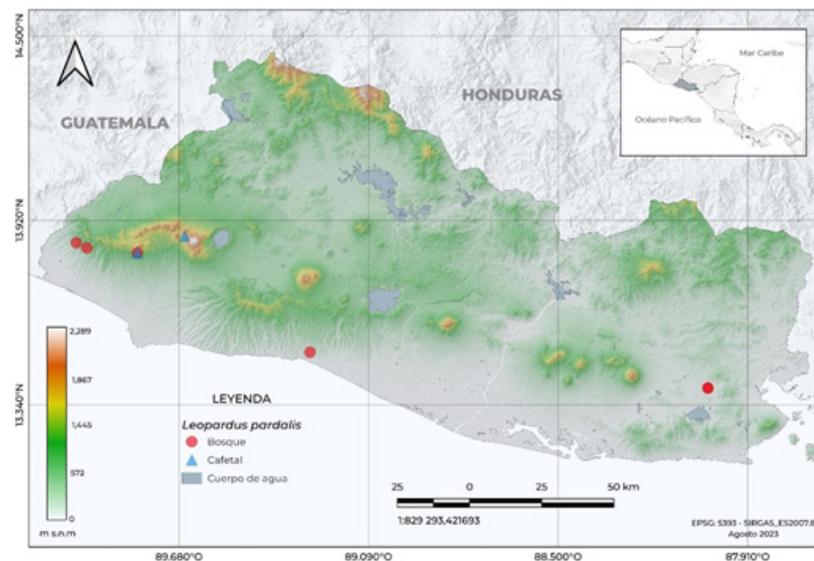
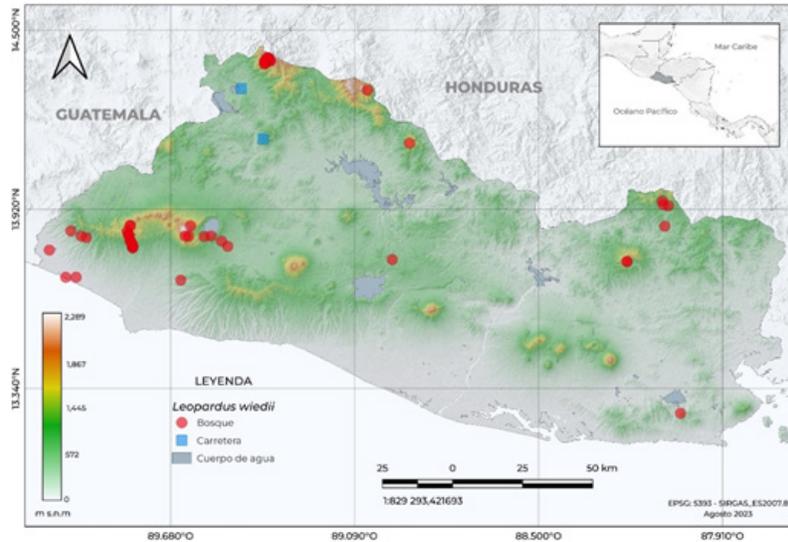


Figura 3

Registros de tigrillo (*Leopardus wiedii*) en diferentes usos de suelo en El Salvador desde 1925 hasta 2023



Félidos pequeños en áreas del bosque de diferentes tamaños

De los registros de ocelote y tigrillo en bosque (total 53) se pudo estimar el tamaño de las áreas de cobertura, 48 para tigrillo y cinco para ocelote (Tabla 2). La mayoría de los registros se han obtenido de áreas entre 50 y 100 km², y en áreas entre 1 y 5 km², con 16 registros en cada rango, de los cuales la mayor parte son de tigrillo (Tabla 2). Solamente el tigrillo se ha registrado

en áreas menores a 1 km², con siete registros actualmente (Tabla 2).

Tasa de detección de félidos pequeños con trampas cámara en El Salvador

En este estudio la tasa de detección de félidos pequeños con trampas cámara es de 0.10, lo que equivale a una detección de cualquier especie cada 1000 horas cámara (Tabla 3). La tasa de detección de gato zonto es de 0.05

Tabla 2

Registros de ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*) en diferentes rangos de tamaño de áreas de bosque natural en El Salvador desde 1925 hasta 2023

Tamaño de área de bosque Rango (km ²)	Rango (ha)	Ocelote	Tigrillo	Total
0.05-1	5-100		7	7
1.01-5	101-500	1	15	16
5.01-10	501-1000		4	4
10.01-20	1001-2000	2	1	3
20.01-50	2001-5000		7	7
50.01-100	5001-10000	2	14	16
Total		5	48	53

(una detección cada 2000 horas cámara), para ocelote es de 0.003 (una detección cada 33,340 horas cámara) y para tigrillo de 0.04, equivalente a una detección cada 2500 horas cámara (Tabla 3).

En bosque la tasa es de 0.15 (una detección cada 667 horas cámara), en cafetal 0.05 (una detección cada 2000 horas), en potrero 0.08 (una detección cada 1250 horas cámara), y combinando los datos de cafetal y potrero (No bosque), la tasa es de 0.06, lo que equivale a una detección cada 1667 horas cámara (Tabla 3).

La tasa de detección total con trampas cámara en bosque es significativamente mayor que en cafetal y potrero ($X^2= 16.404$, $df=79$, $p<0.001$; Fig. 4), aún combinando los datos de cafetal y potrero (No bosque), la tasa de detección en bosque es mayor ($U=8582$; $p<0.001$; Fig. 4). En bosque no hay diferencia significativa entre la tasa de detección de gato zonto y de tigrillo ($U=3387.5$; $p= 0.413$; Fig. 5), tampoco hay diferencia en la tasa de detección de gato zonto entre bosque, cafetal y potrero ($X^2= 1.624$, $df=79$, $p=0.443$; Fig. 5).

Tabla 3

Tasa de detección de felinos pequeños con trampas cámara en diferentes usos de suelo en El Salvador desde 2006 hasta 2023. Gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*)

Uso de suelo	Tasa de detección con trampa cámara (# de registros individuales cada 100 horas cámara)			
	Gato zonto	Ocelote	Tigrillo	Total
Bosque	0.05	0.004	0.10	0.15
Cafetal	0.05	0.004	0.00	0.05
Potrero	0.08	0.000	0.00	0.08
No bosque (cafetal y potrero)	0.06	0.003	0.00	0.06
Total	0.05	0.003	0.04	0.10

Figura 4

Comparación de tasas de detección con trampas cámara de gato zonto, ocelote y tigrillo (*Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*) entre bosque, cafetal y potrero, y entre bosque y no bosque (cafetal y potrero combinados). Datos de trampas cámara de 10 estudios en El Salvador desde 2006 hasta 2023.

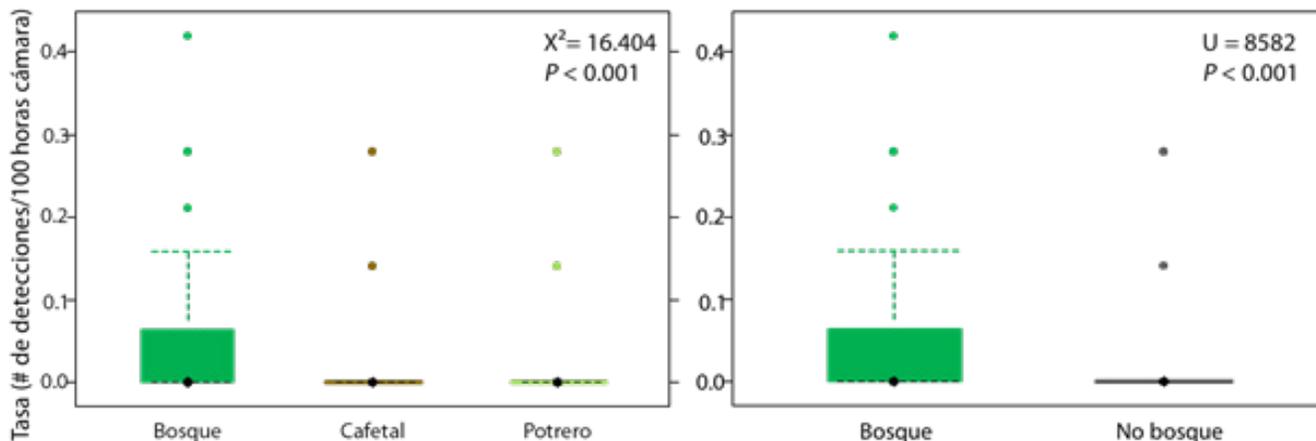
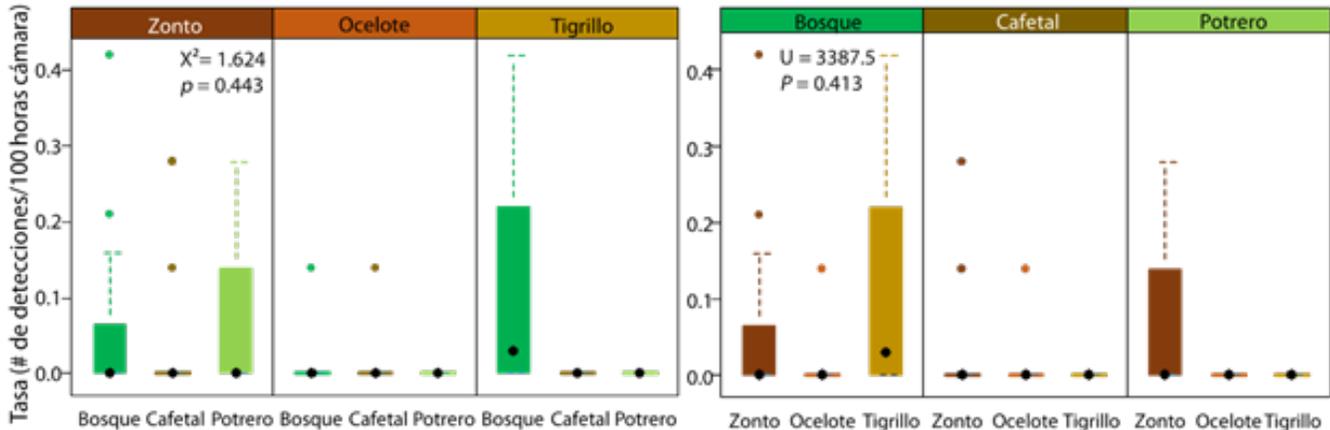


Figura 5

Comparación de tasas de detección de félidos pequeños con trampas cámara entre bosque, cafetal y potrero por gato zonto, ocelote y tigrillo (*Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*), y entre gato zonto, ocelote y tigrillo por bosque, cafetal y potrero. Datos de trampas cámara de 10 estudios en El Salvador desde 2006 hasta 2023.



Usos de suelo

Mediante este estudio, se buscó conocer con más detalle la distribución de los félidos pequeños en El Salvador y si existe mayor probabilidad de encontrarlos en algunos sitios de acuerdo con el tipo de uso de suelo. Desde el punto de vista de la conservación de estas especies, y tomando en cuenta las perturbaciones a causa de la actividad antrópica, como cambios en el uso de suelo para fines silvopastoriles, agrícolas, proyectos habitacionales, infraestructura vial, entre otros; es necesario diseñar estudios que ayuden a determinar cómo estas especies de félidos pequeños se están adaptando a estas perturbaciones y si solo se encuentran en bosque o los registros fuera de estos son incidentales.

De los seis usos de suelo en los que se tiene registros de las tres especies de félidos pequeños, únicamente el gato zonto se registra en todos, esto concuerda con la ya conocida adaptabilidad de los hábitos de esta especie a los cambios que pueden ocasionarse en su entorno (Emmons, 1999; Tirira, 2007; Ayala Martínez, 2014). Por otro lado, el ocelote y tigrillo son conocidos por ser más susceptibles a los cambios en el entorno

(Emmons, 1999; Tirira, 2007; Ayala Martínez, 2014; Cruz, 2017), lo cual concuerda con la mayoría de los registros en bosque de ambas especies en este estudio.

Los datos de la investigación reflejan más registros en zonas de bosque, debido a que la información disponible proviene mayoritariamente de trabajos de grado realizados en Áreas Naturales Protegidas o Parques Nacionales (Cuchilla y Ramírez, 2002; Rodríguez, 2011; Castillo, 2017). Pocos estudios se han realizado en cafetales bajo sombra, áreas agrícolas o zonas urbanas (estudios no publicados) con los que se puedan hacer comparaciones más adecuadas. Sin embargo, ahora tenemos un punto de partida para plantearnos nuevos estudios que ayuden a mejorar el conocimiento de los pequeños félidos en el país.

Tamaño de área de bosque

El Salvador se caracteriza por tener poca cobertura de bosque y podemos encontrar áreas boscosas muy pequeñas, incluso áreas protegidas de menos de 1 km² (MARN, 2018b).

Esto es menor que el rango de hogar conocido para estas especies. El tigrillo ha sido registrado en áreas menores al rango de hogar más pequeño, reportado para la especie (Oliveira et al., 2010; Carvajal-Villarreal et al., 2012), lo cual merece una indagación más profunda que permita comprender esta diferencia.

Mantener las áreas de bosque menores a 1 km² podría ser importante para la conservación del tigrillo y el ocelote. Estos parches de bosque podrían estar funcionando como áreas de paso hacia áreas boscosas más grandes o formando una red de áreas pequeñas que permitan que las poblaciones de estos félidos se mantengan en el tiempo, especialmente en zonas donde los usos de suelo están cambiando rápidamente.

Diseños de estudios adecuados son necesarios para tratar de contestar estas inquietudes particulares u otras que puedan surgir con los datos que se presentan en este estudio. Otro ejemplo es el diseño de estudios de genética de poblaciones, ya que no sabemos nada de la conectividad entre áreas y si pudiera haber poblaciones de estas especies que estén aisladas.

Tasa de registro de félidos

Se observó que en El Salvador la probabilidad de detección de félidos con trampas cámara aumenta si el muestreo se realiza en bosque comparado a cafetal bajo sombra o potrero. Sin embargo, los estudios utilizados para el análisis se realizaron en diferentes momentos (segregados en tiempo) y el uso de suelo no es el factor de diseño en la mayoría de estos estudios (Rodríguez, 2011; Castillo, 2017; Argueta Rivera et al., 2020). A pesar de esto, se logró obtener tasas de detección de referencia para gato zonto, ocelote y tigrillo, que pueden ser utilizadas para comparar resultados en futuros estudios o monitoreos que ayuden a formular medidas de conservación de estas especies en el país a largo plazo o de referencia para compensaciones ambientales de proyectos de desarrollo.

La aplicación de este tipo de tasas de registros de animales silvestres puede ser una herramienta muy útil para medir el impacto antropogénico que se puede estar generando a especies amenazadas en áreas perturbadas, comparado a áreas que conservan su bosque natural o áreas en regeneración. También, pueden utilizarse para determinar el estado de conservación de las especies de félidos en el país, estableciendo rangos en las tasas de detección iniciales, y que se puedan ajustar en el tiempo, que puedan indicar cuando las especies se encuentran estables o en declive.

CONCLUSIÓN

Únicamente el gato zonto se registra en todos los usos de suelo estudiados, lo que concuerda con la adaptabilidad de esta especie a los cambios en su entorno. Por el contrario, el ocelote y el tigrillo solo se registran en dos usos de suelo y son conocidos por ser más susceptibles a los cambios en el entorno. Los ocelotes y tigrillos aún se encuentran en áreas de bosque menores a 1 km², por lo que estas áreas son importantes para la sobrevivencia de estas especies, ya que pueden formar redes de áreas pequeñas o ser áreas de paso hacia áreas más grandes. Las tasas de registro de las especies de pequeños félidos obtenidas en este estudio son importantes para medir el impacto antropogénico generado a las áreas donde estas especies viven y también para determinar el estado de conservación de las especies de félidos en el país.

REFERENCIAS

- Argueta Rivera, J. G., Chica Argueta, E. A., Argueta Romero, S. R., Argueta Romero, J. P., Chica Chica, M., Hernández, M. S., y Álvarez, F. S. (2020). A community-based survey of mammals in the Río Sapó basin, El Salvador. Cuadernos de Investigación UNED, 12(2), 257-273.
- Ávila-Coria, R., Villavicencio-García, R, Muñíz-Castro, M. A., Treviño-Garza, E. (2013). Conectividad del hábitat forestal del

- ocelote (*Leopardus pardalis*) en la sierra de Quila y zonas adyacentes, Estado de Jalisco, México.
- Ayala Martínez y Rodrigo Sebastián. (2014). Uso del hábitat y patrones de actividad por el ocelote (*Leopardus pardalis*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*) en bosques xerofíticos del Chaco Paraguayo modificados por actividades agro-ganaderas. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- Boron V. y Payan, E. (2013). Abundancia de carnívoros en el agropaisaje de las plantaciones de palma de aceite del valle medio del río Magdalena, Colombia. Pp: 165-176.
- Cardillo, M., Purvis, A., Sechrest, W., Gittleman, J. L., Bielby, J., & Mace, G. M. (2004). Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biology*, 2(7), e197. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020197>
- Carvajal-Villarreal, S., Caso, A., Downey, P., Moreno, A., Tewes, M.E. y Grassman, L.I. (2012). Spatial patterns of the margay (*Leopardus wiedii*; Felidae, Carnivora) at "El Cielo" Biosphere Reserve, Tamaulipas, Mexico. *Mammalia* 76: 237-244.
- Castillo, E. (2017). Composición y diversidad de mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Montecristo, Santa Ana, El Salvador.
- Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). (2023). Apéndices I, II, III. UNEP. Disponible en: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2023/S-Appendices-2023-01-11.pdf>
- Crooks, K. R. (2012). Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology* 16: 488-502.
- Cruz, M. P. (2017). Distribución, requerimientos de hábitat e interacciones ecológicas de los felinos medianos y pequeños del Bosque Atlántico del Alto Paraná de la provincia de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- Cuchilla, V. y Ramírez, V. (2002). Preferencia de hábitat y patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* "tigrillo", en el Parque Nacional El Imposible, sector San Benito, Ahuachapán. El Salvador.
- Emmons L.H. (1999). Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide. Segunda edición. The University of Chicago Press. Chicago. 307 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2018a). Inventario Nacional de Bosques de El Salvador 2017-2018.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2018b). Listado de inmuebles declarados como áreas naturales protegidas. <https://cidoc.ambiente.gob.sv/documentos/listado-de-inmuebles-declarados-domo-area-natural-protegida/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2023). Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción.
- Oliveira, T.G. de, Tortato, M.A., Silveira, L., Kasper, C.B., Mazim, F.D., Lucherini, M. Jácomo, A.T., Soares, J.B.C., Marques, R.V. y Sunquist, M. (2010). Ocelot ecology and its effect in the small-felid guild in the lowland Neotropics. In: D.W. Macdonald and A. Loveridge (eds), *Biology and Conservation of Wild Felids*, pp. 563-584. Oxford University Press, Oxford.
- Owen, J. y Girón, L. (2012). Revised Checklist and Distributions of Land Mammals of

El Salvador. Natural Science Research
Laboratory (310): 78-82.

Rodríguez, M. (2011). Diversidad de mamíferos
grandes y medianos en el Parque
Nacional El Imposible, Departamento
de Ahuachapán, El Salvador.

Tirira, D. (2007). Guía de campo de los mamíferos
del Ecuador. Ediciones Murciélago
Blanco. Publicación especial sobre los
mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

Unión Internacional para la Conservación de la
Naturaleza. (2022). Lista Roja de Especies
Amenazadas versión 2022-2. Consultado
Agosto, 2023.

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18508

Artículo Científico | Scientific Article

Conocer para conservar: un acercamiento al conocimiento sobre los felinos en El Salvador

Know to conserve: a close-up
about the wild's cat knowledge
in El Salvador

Andrea Morales Rivas^{1,2}

Karla Lara Autor¹

Katherine Agreda¹

Correspondencia:
moralesae14@gmail.com

Presentado: 10 de septiembre de 2023
Aceptado: 15 de abril de 2024

- 1 Asociación Territorios Vivos El Salvador
- 2 <https://orcid.org/0000-0002-6549-1029>

RESUMEN

Las especies de felinos silvestres en El Salvador han permanecido poco estudiadas y con escasa información. El estudio aborda esta brecha investigando las cuatro especies de felinos residentes, incluido el mamífero terrestre más grande del país: el puma (*Puma concolor*), así como tres especies de pequeños felinos, entre ellos el ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*). Emplea revisión de literatura, sistemas de información geográfica, entrevistas virtuales con expertos y participación de actores locales, esta investigación es pionera en una comprensión nacional de los félidos de El Salvador. Identifica amenazas y oportunidades para la conservación, y sirve como recurso fundamental para futuros esfuerzos de conservación e investigaciones dedicadas a la preservación de los felinos silvestres. A pesar de las limitaciones inherentes, este estudio marca un paso crucial hacia la protección de las poblaciones de felinos silvestres de El Salvador y sus hábitats.

Palabras clave: mamíferos, conservación, Centroamérica, distribución, Mesoamérica

ABSTRACT

The wild cat species in El Salvador has remained understudied and information-deficient for years. This study addresses this gap by investigating the four resident wild cat species, including the country's largest terrestrial mammal, the puma (*Puma concolor*), and three small wild cat species: ocelot (*Leopardus pardalis*), margay (*Leopardus wiedii*) and jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). By employing literature review, geographic information systems, virtual interviews with experts, and engagement with local stakeholders, this research pioneers a national understanding of El Salvador's felids. It identifies threats, opportunities, and

strategies for conservation, serving as a foundational resource for future conservation efforts and research dedicated to wild cat preservation. Despite inherent limitations, this study marks a crucial step towards protecting El Salvador's wild cat populations and their habitats.

Keywords: Mammals, conservation, Central America, distribution, Mesoamerica

INTRODUCCIÓN

Los felinos silvestres ocurren en diversas partes del mundo y se encuentran representados por un total de 40 especies. El continente americano al igual que la parte tropical de Asia son las regiones que más especies de felinos reportan, con un total de 13 especies (Cat Specialist Group 2020). Los felinos silvestres, en términos generales, enfrentan un mayor riesgo de extinción en comparación con la mayoría de los otros grupos de vertebrados. Esta mayor vulnerabilidad se debe a sus características de historia de vida, sus requisitos de hábitat y las presiones ambientales que experimentan. Por lo general, estos felinos tienen bajas densidades de población y tasas de crecimiento lentas, por tanto presentan tasas de recuperación más lentas. Además, suelen ocupar niveles tróficos elevados y dependen en gran medida de presas animales como fuente de alimento, y tienen necesidades de área relativamente grandes y de alta calidad para sobrevivir (Crooks, 2002; Mugerwa et al., 2020; Purvis et al., 2000; Salom-Perez et al., 2022)

La importancia de los felinos yace en el rol que cumplen en los diferentes ecosistemas y estos se extienden desde controladores de poblaciones de otros mamíferos (especies claves) hasta su papel como ingenieros ecosistémicos que permiten proporcionar recursos para otras especies (Barry et al., 2019).

En la región Centroamericana habitan seis especies de felinos silvestres (Reid, 2009) y que son conocidos bajo los nombres comunes de ocelote (*Leopardus pardalis*), caucel o tigrillo (*Leopardus wiedii*), oncilla (*Leopardus tigrinus*), yaguarundí o gato zonto (*Herpailurus*

yagouaroundi), puma (*Puma concolor*) y jaguar (*Panthera onca*). No obstante, los estudios y acciones de conservación en Centroamérica para este grupo han sido limitada y muchas veces orientada exclusivamente para el jaguar o el puma (Amit et al., 2013; Craighead, 2019; Foster et al., 2010; Gonzalez-Borrajo et al., 2017; Meyer et al., 2020; WSC, 2009; WWF, 2020). A su vez, muchas de las especies de pequeños felinos altamente amenazadas son esquivas y están poco estudiadas, y no son prioridades en las agendas de conservación (Castelló, 2020).

La situación en El Salvador sobre los felinos silvestres sigue la tendencia regional. La información sobre aspectos muy básico de las cuatro especies presentes en el país (puma, ocelote, tigrillo y gato zonto) es muy limitada y hay una brecha muy grande en el conocimiento y estado de sus poblaciones. Hasta la fecha muy poco se ha publicado sobre estas especies (Argueta Rivera et al., 2020; Crespín & García-Villalta, 2014; Morales-Rivas et al., 2020; Pineda et al. 2019) y gran parte de la información nacional se encuentra en literatura gris y anécdotas de actores locales. Además, todas las especies de felinos (puma, ocelote, gato zonto y tigrillo) se encuentran en el listado oficial de especies de vida silvestre (según acuerdo 74) amenazadas y en peligro de extinción de El Salvador (MARN 2023). Sin embargo, no ha existido un análisis exhaustivo de las amenazas que podrían estar afectando dichas especies.

Considerando la importancia de las especies y el desconocimiento de su situación en el país, es necesario mejorar el estado de conocimiento de los felinos silvestres en El Salvador y plantear estrategias concretas que contribuyan a su conservación a nivel nacional. En este marco, el presente estudio busca conocer el estado actual del conocimiento sobre las especies de felinos que se encuentran reportadas en El Salvador, y tiene como referencia algunos informes y publicaciones nacionales y regionales, considerando que lo producido a nivel nacional es limitado. Para la elaboración de este trabajo se utilizaron dos formas de recopilación de

información de felinos silvestres en El Salvador: una revisión exhaustiva de toda la literatura gris y literatura publicada desde 1960 hasta 2021 y la otra a nivel participativo (encuesta a actores locales e internacionales), para así, obtener la mayor cantidad de insumos. Es importante mencionar que la información obtenida de esta iniciativa fue parte de los esfuerzos y línea base en la elaboración del Programa Nacional de Conservación de Felinos de El Salvador (Morales-Rivas et al., 2021).

METODOLOGÍA

Se compiló toda la información existente (actual e histórica) sobre las especies de felinos en el país. Para lograr esto, se realizaron las siguientes actividades prioritarias:

Revisión de literatura y sistematización de registros

Se realizó una compilación de toda la información disponible sobre las cuatro especies de felinos en El Salvador, por medio de:

Consulta de material disponible sobre felinos (científico, literatura gris, documentos de legislación), pero también información sobre la situación ambiental de El Salvador en el marco de las amenazas que se encuentran afectando a los felinos y sus hábitats a nivel global (conflicto humano-felino, incendios, cacería, atropellos, pérdida de bosque; véase Castelló, 2020). Para esto, se tuvieron acercamientos con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador, organizaciones ambientales y comunidad científica salvadoreña.

Recopilación de puntos de registro de las especies de felinos en bases de datos y plataformas de ciencia ciudadana: Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES), Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y iNaturalist. De igual forma, se tomaron en cuenta datos provenientes de informes anuales de disposición de vida silvestre, publicaciones en medios de comunicación escritos, bases de

datos de fauna atendidas por el MARN, planes de manejo disponibles en el portal del MARN y tesis alojadas en repositorios de universidades.

Consulta con expertos, técnicos y actores locales

Para complementar la información obtenida de la revisión de literatura, se utilizaron formularios en línea, llamadas telefónicas y comunicación electrónica para obtener información de expertos nacionales e internacionales, técnicos de campo, líderes comunales, guarda recursos de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y personal que trabaja con vida silvestre en el país. En total se enviaron los formularios a 63 personas a nivel nacional y a 21 expertos internacionales.

Para la incorporación de la información nacional sobre cobertura, incendios y uso de suelo, se utilizó información disponible en las bases de datos satelitales proporcionadas por Hansen et al. (2013) y Giglio et al. (2018). De igual forma se utilizaron capas vectoriales proporcionadas por el MARN (2019) para incluir en los mapas el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SANP) y cobertura de bosque al 2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se revisaron 17 tesis (tesis de licenciatura y maestría), 97 informes (entre reportes de conflictos humano-felino, de decomisos y fauna silvestre atendida, informes anuales de disposición de fauna silvestre, reportes de campo, de proyectos e inventarios), 34 artículos científicos, 8 portales web y 7 libros. Esta revisión permitió un total de 296 registros, de los cuales 202 poseen coordenadas y un total de 94 pertenecen a individuos atendidos por las autoridades entre 1995 al 2018 pero que no cuentan con información geográfica (Tabla 1).

Con respecto a la consulta con expertos, técnicos y actores locales. Se enviaron formularios a 63 personas a nivel nacional y a 21 expertos internacionales. A través de las diferentes herramientas de consulta utilizadas se obtuvo un total de 44 respuestas. De estas, 32 corresponden a actores nacionales y 11

corresponden a expertos internacionales de la región. Dentro de los actores nacionales, el 71.9 % de la participación correspondió a representantes de gobierno en entidades ambientales, seguido de un 12.5 % del sector privado, 6.3 % de la academia, 3.1 % a Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y 6.3 % a personas que trabajan de forma independiente. En el caso de los participantes internacionales, se logró una representación de los siguientes países: Colombia, Costa Rica, México, Guatemala, Honduras, Panamá y EE. UU, y de los cuales, el 63.6 % representa a ONG, el 27.3 % a la academia y el 9.1 % al sector independiente. Con los insumos obtenidos por medio de las consultas, se logró tener un panorama más claro de la situación actual de los felinos a nivel nacional como regional.

La información obtenida permitió generar mapas de registros de especies e identificar amenazas más relevantes para los felinos en El Salvador, vacíos y necesidades para la investigación y conservación de felinos, entre otros aspectos.

Registros nacionales

Los registros de felinos en El Salvador están caracterizados por avistamientos, huellas, excretas y fotografías de plataformas de ciencia ciudadana (iNaturalist) y cámaras trampa (Tabla 1). De igual forma para la elaboración de mapas se han agrupado los datos en registros históricos y actuales (Figura 1).

Los registros se ubican en su mayoría en la zona occidental, además de estar asociados a una cobertura boscosa y no necesariamente

Tabla 1

Registros de las especies de felinos silvestres en El Salvador entre 1920-2021.

Tipos de registros	Especie de felinos			
	Puma (<i>P. concolor</i>)	Ocelote (<i>L. pardalis</i>)	Tigrillo (<i>L. wiedii</i>)	Gato zonto (<i>H. yagouaroundi</i>)
Registros con coordenadas				
Huellas y/o excretas	4	11	9	22
Avistamientos	4	1	10	19
Fotografías	3	3	23	28
Entrevistas	1	-	-	1
Recolectas	2	4	6	11
Cacería	2	-	-	-
Individuos	-	1	1	3
Atropellados	-	4	13	16
Registros sin coordenadas**				
Entregado	-	-	11	31
Localizado	-	-	4	6
Encontrado	-	-	1	2
Decomisado	-	1**	1	-
Deposito	-	-	2	-
Indeterminado	-	1	9	25
Total	16	25	90	164

Nota. La clasificación de datos se refiere a algunos de los términos utilizados por el MARN al momento de tabular sus cifras:

Decomiso: cuando un ejemplar ha sido obtenido mediante un procedimiento policial o fiscal, con apoyo o no de funcionarios del MARN.

Entregado: cuando los particulares se presentan a un puesto policial o al MARN a entregar voluntariamente los ejemplares silvestres.

Localizado: cuando agentes de la policía son advertidos de la presencia de ejemplares silvestres en predios o viviendas y se procede a retirarlos para evitar incidentes con seres humanos o para salvar la vida de los especímenes.

**Piel decomisada

al SANP (Figura 1), aunque dependiendo de la especie, los registros pueden estar en su mayoría dentro de ANP. Los resultados de la encuesta dirigida a expertos y técnicos nacionales, identificaron al gato zonto y tigrillo como las especies más observadas, de forma directa (avistamientos, atropellos) o indirecta, mediante huellas, fotografías y excretas. Es importante destacar que gran parte de los esfuerzos y estudios con mamíferos se han llevado a cabo en el occidente del país, por tanto, existe un sesgo importante que se debe tomar en cuenta. Sin embargo, no se debe olvidar que el área boscosa más extensa se encuentra en la zona alta de Morazán y donde en los últimos años se han desarrollado la mayoría de estudios con mamíferos utilizando tecnologías como cámaras trampa que han permitido registrar especies muy evasivas (Argueta Rivera et al., 2020; Funes et al., 2020; Morales-Rivas

et al., 2020; Rodríguez et al., 2020).

Los registros de ocelote en su mayoría datan del 2000 en adelante y están distribuidos en la zona central y occidental del país. Un poco más de la mayoría se ubican dentro del SANP (Figura 2). En el caso de los registros del tigrillo, estos siguen un patrón similar a los del ocelote, al estar mayoritariamente en el occidente del país y con aproximadamente casi el 70 % de sus registros dentro del SANP (Figura 3).

El gato zonto es el felino con mayor número de registros a nivel nacional y que presenta una distribución en diferentes zonas del país. Además, presenta la mitad de sus registros dentro del SANP (Figura 4). Los registros sobre puma son los más escasos y en su mayoría corresponden a la zona norte del país, en los departamentos de Santa Ana, Chalatenango, San Miguel y Morazán (Figura

Figura 1

Registros de felinos en el territorio salvadoreño desde 1920 hasta la actualidad. Fuente cobertura forestal: Hansen et al. (2013), Fuente Áreas Naturales Protegidas: MARN 2019.

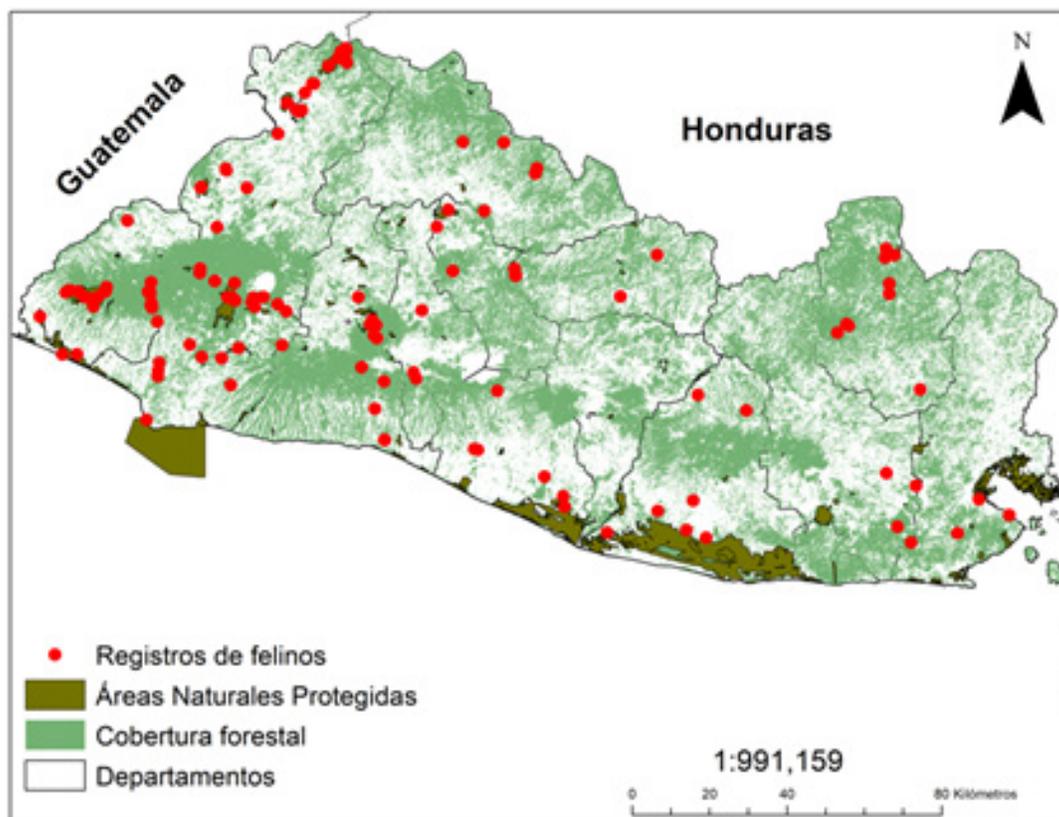
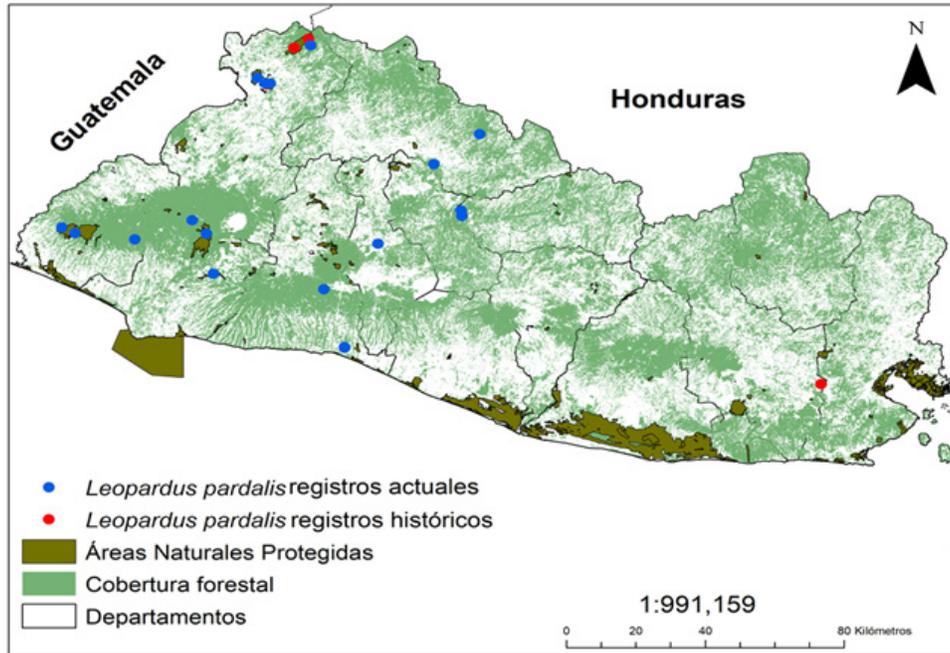


Figura 2

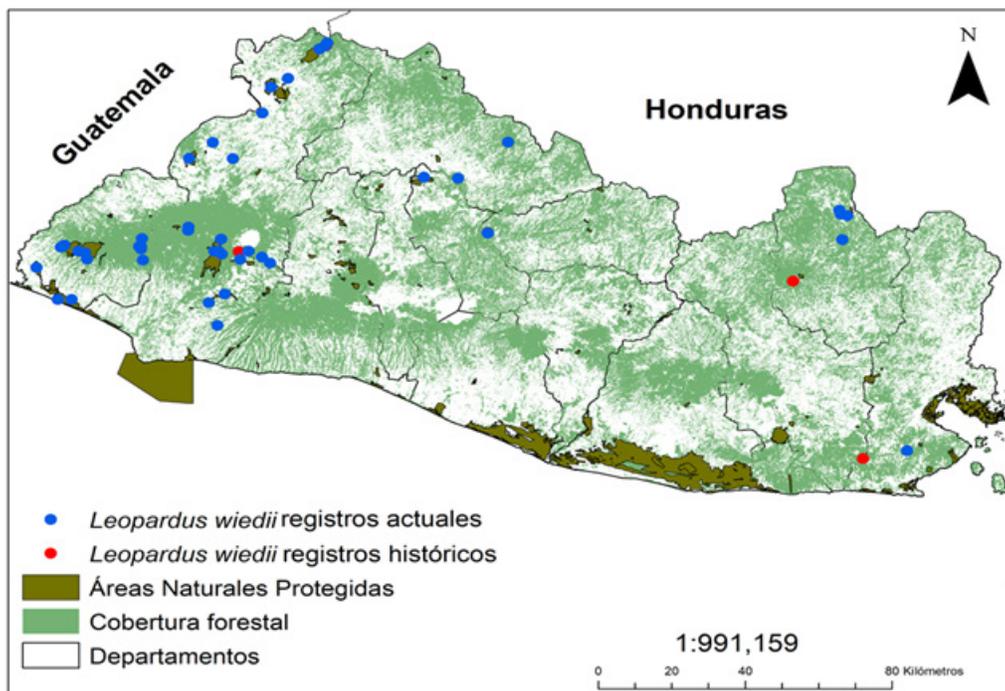
Registros de ocelote (*Leopardus pardalis*) en el territorio salvadoreño desde 1920 hasta la actualidad. Se toman como registros actuales aquellos del año 2000 en adelante.



Nota. Fuente cobertura forestal: Hansen et al. (2013). Fuente Áreas Naturales Protegidas: MARN 2019.

Figura 3

Registros de ocelote (*Leopardus pardalis*) en el territorio salvadoreño desde 1920 hasta la actualidad. Se toman como registros actuales aquellos del año 2000 en adelante.



5). La mayoría de los registros están fuera del SANP y recientemente se han podido obtener fotografías de individuos, lo cual ha podido validar su presencia en el territorio (Morales-Rivas et al., 2020).

Información de felinos a nivel nacional

La revisión bibliográfica también permitió encontrar algunos datos relevantes sobre dieta y patrones de actividad de gato zonto, ocelote y tigrillo.

Mediante el análisis de excretas de gato zonto y ocelote en el ANP Walter Thilo Deinger, Menéndez Zometa (2003) reporta que las excretas de gato zonto contenían insectos del género *Blattaria*, un ave de la familia Tyranidae y un roedor de la familia Muridae. Por otro lado, en las excretas de ocelote se identificaron 15 elementos presa, entre ellos los mamíferos: ardilla común (*Sciurus variegatoides*), mapache (*Procyon lotor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), un mamífero de la familia Didelphidae y un roedor de la familia Muridae; también se identificaron aves como plátano asado (*Piaya cayana*) y palomas posiblemente del género *Columbina* sp.; reptiles del suborden Lacertilia e insectos del orden Coleoptera.

Entre los estudios de mamíferos realizados con cámaras trampa a nivel nacional, dos indican patrones de actividad. Castillo (2017), en el Parque Nacional Montecristo, reporta tigrillo y gato zonto. Sin embargo, no se mencionan patrones de actividad para estas especies de felinos, ya que se tomó únicamente las especies con más de diez fotografías independientes. Por otro lado, Morales-Rivas (datos no publicados) reporta para el Parque Nacional Montecristo, basándose en menos de 10 registros para la especie de gato zonto, una actividad predominantemente diurna, con un pico aproximado entre las 9:00 y las 11:00 h mientras que el tigrillo presenta patrones nocturnos, comenzando su actividad en horas crepusculares nocturnas (alrededor de las 18:00 h) y terminando en horas crepusculares

diurnas (alrededor de las 5 h).

Los patrones de actividad permiten conocer cómo los mamíferos satisfacen sus necesidades, por ejemplo, buscar alimento, buscar pareja, marcar territorio, entre otros, durante 24 horas (Delgado-Hernández 2016, Castillo 2017). Esta información es relevante porque pueden interpretarse los requerimientos ecológicos de las especies, así como su respuesta al entorno, por lo que es esencial para el desarrollo y evaluación de estrategias de conservación (Hwang y Garshelis 2007, Pérez-Irineo et al. 2017).

Registros fotográficos de las especies de felinos en El Salvador son muy escasos (Figuras 6, 7 y 8).

Figura 6

Individuo de tigrillo (*Leopardus wiedii*), Parque Nacional El Imposible.



Nota. Crédito fotografía: Luis Girón.

Figura 7

Individuo de gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*) observado en San Miguel.



Nota. Crédito fotografía: Senia Benítez (iNaturalist 2021).

Por ejemplo, para el momento de la revisión de literatura no se pudo encontrar una fotografía actual del ocelote (Figura 9). Sin embargo, es posible que esta situación cambie a medida que se realicen más esfuerzos en el estudio y monitoreo de estos animales en el territorio salvadoreño y que el uso de plataformas de ciencia ciudadana se popularice más en la población.

Identificación de amenazas para los felinos de El Salvador

Los resultados de las encuestas, demostraron que más del 60 % de los actores locales, técnicos y expertos nacionales confirmaron que existe reportes de conflictos (cacería, depredación de ganado o animales domésticos, atropellos, etc) en el lugar de trabajo (ANP) o zonas aledañas. Sin embargo, tan sólo el 43 % de los encuestados pudo identificar o mencionar las especies con las que se tienen estos conflictos, entre los cuales, el más mencionado fue el gato zonto.

El conflicto que mayormente se comentó es el de la depredación de gallinas y otros animales domésticos de menor tamaño y muy poco el de ganado, pero también se mencionan persecución por temor o falta de conocimiento sobre las especies, por ejemplo, las personas tienden a confundir las crías de felinos pequeños con crías de especies como leones (*Panthera leo*) y tigres (*Panthera tigris*). Estos conflictos resaltan la importancia de la educación ambiental sobre todo en las zonas donde la interacción con estas especies es más recurrente.

Al consultar a las personas sobre las amenazas identificadas para los felinos en El Salvador, estas mencionaron: avance de la frontera agrícola y ganadera, cacería ilegal, colisiones con vehículos, incendios forestales, planificación urbana inadecuada, prácticas pecuarias inadecuadas, extracción ilegal de crías. La gran mayoría de estas amenazas ya han sido mencionadas por parte de expertos

Figura 8

Individuo de puma (Puma concolor), observado en Morazán.



Nota. Credito fotografía: José Armando Contreras-Díaz.

Figura 9

Individuo de ocelote (Leopardus pardalis).



Nota. Credito fotografía: JP. Meier (fuente foto: catsg.org). Foto tomada en el extranjero.

con felinos en regiones tropicales y los expertos internacionales encuestados (Morales-Rivas et al., 2020; Mugerwa et al., 2020). Sin embargo, en El Salvador, no se habían abordado de forma concreta y contextualizada.

Avance de la frontera agrícola

El Salvador es uno de los países más deforestados de Latinoamérica. Durante los años 2001 a 2020, el país perdió 78,800 hectáreas de cobertura arbórea, equivalente a una disminución del 8 % en la cobertura arbórea desde 2000. Además 1,380 hectáreas de bosque primario húmedo se han perdido

durante 2001-2020 (GFW 2021). La expansión de las actividades agrícolas y ganaderas son las principales causas directas de la deforestación y la degradación de los ecosistemas. La implementación de prácticas inadecuadas como el uso intensivo de agroquímicos junto con la expansión de los cultivos en los ecosistemas naturales, han contribuido de forma significativa a esta amenaza (World Bank 2019). Un claro ejemplo de esto es la situación con el cultivo de caña de azúcar, el cual debido a sus prácticas agronómicas no sostenibles y la ubicación de las plantaciones en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas y de ecosistemas frágiles, como los manglares, ha degradado ecosistemas, afectado a la biodiversidad, la calidad de los suelos y los recursos hídricos (MARN 2014).

Cacería

La falta de control de la caza ilegal generalizada dentro del territorio salvadoreño puede generar una reducción de poblaciones de felinos y especies presas, además de la remoción de individuos de su hábitat natural. Parte de la dieta de los principales felinos son los venados (*Odocoileus virginianus*), cusucos (*Dasyopus novemcinctus*), cuches de monte (*Pecari tajacu*), cotuzas (*Dasyprocta punctata*) y tepezcuintles (*Cuniculus paca*), las cuales son especies que también sufren comúnmente de cacería ilegal, generando una reducción de presas dentro de la dieta de estos depredadores. Esto último puede obligar a los felinos a buscar alimento dentro de áreas urbanas o zonas ganaderas, generando repercusiones sobre las especies de felinos. Sumado a esta situación, la cacería es una respuesta del temor que existe hacia las especies de felinos, especialmente en las zonas rurales y la poca o nula sensibilización sobre la importancia de los mismos y su valor en los ecosistemas.

Se ha registrado caza de felinos y especies presas para fines comerciales en El Salvador. Por ejemplo, en 2020 se documentaron dos

pumas asesinados en los departamentos de Chalatenango y Morazán. También se informa de cacería deportiva en la Cordillera El Bálsamo, afectando a especies presas como el venado cola blanca. Aunque la caza con balines y hondilla aún ocurre en zonas rurales, es menos frecuente, y se han atendido casos cada vez más raros de animales en la veterinaria del MARN debido a esta actividad. Según informes del MARN entre 2017 y 2020, se recibieron 24 denuncias por caza de mamíferos, incluyendo los dos casos de pumas asesinados en Chalatenango y Morazán, uno de los cuales mostraba signos de comercio ilegal de partes de su cuerpo.

Las colisiones con vehículos

En las carreteras también constituyen una amenaza para los felinos del país, los cuales, en la mayoría de las ocasiones, no logran sobrevivir luego del impacto. Esto se debe a la poca educación vial, la excesiva velocidad con la que circulan los conductores y la falta de infraestructura de mitigación. Existen algunas señales viales orientadas a reducir la velocidad, así como también campañas de sensibilización, sin embargo, son necesarios mayores esfuerzos e inversiones orientadas a reducir esta amenaza. Por medio de información recopilada en bases de datos proporcionadas por el MARN, registros en la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalist del proyecto “Fauna atropellada de El Salvador” (iNaturalist 2021) y portales web entre los años 2011 y 2021 se identifican al menos once felinos que han sido atropellados en distintos puntos del país.

La amenaza de la extracción de crías de felinos, como el tigrillo y el gato zonto, es un fenómeno poco estudiado, pero parece ser originada principalmente por motivos recreativos. La falta de conocimiento también desempeña un papel importante, ya que las personas a menudo encuentran crías de felinos en sus madrigueras y suponen que han sido abandonadas, lo que resulta en su captura

con el propósito de tenerlos como mascotas o entregarlos a las autoridades. Esta amenaza no ha sido documentada para otras especies de felinos silvestres en la región.

Los incendios forestales

En su mayoría son provocados por actividades criminales y quemas agrícolas descontroladas, representan un problema recurrente que causa graves daños a los ya limitados recursos forestales de nuestro país. Estos incendios resultan en la destrucción de bosques naturales, plantaciones forestales y áreas naturales protegidas. Esta preocupante situación se agrava durante la temporada seca, principalmente debido a prácticas agrícolas no sostenibles, como la quema de rastrojos de cultivos sin supervisión, la quema de pastizales, la quema de desechos, la poda de árboles y la quema de maleza. En las últimas seis décadas, hemos experimentado un aumento de más de 1.3 °C en la temperatura promedio en El Salvador, y los pronósticos climáticos sugieren que enfrentaremos incrementos adicionales de entre 2 y 3 °C en las próximas seis décadas (MARN 2013, MARN 2017).

Según el seguimiento de puntos de calor realizado por Giglio et al. (2018) se estima que entre los años 2000 y 2019 se produjeron aproximadamente 19,700 incendios, con un promedio de unos 1,000 incendios por año. Estos incendios abarcan desde quemas agrícolas hasta incendios en matorrales y forestales. Casi la mitad de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de El Salvador han registrado incendios forestales, y esta amenaza persistirá mientras no se mejore la gestión de estas áreas. Según los datos de Global Forest Watch (2023) se han quemado un total de 3,420 hectáreas de tierra entre 2001 a 2022. Esta amenaza contribuye significativamente a la pérdida y degradación de los hábitats donde viven o podrían vivir los felinos.

Planificación urbana inadecuada

El Salvador ha experimentado un rápido proceso de urbanización, con un crecimiento especialmente notorio en ciudades secundarias, como Santa Ana, debido a una alta tasa de migración urbana y las remesas (María et al., 2017). Este fenómeno de migración y urbanización, especialmente en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), donde reside el 27.3 % de la población salvadoreña, ejerce presión sobre los ecosistemas naturales y áreas agrícolas cercanas a las ciudades, que pueden ser hábitats o corredores para felinos pequeños. Algunos ejemplos de este tipo de afectación están sucediendo en la cordillera del Bálsamo, Antiguo Cuscatlán y Nuevo Cuscatlán.

Las prácticas pecuarias inadecuadas

Se refiere al daño causado por el ganado, que incluye la sobreexplotación de pastizales, lo que conduce a la erosión y compactación del suelo. También se menciona el impacto negativo cuando el ganado es liberado en áreas boscosas, especialmente durante la temporada seca, lo que resulta en el pisoteo y la destrucción de individuos jóvenes de árboles y arbustos, afectando significativamente la regeneración natural del bosque.

A una escala más reducida, se observa el avance de la frontera ganadera, una tendencia señalada por el MARN (2017), que abarca aproximadamente 263,000 hectáreas destinadas a la ganadería extensiva. Este avance contribuye significativamente a la deforestación, aunque no fue posible obtener datos específicos para cuantificar su impacto con precisión.

La gran mayoría de las amenazas de felinos identificadas para las especies en El Salvador, han sido ya mencionadas por parte de expertos que trabajan con felinos en regiones tropicales (Caso et al., 2015; da Silva et al., 2014; de Oliveira et al., 2015; Hunter & Barrett, 2015; Mugerwa et al., 2020; Nielsen et al., 2015; Paviolo et al.,

2015). Sin embargo, este es el primer trabajo que presenta un acercamiento a la realidad nacional. Es importante destacar que algunas de las amenazas identificadas están afectando únicamente algunas especies (por ejemplo, los atropellamientos a los pequeños felinos). Evidenciando la necesidad de crear esfuerzos concretos y enfocar recursos en las especies de felinos pequeños las cuales son muchas veces ignoradas en planes de conservación para felinos, dando mayor atención a los felinos de gran tamaño.

En este trabajo únicamente se recopiló lo que se ha podido reportar en el territorio salvadoreño. En algunos casos, como el gato zonto, la información es escasa para toda su área de distribución en el continente americano, lo cual evidencia la necesidad de esfuerzos por llenar esas brechas de información y constituir esfuerzos locales, nacionales y regionales; sobre todo a nivel centroamericano, donde muy poco se ha podido estudiar acerca de los felinos silvestres, en general. A medida que se pueda conocer mucha más información de estas especies a nivel nacional, mejores propuestas para su conservación se podrán desarrollar.

Existen otros aspectos no abordados en este trabajo. El estado de los distintos hábitats donde las especies han sido registradas y como muchos de estos registros se encuentran fuera de las ANP, evidenciando que los esfuerzos en conservación deben también orientarse más allá de las ANP y buscando trabajar en conjunto con actores locales, municipalidades, ONG y academia. Además de la importancia de realizar muchos más estudios que permitan analizar a una escala de paisaje las diferentes interacciones, amenazas y comportamientos de las especies y sus hábitats.

CONCLUSIÓN

Los felinos en El Salvador son un grupo vulnerable que, por décadas, ha sido poco estudiado en el país. Esto ha generado que existan amplios vacíos de información y acciones limitadas que

velan por la sostenibilidad de las poblaciones y la salud de sus ecosistemas naturales. Sin embargo, la presencia de las cuatro especies de felinos en El Salvador y su limitada información evidencia la necesidad de realizar esfuerzos para el desarrollo de estudios que permitan conocer aspectos biológicos claves de las especies en el territorio salvadoreño.

Las amenazas identificadas destacan la importancia de este trabajo como un primer paso en la comprensión de la realidad que enfrentan las especies en el país. Con ello se busca iniciar un diálogo para involucrar a diversos sectores y actores en la creación de estrategias de conservación y su posterior monitoreo. Además, sienta las bases para investigaciones más exhaustivas que contribuyan de manera significativa a la conservación de los felinos en El Salvador.

Si bien, en el caso de los felinos, muchas amenazas ya son reconocidas, este estudio resalta la urgencia de asignar recursos y esfuerzos nacionales hacia la conservación de especies de felinos pequeños que a menudo pasan desapercibidas, a pesar de ser bastante afectadas por amenazas específicas para dicho grupo de felinos, según los resultados. Además, este trabajo enfatiza la importancia de sistematizar la documentación relacionada con los felinos, para que aquellos involucrados en iniciativas de conservación puedan acceder de manera organizada a estas fuentes de información.

Existen desafíos claros en términos de divulgación, sensibilización y coordinación de esfuerzos. La educación ambiental, la protección más allá de áreas naturales y la sensibilización de la población son áreas clave en las que se debe trabajar si se busca reducir algunas de las amenazas más particulares que están sucediendo en el país (por ejemplo, la extracción ilegal de crías) todo ello, bajo una participación inclusiva de las comunidades, ONG, academia, municipalidades e instituciones de gobierno.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro de los esfuerzos para la creación del Programa Nacional de Conservación de Felinos de El Salvador, el cual fue posible gracias al respaldo y acompañamiento de la Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y con financiamiento por parte del fondo de compensaciones ambientales administrado por el Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador (FIAES). También expresamos nuestra gratitud a Fundación Naturaleza El Salvador por apoyarnos con la elaboración de los mapas. Este estudio fue desarrollado a través de un proceso de consulta pública virtual con diferentes actores de la sociedad salvadoreña, entre ellos Organizaciones no Gubernamentales (ONG), instituciones gubernamentales, profesionales nacionales y extranjeros, equipos de trabajo, guardarrrecursos, comunidades locales y sector privado, a quienes las autoras agradecen por su apertura y apoyo.

REFERENCIAS

- Amit, R., Gordillo-Chávez, E. J., & Bone, R. (2013). Jaguar and puma attacks on livestock in Costa Rica. *Human–Wildlife Interactions*, 7(1), 8.
- Argueta Rivera, J. G., Chica Argueta, E. A., Argueta Romero, S. R., Argueta Romero, J. P., Chica Chica, M., Salvador Hernández, M., Heriberta Cruz, J., Pérez Mestanza, V., Pocasangre-Orellana, X., Girón, L., & Álvarez, F. S. (2020). A community-based survey of mammals in the Río Sapo basin, El Salvador. *UNED Research Journal*, 12(2), e3015. <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3015>
- Barry, J. M., Elbroch, L. M., Aiello-Lammens, M. E., Sarno, R. J., Seelye, L., Kusler, A., Quigley, H. B., & Grigione, M. M. (2019). Pumas as ecosystem engineers: ungulate carcasses support beetle assemblages in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Oecologia*, 189(3), 577–586. <https://doi.org/10.1007/s00442-018-4315-z>
- Caso, A., de Oliveira, T., & Carvajal, S. V. (2015). *Herpailurus yagouaroundi*. *The IUCN Red List of Threatened Species*.
- Castelló, J. R. (2020). *Felids and Hyenas of the World*. Princeton University Press. Princeton University Press.
- Craighead, K. A. (2019). *A multi-scale analysis of jaguar (Panthera onca) and puma (Puma concolor) habitat selection and conservation in the narrowest section of Panama*.
- Crespin, S. J., & García-Villalta, J. E. (2014). Integration of Land-Sharing and Land-Sparing Conservation Strategies Through Regional Networking: The Mesoamerican Biological Corridor as a Lifeline for Carnivores in El Salvador. *AMBIO*, 43(6), 820–824. <https://doi.org/10.1007/s13280-013-0470-y>
- Crooks, K. R. (2002). Relative Sensitivities of Mammalian Carnivores to Habitat Fragmentation. *Conservation Biology*, 16(2), 488–502.
- da Silva, L. G., Cherem, J. J., Kasper, C. B., Campos Trigo, T., & Eizirik, E. (2014). Mapping wild cat roadkills in southern Brazil: baseline data for species conservation. *CATnews*, 61, 4–7. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17640.88327>
- de Oliveira, T. G., Paviolo, Á., Bianchi, J., & Carvajal, E. &. (2015). *Leopardus wiedii*, Margay. *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*, e.T11511A5. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>
- Foster, R. J., Harmsen, B. J., & Doncaster, C. P. (2010). Habitat use by sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance in Belize. *Biotropica*, 42(6), 724–731. <https://doi.org/10.1111/j.1744->

7429.2010.00641.x

- Funes, G., Pocasangre-Orellana, X., Salvador, S., & Salvador, E. (2020). New records of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora, Mustelidae) in El Salvador. *Check List*, 16(5), 1329–1335. <https://doi.org/10.15560/16.5.1329>
- Giglio, L., Boschetti, L., Roy, D. P., Humber, M. L., & Justice, C. O. (2018). The Collection 6 MODIS burned area mapping algorithm and product. *Remote sensing of environment*, 217, 72–85. <https://doi.org/10.1016/J.RSE.2018.08.005>
- Global Forest Watch (GFW). (2023). *El Salvador Deforestation Rates & Statistics*.
- Gonzalez-Borrajo, N., López-Bao, J. V., & Palomares, F. (2017). Spatial ecology of jaguars, pumas, and ocelots: a review of the state of knowledge. *Mammal review*, 47(1), 62–75.
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., Loveland, T. R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C. O., & Townshend, J. R. G. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>
- Hunter, L., & Barrett, P. (2015). *Wild cats of the world*. Bloomsbury Publishing. <https://www.bloomsbury.com/au/wild-cats-of-the-world-9781472912190/>
- iNaturalist. 2021. Proyecto “Fauna atropellada de El Salvador”. Disponible en: <https://www.inaturalist.org/projects/fauna-atropellada-de-el-salvador>
- Maria, A., Acero, J. L., Aguilera, A. I., & Garcia Lozano, M. (2017). *Estudio de la urbanización en Centroamérica: Oportunidades de una Centroamérica urbana*.
- Menéndez Zometa, M. J. (2003). *Hábitos alimentarios de Herpailurus yagouaroundi Geoffroy, Leopardus pardalis Linnaeus y Puma concolor Linnaeus, en el área natural protegida Walter Thilo Deininger, departamento de la Libertad, El Salvador* [Universidad de El Salvador]. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8615/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. Estrategia Nacional de Cambio climático. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/wpcontent/uploads/Estrategia-Nacional-de-Cambio-Clim%C3%A1tico.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Quinto informe nacional para el convenio sobre la diversidad biológica: El Salvador. Informe preliminar. 109 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2017. Estrategia Nacional REDD+ MbA Restauración de Ecosistemas y Paisajes. San Salvador, El Salvador. 52 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2023. Listado oficial de vida silvestre amenazada o en peligro de extinción. Diario Oficial 18 de octubre 2023.
- Morales-Rivas, A., Álvarez, F. S., Pocasangre-Orellana, X., Girón, L., Guerra, G. N., Martínez, R., Domínguez, J. P., Leibl, F., & Heibl, C. (2020). Big cats are still walking in El Salvador: First photographic records of *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) and an overview of historical records in the country. *Check List*, 16(3), 563–570. <https://doi.org/10.15560/16.3.563>
- Morales-Rivas A, Lara K, Agreda K (2022) Programa Nacional de Conservación de Felinos. Primera edición. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- (MARN). San Salvador, El Salvador. 56 pp
- Mugerwa, B., Adhya, T., Ratnayaka, A., Thudugala, A., Napolitano, C., Sanderson, J., García-Olaechea, A., Hurtado, C., Drouilly, M., & Serieys, L. (2020). Are we doing enough to protect the World's small wild cats? *CATnews*, 71, 42–48.
- Nielsen, C., Thompson, D., Kelly, M. & Lopez-Gonzalez, C. A. (2015). Puma concolor. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 8235(2307–8235). <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T18868A50663436.en>
- Paviolo, A., Crawshaw, P., Caso, A., de Oliveira, T., Lopez-Gonzalez, C. A., Kelly, M., De Angelo, C., Payan, E., & View. (2015). *Leopardus pardalis*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11509A50653476.en>
- Pineda, L., Contreras-García, J. A., Sorto, C. A., & Aguilar, A. (2019). Encuentro cercano con el León de Montaña (*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)) en El Salvador. *Revista Minerva: Revista Científica Multidisciplinaria De La Universidad De El Salvador*, 2(2), 135–141. <https://doi.org/10.5377/revminerva.v2i2.12500>
- Purvis, A., Gittleman, J. L., Cowlshaw, G., & Mace, G. M. (2000). Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 267(1456), 1947–1952. <https://doi.org/10.1098/RSPB.2000.1234>
- Reid, F. (2009). *A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico*. Oxford University Press.
- Rodríguez, M. E., Ortega, J., Gutiérrez-Espeleta, G., Arévalo, J. E., & Rodríguez-Herrera, B. (2020). Genetic diversity and structure of *Artibeus jamaicensis* in the fragmented landscape of El Salvador. En J. Ortega & J. Maldonado (Eds.), *Conservation Genetics in Mammals: Integrative Research Using Novel Approaches* (pp. 249–268). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33334-8_12
- Salom-Perez, R., Wultsch, C., Adams, J. R., Soto-Fournier, S., Gutierrez-Espeleta, G. A., & Waits, L. P. (2022). Genetic diversity and population structure for ocelots (*Leopardus pardalis*) in Costa Rica. *Journal of Mammalogy*, 103(1), 68–81. <https://doi.org/10.1093/JMAMMAL/GYAB146>
- Wildlife Society Conservation (WCS). (2009). Potencial de conservación de las poblaciones de jaguares y sus presas en el suroeste de la reserva Indio-Maíz, Río San Juan, Nicaragua.



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18509

Estudio de Caso | Case Study

Cómo utilizar el Ciclo de Indagación Aplicada para el monitoreo de Félidos en El Salvador

How to use the Applied Inquiry Cycle for Felid Monitoring in El Salvador

Luis Girón-Galván¹

Correspondencia
luis.egiga@gmail.com

Presentado: 31 de agosto de 2023

Aceptado: 14 de marzo de 2024

¹ Asociación Territorios Vivos El Salvador

RESUMEN

La ciencia aplicada es el proceso que ayuda a probar posibles medidas de manejo en nuestro entorno. En El Salvador, por iniciativa de organizaciones no gubernamentales y de Gobierno, se ha logrado conformar un Programa Nacional de Conservación de Felinos. Por lo tanto, es importante seleccionar el método adecuado para diseñar los estudios de campo, tomar datos, reflexionar y aplicar los conocimientos adquiridos durante las investigaciones a la elección entre alternativas de medidas de manejo. El Ciclo de Indagación Aplicada, es útil para el diseño de estudios de campo que puedan ayudar en la conservación de las especies de félidos silvestres de El Salvador. El Ciclo de Indagación Aplicada empieza por una pregunta de trabajo la cual indica explícita y claramente las partes clave del diseño de la acción, lo cual facilita la reflexión, la cual da paso a la aplicación. El método está pensado para que no solo científicos, biólogos o ecólogos diseñen y ejecuten sus indagaciones, sino que también está al alcance de una variedad de públicos como estudiantes de escuela, guardarecursos y otros actores importantes para la conservación de los recursos naturales.

Palabras Clave: conservación, método científico, ocelote, tigrillo.

ABSTRACT

Applied science is the process of testing alternative management guidelines in our environment. In El Salvador, through the initiative of non-governmental and government organizations, a National Feline Conservation Program has been created. It is imperative to select the proper method to design field research, collect data, reflect, and apply the knowledge gained to decision-making in the field. The Applied Inquiry Cycle facilitates the design of field studies that can help in the conservation of the wild feline species of El Salvador. The Applied Inquiry

Cycle begins with a working question that explicitly and clearly shows the key elements of the action (study design and data analysis), which facilitates reflection that in turn leads to the application. The method is designed so that not only scientists such as biologists and field ecologists can design and conduct their investigations but also so that it is accessible to a variety of other audiences, such as school students, park rangers, and other stakeholders who play important roles in the conservation of natural resources.

Keywords: Conservation, margay, ocelot, scientific method.

INTRODUCCIÓN

Una investigación de campo básica o aplicada debe emplear un método de investigación claro, comprensivo, integrado y riguroso. Se utiliza, por lo general, el método científico hipotético deductivo (MHD) como el método que permite realizar investigaciones de campo con la finalidad de que sean objetivas o científicas. Sin embargo, si se sigue el MHD de forma rigurosa, casi nunca se podrá hacerlo debidamente (Quinn y Dunham, 1983; Metis, 1988). Consciente o inconscientemente se ocupa un “*método científico no riguroso*”, por lo que las hipótesis y predicciones no tienen fuerza y no proveen criterios que guíen el diseño, realización e interpretación del estudio (Feinsinger, 2013). El método de investigación del Ciclo de Indagación y su variante para contribuir a la elección de pautas de manejo, el Ciclo de Indagación Aplicada, surgen para ayudar a resolver esta limitante y proponen pasos explícitos para hacer diseños de estudios de campo coherentes.

La investigación científica puede contribuir a las metas de conservación de los recursos naturales. La ciencia aplicada es el proceso de comprobar medidas de manejo en el entorno en el que estamos, elaborando preguntas en el mismo entorno, contestándolas de la manera más objetiva y precisa posible, reflexionando según los resultados con el fin de seleccionar la medida de manejo más satisfactoria, aplicando la medida seleccionada, monitoreando las

consecuencias y proponiendo nuevas preguntas según los resultados (Feinsinger, 2014). Lleva al “*manejo adaptivo*” de Holling y Walters (1978).

En El Salvador han surgido varias iniciativas de conservación de especies consideradas prioritarias, ya sea que están clasificadas con alguna categoría de Amenazadas o en Peligro de Extinción o porque son importantes para la cadena alimenticia en las áreas naturales del país. Uno de esos casos es el de las especies de mamíferos silvestres que pertenecen a la familia Felidae. Por iniciativa de organizaciones no gubernamentales y de Gobierno, se ha logrado conformar un Programa Nacional de Conservación de Felinos de El Salvador.

Dentro de este Programa se identifican tres objetos naturales de conservación: 1) ecosistemas naturales; 2) puma (*Puma concolor*); y 3) ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*). Uno de los objetivos específicos del Programa es facilitar la orientación de investigaciones participativas con el fin de contribuir a la generación de conocimiento para la adecuada toma de decisiones para la conservación de estas especies (Morales-Rivas et al., 2022). Definimos el monitoreo como un proceso de registrar datos continuamente según una indagación científica que cumpla con todos los requisitos, basado en una comparación llamativa que no sea sólo entre año y año. Por lo tanto, es importante seleccionar el método adecuado para diseñar, tomar datos, reflexionar y aplicar los conocimientos adquiridos de la investigación de campo. De tal manera, en este trabajo se trata de presentar ejemplos, conceptos y pasos básicos del Ciclo de Indagación Aplicado (CIAp) que facilite el diseñar estudios de campo con el fin de comparar factores en el tiempo, que puedan ayudar en la conservación de las especies de félidos silvestres de El Salvador.

El ciclo de indagación aplicada

El Ciclo de Indagación Aplicada (el CIAp) se inicia por una Pregunta de trabajo que se desarrolla según un esquema que tiene los elementos de

Observación, Concepto de Fondo (marco teórico) e Inquietud Particular (figura 1). La Pregunta señala claramente los elementos importantes del diseño del segundo paso, la Acción. Los hallazgos llevan a la Reflexión, la cual da paso a la Aplicación (figura 1). Este proceso de diseño lleva una secuencia clara de pasos (Feinsinger, 2004; Feinsinger y Ventosa Rodríguez, 2014).

El investigador que sigue el CIAP se plantea un Concepto de Fondo general catalizado por la Observación de un fenómeno particular en el entorno. La Inquietud Particular resulta al bajar el Concepto de Fondo al entorno particular donde se hizo la Observación. todavía no es la Pregunta de Trabajo, la que debe cumplir con cinco pautas. Un ejemplo hipotético de estos pasos conduciendo a la Pregunta de Trabajo para el monitoreo de félidos en El Salvador podría ser:

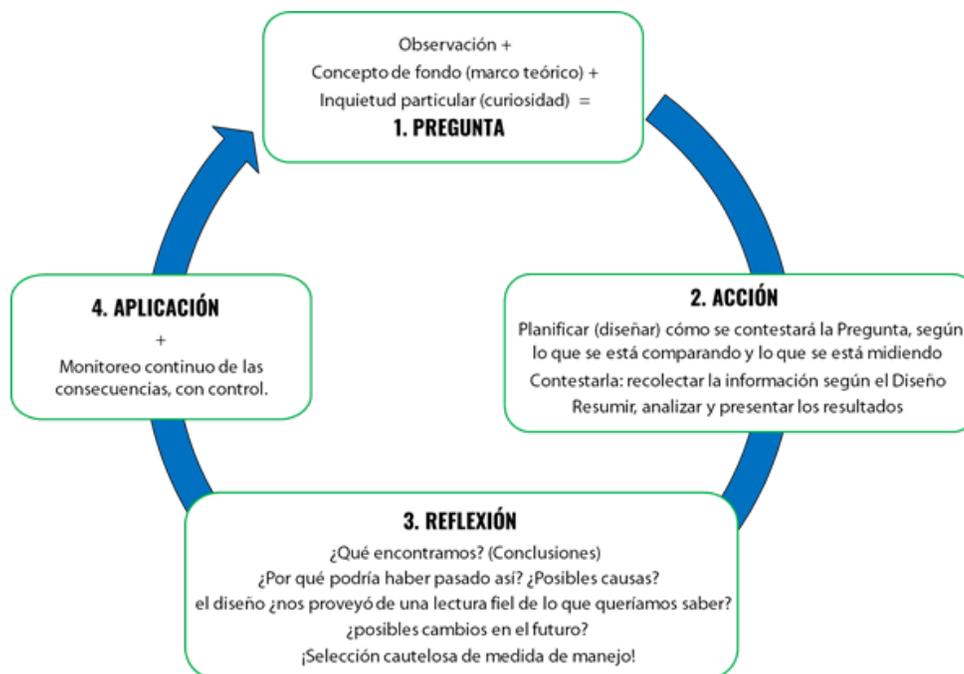
Observación: El tigrillo (*L. wiedii*) es el único de los félidos del país con adaptaciones para la vida arborícola. Está asociado a ambientes boscosos

como bosques secos, húmedos, de encinos y montanos, desde los cero hasta los 3,000 metros sobre el nivel del mar (Oliveira, 1998, Carrillo et al., 2005; Carvajal-Villarreal, 2012). Se encuentra Casi Amenazado (Near Threatened) a nivel mundial (de Oliveira et al., 2015) y En Peligro de Extinción a nivel nacional (MARN, 2023). En la Reserva de Biosfera Apanea-Illamatepec el tigrillo, la especie de félido silvestre más pequeña en El Salvador, parece ser más observado en remanentes de bosques maduros y bosques en recuperación rodeados por los cultivos de café bajo sombra que en dichos cultivos de café bajo sombra.

Concepto de Fondo: A través del mundo algunos mamíferos silvestres, tales como el coyote y el venado coliblanco en los Estados Unidos, aprenden a aprovechar los recursos encontrados en los ambientes ligeros o altamente alterados por los seres humanos. Sin embargo, la mayoría de las especies silvestres se encuentran principalmente en los remanentes de bosque primario y bosque secundario.

Figura 1

El Ciclo de Indagación Aplicado (Feinsinger y Ventosa Rodríguez, 2014; Feinsinger et al., 2020)



Inquietud Particular: En El Salvador las principales amenazas para el tigrillo son la pérdida y fragmentación de la cobertura boscosa debido al desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas, obras de construcción humana (presas, carreteras, asentamientos humanos, etc.). En cuanto a su conservación, la recuperación o sobrevivencia de la especie podría estimarse mediante la abundancia relativa y el registro permanente de presencia de la especie (SERMANAT, 2018). En la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec una medida de manejo para la conservación de la especie podría ser promover el mantenimiento y recuperación de la cobertura de bosque natural, primario o secundario, en medio de cultivos de café bajo sombra. Sin embargo, antes de invertir el tiempo y esfuerzo en implementar dicha medida hace falta saber más de la magnitud de la diferencia en uso de aquellos tres hábitats: parches de bosque primario, parches de bosque secundario y bosque de unas pocas especies de árboles plantados para darles sombra a los cultivos de café bajo sombra. Nos preguntamos, ¿será que el mantenimiento y recuperación de la cobertura de bosque natural, sea primario o sea secundario, en medio de cultivos de café bajo sombra en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec incide significativamente en la frecuencia de uso por los tigrillos?

Pregunta de trabajo (Versión 1): en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec ¿cómo varía la frecuencia de los registros de tigrillo entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario o en recuperación y cultivos de café bajo sombra?

La pregunta

La Pregunta de trabajo, el primer paso del Ciclo de Indagación Aplicada, se formula para que cumpla con cinco criterios (Feinsinger y Ventosa Rodríguez 2014, Feinsinger et al. 2020): 1) debe ser directamente contestable registrando nuevos datos en el lugar donde se realizó la observación original; 2) debe ser comparativa; 3) debe ser coherente, es decir, la observación

inicial debe presagiar los elementos de lo que se comparará (criterio 2) y lo que se registrará en cada unidad comparada (criterio 1) como se especifica en la Pregunta de trabajo; 4) debe ser capaz de producir una respuesta interesante que satisfaga al menos en parte la curiosidad puntual del investigador y 5) debe ser simple y directa, redactada en un lenguaje sencillo, directo y comprensible tanto para las comunidades locales como los equipos de ecólogos profesionales.

Retomando el ejemplo, a simple vista la primera versión de la Pregunta de trabajo parecería cumplir con los criterios establecidos: 1) puede ser contestada registrando nuevos datos (detección de tigrillo) en los lugares donde se realizó la observación original; 2) trata de comparar cultivos de café bajo sombra con remanentes de dos clases de bosque natural; 3) ser coherente, la observación inicial presagiando los elementos de lo que se comparará (parches de bosque primario, parches de bosque secundario y cultivos de café bajo sombra) y lo que se registrará en cada unidad comparada (registros de tigrillo), como se precisa en la Pregunta de trabajo; 4) es interesante en el sentido que no se sabe la respuesta y no necesariamente requiere un trabajo abrumador para conseguirla; y 5) parece simple y directa sin lenguaje científico y solo tiene un factor de comparación.

La acción

El diseño del estudio puede definirse como la búsqueda de la lectura más fiel de lo que el investigador quería saber según las palabras de la Pregunta de trabajo. En esta etapa se planifica cómo se contestará la Pregunta, según lo que se está comparando (variable independiente) y lo que se está midiendo (variable dependiente). La Pregunta manda una secuencia de 17 pasos del diseño, entra otras cosas definiendo claramente todos los elementos que se refieren a lo que se está comparando antes de pensar ni por un momento en lo que se registrará en lo que se mide (Feinsinger, 2004; Feinsinger y Rodríguez Ventosa, 2014; Feinsinger et al.

2020). Para conocer los detalles de cada paso de esta secuencia se puede revisar los materiales suplementarios de Feinsinger et al. (2020). También se puede consultar el siguiente enlace: <https://www.csnat.unt.edu.ar/investigacion/institutos/ceyaci/bibliografia>. A continuación, se resumen estos pasos aplicados al ejemplo en desarrollo:

Los pasos de la Pregunta

1. Revisar la Pregunta, Concepto de Fondo e Inquietud Particular.
2. Revisar la Pregunta de nuevo para asegurar que se precise el espacio y tiempo de la investigación.
3. Decidir si la indagación será de tiempo fijo o de tiempo indefinido. A la vez elegir entre hacer un experimento (estudio de manipulación) o un estudio de observación. En el ejemplo de este artículo se entenderá que se trata de diseñar un estudio de tiempo fijo (largo) y que es un estudio de observación, es decir no es un experimento.

Pregunta (Ajustada 1): En la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec, a lo largo de 10 años ¿cómo varía la frecuencia de registros de tigrillo entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario o en recuperación y zonas de cultivos de café bajo sombra?

Los pasos de lo que se está comparando

4. Especificar el eje principal de lo que va a comparar (el factor de diseño). Aquí el factor de diseño es, parches de vegetación arbolada (boscosa) de diferentes orígenes, complejidades físicas y biológicas y medidas de manejo.
5. Definir los niveles del factor de diseño y precisar su clase: continuos o discretos. Si son discretos, son niveles naturales o niveles arbitrarios. En este ejemplo hay tres niveles discretos y naturales del factor de diseño: 1) parches de bosque primario, 2) parches de bosque secundario o en recuperación y 3) y zonas de cultivos de café bajo sombra, es decir con un estrato arbóreo consistiendo en una especie o unas pocas.

6. Especificar cómo será una unidad independiente de comparación (un caso) de lo que va a comparar. Especificar su delimitación: natural o arbitraria. En el ejemplo, los casos de dos de los tres niveles son naturales (es decir, tienen límites evidentes). Un caso de parches de bosque primario es un parche de bosque primario y un caso de parches de bosque secundario es un parche de bosque secundario. Un caso de zonas de cultivos de café es una zona de cultivos de café bajo sombra. Un caso es natural si tiene límites bien visibles pero arbitrario si no tiene límites bien visibles, lo que es bastante común.

7. Si hace falta, ajustar la Pregunta y los pasos 4 y 5 para que indiquen bien la definición de las unidades independientes de comparación (casos). La Pregunta del ejemplo ya incluye el ajuste ya que habla de parches de bosque primario, parches de bosque secundario y zonas de cultivos de café bajo sombra.

8. Decidir cómo distribuir los casos a través de todas las dimensiones del espacio y del tiempo. En el ejemplo, los casos estarán entremezclados entre sí (preferiblemente en bloques cada uno con un "trío" de un caso por cada nivel del factor de diseño). En la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec los bloques se distribuirían a través de las zonas de cafetales bajo sombra que tengan bosques secundarios y primarios cercanos (figura 2). Los casos de zonas de cultivos de café bajo sombra estarán entre 300 y 500 metros del límite de los dos parches de bosque más cercanos. Se repetirá el estudio en cada uno de 10 años.

Pregunta (Ajustada 2): Durante los años 2024-2034, en los cultivos de café bajo sombra de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec ¿cómo varía la frecuencia de registros de tigrillo entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario y zonas de cultivos de café bajo sombra?

Los pasos de lo que se está midiendo

9. Para cada caso, se especifica lo que se va a registrar, medir u observar (variable de respuesta). Por ejemplo, lo que se mide será el número de registros de tigrillo a lo largo de 24 horas. Una ausencia de registros, es decir un valor de cero, es un dato igual.

10. Seleccionar cómo se va a medir la variable de respuesta (la metodología). En el ejemplo, se obtendrán los valores de la variable de respuesta por medio de trampas cámara dos meses al año.

11. Seleccionar la unidad de evaluación en que se tomará el dato. Especificar su delineación: natural o arbitraria. En el ejemplo la unidad de evaluación es el espacio al alcance de una trampa cámara durante 24 horas. La distancia mínima entre casos será de 300 metros.

12. Decir si se necesitan varias unidades de evaluación (submuestras) dentro de cada caso. Ejemplo:

• Si la unidad de evaluación es el espacio al alcance de una trampa cámara durante 24 horas, entonces las submuestras serán los períodos de 24 horas dentro de un mismo caso. Es decir, si se muestrea por períodos de dos meses al año habrá 58 -62 submuestras (dependiendo de los meses elegidos) por caso por año.

Los pasos de ajuste, ética, logística, análisis y presentación

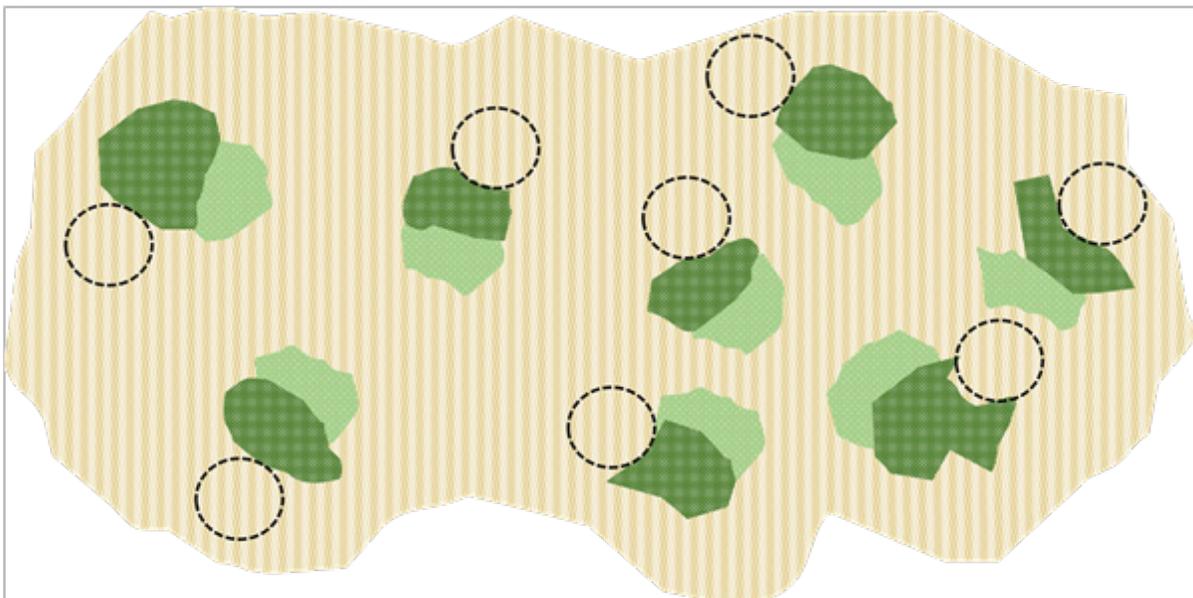
13. Se recomienda hacer un pre-muestreo o reconocimiento preliminar para ajustar las decisiones tomadas.

14. Decidir en el tamaño de la muestra, es decir el número de casos por cada nivel del factor de diseño. Ejemplo:

- 20 casos de parches de bosque primario (n=20).
- 20 casos de parches de bosque secundario (n=20).
- 20 casos de zonas de cultivo de café bajo sombra (n=20)

Figura 2

Representación de la distribución de los casos entremezclados en bloque, dentro de los cafetales bajo sombra (área café) de la Reserva de Biosfera Apaneca-Ilamatepec. Las áreas color verde oscuro representan a los bosques primarios y las áreas verde claro a los bosques secundarios. La delineación de los casos de los dos tipos de bosque es de forma natural y la de los casos en zonas de cultivos de café bajo sombra (indicados por las líneas rotas) según el criterio de la distancia mínima de los parches de bosque y de superficie semejante a la de ellos.



15. Precisar cómo se minimizarán los impactos perjudiciales del estudio sobre lo estudiado y el entorno, sin sacrificar la fuerza del diseño. Este paso es desde el punto de vista ético.

16. Preguntarse: ¿realmente podré realizar debidamente este estudio, o no? Es decir, ¿será factible trabajar con tantos casos durante cada uno de dos meses por año a lo largo de 10 años? Si no es factible, habrá que ajustar unos o todos de los pasos previos.

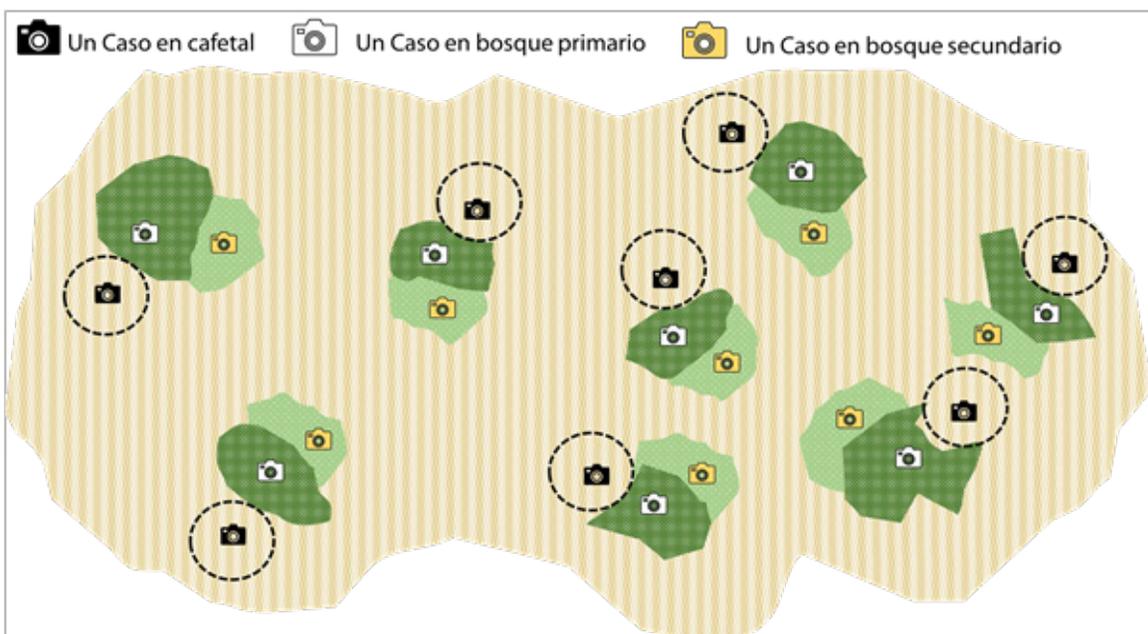
17. Decidir provisionalmente en la manera de resumir, analizar y presentar los resultados. Para en ejemplo hay que promediar el número de registros de los 58 - 62 submuestras (24 horas) para conseguir el promedio del número de registros por caso por año. El gráfico para el año 1 consistirá en 20 juegos de tres barras por bloque. Cada trío de barras representa los datos de los tres casos (un caso de cada nivel del factor de diseño) de un bloque particular y se repite

por cada uno de los 10 años. Habrá una página completamente llena de los 10 gráficos de tríos de barras, un gráfico por cada año. Es muy importante presentar los bloques en la misma secuencia a través de los 10 años, para poder detectar cambios temporales. Los gráficos de barras presentan toda la información.

Pregunta (ajustada casi final): En la Reserva de la Biósfera Apaneca-Illamatepec ¿cómo varía el número promedio de registros de tigrillo en el área al alcance de una trampa cámara /24 horas, durante dos meses por año, entre parches de bosque primario, parches de bosque secundario o en recuperación y zonas de superficie similar de cultivos de café baja sombra, a una distancia mínima de 300 metros de parches de bosque, y como cambian las tendencias entre los datos entre año y año a lo largo de 10 años (2024 - 2034)?

Figura 3

Representación de la distribución de los casos entremezclados en bloque, dentro de los cafetales bajo sombra (área café) de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec. Las áreas color verde oscuro representan a los bosques primarios y las áreas verde claro a los bosques secundarios. La delineación de los casos de los dos tipos de bosque es de forma natural y la de los casos en zonas de cultivos de café bajo sombra (indicados por las líneas rotas) según el criterio de la distancia mínima de los parches de bosque y de superficie semejante a la de ellos.



La reflexión

La reflexión es la discusión de una investigación, donde se analizan los resultados cuidadosamente. Empieza por una revisión crítica de los datos tomados: ¿cuáles son las tendencias entre los datos tomados, y cuáles son las excepciones llamativas a esas tendencias?

Sobre esa base se discute y también se trata de responder las siguientes preguntas guía (Feinsinger, 2014):

- ¿Por qué podría haber resultado así? ¿El fenómeno que causó las tendencias se tomó en cuenta en el Concepto de Fondo? ¿Cómo?
- ¿Habrá factores que no se consideraron en el Concepto de Fondo? ¿Cuáles podrían ser estos factores y cómo podrían haber contribuido a las tendencias? Proponer y evaluar todos los posibles factores que podrían explicar las tendencias llamativas o la falta de ellas.
- Los datos fuera de las tendencias generales ¿podrían deberse a sucesos o condiciones específicas, particulares a una sola o unas pocas unidades de comparación independientes (casos)? ¿Cuáles podrían ser estos sucesos o condiciones específicas y cómo pudieron haber afectado las unidades de comparación independiente?
- Las tendencias llamativas o la falta de ellas en los resultados ¿podrían ser efectos ocultos de un diseño inadecuado? Es decir, ¿será posible que el diseño guíe a una “mala lectura” de lo que se quería saber según la pregunta de trabajo? Si fuera así ¿cómo se deberían interpretar los resultados? ¿Cómo se podría mejorar el diseño en futuras investigaciones?

Se concluye decidiendo la medida de manejo más adecuada. Esta decisión, con base a los resultados del estudio, es sensible a los posibles cambios futuros en las condiciones locales y a la posibilidad de que en algún momento una medida de manejo diferente pueda ser la mejor opción.

El CIAp está pensado para resolver la inquietud local, no especular sobre posibles soluciones (medidas de manejo) para otros lugares (Feinsinger et al. 2020). Aun en una reflexión lo más cuidadosamente formulada sobre lo que podría resultar de aplicar en otro paisaje una medida de manejo que se haya evaluado en el estudio, aumenta la probabilidad de que alguien aplique la medida allí sin primero hacer una reevaluación de esta, como sugiere el CIAp completo (Feinsinger et al. 2020). En otras palabras, podría ser peligroso aplicar una pauta de manejo en el paisaje A al manejo de otro paisaje B. Los diseños o análisis defectuosos en estudios de campo basados en soluciones pueden tener consecuencias graves en el mundo real si estos estudios influyen en las decisiones de manejo (Boitani y Fuller 2000, Ramage et al. 2012).

La aplicación

Consiste en aplicar la medida de manejo elegida y monitorear los resultados a partir de ese momento (Feinsinger et al. 2020). En el caso del ejemplo hipotético desarrollado acá, se quiere saber si manteniendo y recuperando los bosques naturales dentro de los cafetales bajo sombra se mantendrán, disminuirán o aumentarán los registros de tigrillos en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec.

Cualquier cambio notable debería generar nuevas preguntas de investigación cuyos resultados podrían conducir a una medida de manejo (Feinsinger et al. 2020). Por ejemplo, si los registros de tigrillos tienden a ser similares entre los casos de los tres niveles diferentes de diseño, pero en algunos casos de zonas de cultivo de café bajo sombra donde ocupan muchos pesticidas los registros son muy pocos y en otras zonas de cultivo de café bajo sombra donde el cultivo es orgánico los registros son mucho más, se alza una “bandera roja” y se propone, diseñar y realizar una indagación nueva. Se podría proponer una medida de manejo que incluya el incentivo a producir el café orgánico en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec. Acá inicia de nuevo el ciclo y se debería de poner a prueba la

medida de manejo siguiendo los mismos pasos de diseño. Sin embargo, antes de hacer efectiva esta medida de manejo habrá que hacer una nueva indagación antes de “echarle la culpa” al uso intensivo de plaguicidas. Éticamente, todavía no se podría implementar medidas de manejo sobre el uso o no de plaguicidas.

El CIAp a menudo funciona mejor cuando las personas que diseñan y llevan a cabo una investigación impulsada por medidas de conservación (o soluciones), son las personas que implementarán la medida de manejo (o solución) seleccionada, y también la harán cumplir o se beneficiarán directamente de ella (Feinsinger et al. 2020). Esto se refiere a que la aplicación (en este caso de las medidas de conservación) de las indagaciones que se puedan realizar en un área en particular, funcionarán mejor si los actores locales participan o lideran las indagaciones que se originan de las medidas de conservación. Por lo cual, tanto las indagaciones y la aplicación deben realizarse a escala local, por las particularidades de cada área, y es clave proporcionar a diferentes actores locales las mismas herramientas, la filosofía y el marco completo de la CIAp.

CONCLUSIÓN

El Ciclo de Indagación, en este caso Aplicado, es una herramienta útil y coherente que ordena las ideas e inquietudes de los investigadores de campo. Guía desde el inicio hasta el fin todo el proceso desde la observación hasta la aplicación, lo cual hace que se preste atención a detalles que se pasan por alto cuando tratamos de “hacer ciencia”. Invita a ser riguroso y detallista, pero sin usar lenguaje técnico o complejo dentro de la pregunta de trabajo, en la cual se resumen qué se compara, qué se mide, cómo se mide, dónde y cuántas veces.

El ejercicio utilizado en este trabajo es para ilustrar y dar una idea de cómo se pueden seguir los pasos del Ciclo de Indagación en el monitoreo de félidos de El Salvador y puede ser usado como base para hacer nuevas indagaciones

con este grupo de mamíferos. El método está pensado para que no solo científicos, biólogos o ecólogos diseñen y ejecuten sus indagaciones, sino que están al alcance de, y de gran utilidad a, una variedad de públicos, como estudiantes de escuela, guardarecursos, guías naturalistas y otros actores locales que son importantes para la conservación de los recursos naturales.

AGRADECIMIENTOS

A Peter Feinsinger, Iralys Ventosa y dos revisores anónimos por sus valiosos aportes al artículo.

REFERENCIAS

- Boitani, L., Fuller, T., eds. (2000). *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. Columbia University Press.
- Carrillo, E.; Wong G.; Sánchez J.C. (2005). Mamíferos de los Páramos de Costa Rica. Pp. 533-545 En: M. Cappelle y S.P. Horn (editores) *Páramos de Costa Rica*. Editorial INBio, Costa Rica
- Carvajal-Villareal, S. (2012). Ocelote population estimation using remote-sensing cameras in the Sierra of Tamaulipas. Presentation at the Southwest Section of the Wildlife Society Fort Worth, Texas, 2012.
- de Oliveria, T.G. (1998). *Leopardus wiedii*. American Society of Mammalogist, 579:1-3.
- de Oliveira, T., Paviolo, A., Schipper, J., Bianchi, R., Payan, E. & Carvajal, S.V. (2015). *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>
- Feinsinger, P. (2004). El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN-Bolivia, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

- Feinsinger, P. (2012). Lo que es, lo que podría ser y el análisis e interpretación de los datos de un estudio de campo. *Ecología en Bolivia* 47: 1-6.
- Feinsinger, P. (2013). Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿cuál estoy siguiendo, y por qué? *Revista Chilena de Historia Natural* 86: 385-402.
- Feinsinger, P. (2014). El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. *BOSQUE* 35(3): 449-457.
- Feinsinger, P. y Ventosa Rodríguez, I. (2014). Suplemento decenal al texto "Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad". Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 156 pp.
- Feinsinger, P., Rodríguez, I. V., Izquierdo, A. E., & Buzato, S. (2020). The inquiry cycle and applied inquiry cycle: integrated frameworks for field studies in the environmental sciences. *BioScience*, 70(12), 1065-1081.
- Holling, C. S., y Walters, C. (1978). Adaptive environmental assessment and management.
- Mentis, M. T. (1988). Hypothetico-deductive and inductive approaches in ecology. *Functional Ecology* 2: 5-14.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2023). Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción. *Diario Oficial*, 18 de octubre de 2023.
- Morales-Rivas, A., Lara, K., Agreda, K. (2022). Programa Nacional de Conservación de Felinos. Primera edición. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. 56 pp.
- Quinn, J. F., y Dunham, A. E. (1983) On hypothesis testing in ecology and evolution. *American Naturalist* 122: 602-617.
- Ramage BS, et al. 2012. Pseudoreplication in tropical forests and the resulting effects on biodiversity conservation. *Conservation Biology* 27: 364–372.
- SEMARNAT. (2018). Programa de Acción para la Conservación del Ocelote (*Leopardus pardalis*), Margay (*Leopardus wiedii*) y Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), SEMARNAT/CONANP, México.



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18515

Nota Técnica | Technical Report

Revisión de representaciones de felinos (Felidae: Carnívora) en piezas arqueológicas y en toponimia alusiva de El Salvador

Review of feline representations (Felidae: Carnivora) in archaeological pieces and allusive toponymy of El Salvador

Ricardo Ibarra Portillo¹

Correspondencia
ribarraportillo70@gmail.com

Presentado: 18 de septiembre de 2023

Aceptado: 13 de junio de 2024

¹ Consultor independiente

RESUMEN

Se realizó revisión bibliográfica de libros (cuatro), artículos científicos (tres) y visitas a un sitio arqueológico (Casa Blanca) y al Museo Nacional de Antropología (MUNA). Como producto de este proceso se obtuvo datos de representaciones de individuos de la familia Felidae orden Carnívora, a partir de 13 registros de piezas de cerámica (cinco) como de lítica (ocho). Las piezas provienen de seis departamentos (Santa Ana, Ahuachapán, La Libertad, San Salvador, San Vicente y San Miguel). Consultando las diversas fuentes revisadas, siete de los 11 registros constituyen, de acuerdo a los especialistas, jaguares (*Panthera onca*) y el resto felinos (Felidae: Carnívora). Con respecto a toponimia, se documentó cuatro sitios, todos del occidente de El Salvador, cuyos nombres son alusivos a felinos.

Palabras Clave: sitios arqueológicos, registros, etimología.

ABSTRACT

A bibliographic review of book (four), scientific articles (three) and visits to an archaeological site (Casa Blanca) and MUNA. Were carried out. As a product of this process, data were obtained on representations of individuals of the family Felidae Order Carnivora. From 13 records of ceramic pieces (five) and litic (eight). The origin of the pieces comes from six departments (Santa Ana, Ahuachapán, La Libertad, San Salvador, San Vicente and San Miguel). Consulting the various sources reviewed, seven of the 11 records represents, according to specialists, jaguars (*Panthera onca*) and the rest, felines (Felidae: Carnivora). With respect to toponymy, four sites were documented, all in western and paracentral El Salvador, whose names are allusive to felines.

Keywords: archaeological sites, records, etymology.

INTRODUCCIÓN

No se cuenta con publicaciones indexadas sobre representaciones de fauna silvestre en piezas arqueológicas en El Salvador, ni existe análisis alguno sobre la toponimia relacionada con nombres alusivos a este tipo de especies. Ante dicho vacío, se elaboró este trabajo de carácter bibliográfico que aporta de forma sustancial, al estado del conocimiento sobre el tema. Es importante comprender el contexto donde se establece la relación entre fauna, para el caso, felinos, y el ser humano. En El Salvador, el jaguar (*Panthera onca*) está extirpado, es decir, continúa existiendo en los países vecinos de Guatemala, Honduras y Nicaragua; sin embargo, dentro de nuestras fronteras, desapareció. Por medio de la comunicación con diversas personas se sabe que alrededor de la década de 1940 del siglo pasado todavía existía. Mediante el reconocimiento de piezas arqueológicas es posible inferir su ocurrencia. Por otro lado, a través de revisión toponímica es también factible aprender sobre cuales sitios fueron denominados con relación a la existencia de felinos.

METODOLOGIA

El presente trabajo es de carácter bibliográfico y producto de visitas realizadas al sitio arqueológico de Casa Blanca, Chalchuapa, departamento de Santa Ana y el Museo Nacional de Antropología (MUNA). Además, se revisaron libros (Boggs 1972; Andrews 1976; Quijano y Lindo 1992; Bello Suazo 2009) y artículos científicos (Perrot-Minot y Paredes Umaña 2006; Albarracín Jordan y Valdivieso 2013; Flores Manzano 2020). Con la información recabada, se organizaron los hallazgos de forma cronológica y por sitio de procedencia. En cuanto a toponimia, se revisó a Geoffroy Rivas (1973) y Andrews (1976).

RESULTADOS

Piezas arqueológicas

Se compiló información de 10 sitios de diferente procedencia que comprenden seis

departamentos Santa Ana, Ahuachapán, La Libertad, San Salvador, San Vicente y San Miguel.) Para una pieza no se pudo determinar el municipio por falta de detalles. Revisando los datos generados, se tiene evidencia de representación de felinos en dos tipos de materiales: cerámica (5) y piedra (8). De acuerdo a los especialistas, siete de los 11 registros constituyen jaguares (*Panthera onca*) y el resto felinos (Felidae: Carnívora).

A continuación, se describe cada registro en orden cronológico:

1. Esculturas de barro de jaguares. En el sitio arqueológico Cihuatán, municipio de San Salvador Norte, Distrito de Aguilares, se han encontrado al menos 20 restos de este tipo de esculturas monumentales. Constituyen individuos de felinos sentados con la vista hacia adelante. La primera referencia con que se cuenta es Boggs (1972) (Figura 1) (Tabla 1).

Figura 1

Escultura de cerámica de jaguar. Sitio arqueológico Cihuatán. San Salvador



Nota. Tomado de Amaroli, 2015

2. Altar con cara de felino esculpida en roca. En el sitio arqueológico Quelepa, municipio de San Miguel Oeste, distrito de Quelepa, departamento

de San Miguel. Es una estructura de piedra de 314 cm de longitud, 297 cm de ancho y 85 cm de alto. Cuando fue descubierto tenía una orientación hacia el noreste. La representación es descrita textualmente: “El centro ofrece la representación de la cara completa de un animal, probablemente la de un jaguar. La porción central de la cabeza esta bastante erosionada, pero la nariz, los incisivos y probablemente los grandes caninos, así como los bigotes y los ojos permanecen bastante identificables. Un disco rodea la cara” (Andrews 1986) (Figura 2) (Tabla 1).

Figura 2

Altar de jaguar. Sitio arqueológico Quelepa, San Miguel.



Nota. Foto de R. Ibarra Portillo

3. Petrograbado. En las márgenes del lado suroeste del lago de Güija conocida como Igualtepeque, municipio de Santa Ana Norte, departamento de Santa Ana, existen varios petrograbados esculpidos en rocas localizadas en sus orillas. Uno de estos monolitos, de acuerdo a Quijano y Lindo (1992), es la representación de un jaguar humanoide. Esta ilustración podría, según los autores, ser un sacerdote con atributos del dios jaguar y comentan que era una práctica común en la zona que los sacerdotes se disfrazaran para las ceremonias como las deidades a las cuales servían (Figura 3) (Tabla 1).

Figura 3

Petrograbado de jaguar humanoide procedente de Igualtepeque, lago de Guija, Santa Ana

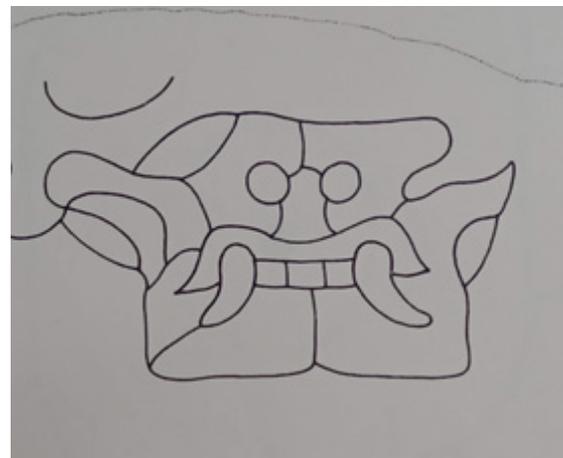


Nota. Tomado de Quijano y Lindo 1992

4. Petrograbado. Localizado en el mismo sitio de la pieza anterior, existe una cara muy similar a la representada en el disco del jaguar y que fue hallada en el sitio arqueológico de Cara Sucia, departamento de Ahuachapán. La cara comprende rasgos de un felino con los ojos bastante juntos y los caninos por fuera, muy parecidos a la referida pieza. Además, son notorios tres incisivos en medio de los caninos (Figura 4) (Tabla 1).

Figura 4

Petrograbado de cara de jaguar procedente de Igualtepeque, lago de Guija, Santa Ana

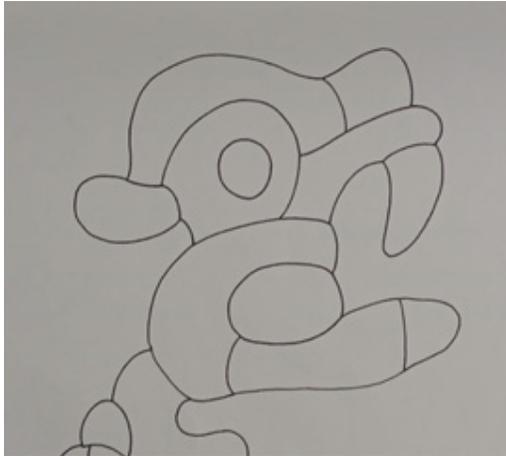


Nota. Tomado de Quijano y Lindo 1992

5. Petrograbado. Localizado en el mismo sitio de la pieza anterior, se encuentra otro monolito con la representación de un felino con las fauces abiertas y viendo al lado derecho. Es notorio el canino (Figura 5) (Tabla 1).

Figura 5

Petrograbado de cara de jaguar procedente de Igualtepeque, lago de Guija, Santa Ana



Nota. Tomado de Quijano y Lindo 1992

6. Cuenco Salúa. Tiene la representación de tres jaguares y tres diseños que semejan pieles de este felino. La procedencia es de San Salvador y las dimensiones son 10.2 x 17.5 cm. En la ilustración se observa que uno de los jaguares tiene la garra delantera levantada. Además, presentan la lengua de fuera (Bello Suazo 2009) (Figura 6) (Tabla 1).

Figura 6

Cuenco Salúa procedente de San Salvador. Representando jaguares y posiblemente pieles de este felino



Nota. Tomado de Bello-Suazo 2009

7. Plato con soportes de sonaja. Presenta caras de animales y en el interior se observa la figura estilizada de un jaguar hembra cargada. Las dimensiones son 8.8 x 23.6 cm. Esta pieza fue encontrada en el sitio arqueológico de Asanyamba, departamento de La Unión (Bello Suazo 2009) (Figura 7) (Tabla 1).

Figura 7

Plato con soportes de sonaja procedente de Asanyamba, La Unión



Nota. Tomado de Bello-Suazo 2009

8. Escultura de jaguar con fauces abiertas, de las cuales surge el rostro de un personaje, probablemente un guerrero; pertenece al periodo Postclásico, y su procedencia es sitio arqueológico Carranza, departamento de San Salvador. Las dimensiones son 45.4 cm x 40.7 cm. (Figura 8) (Tabla 1).

Figura 8

Escultura hecha de cerámica representando un jaguar con fauces abiertas. Procedente del sitio arqueológico Carranza, San Salvador



Nota. Foto de R. Ibarra Portillo

9. Vasija plomiza con la representación de un felino. De acuerdo a Bello-Suazo (2009) este tipo de cerámica es de origen tolteca y aparece decorada en muchos casos con animales asociados a la guerra. Pertenece al periodo Postclásico. La procedencia es Cumbres de Cuscatlán, departamento de La Libertad. Las dimensiones 12.9 x 15.4 cm (Figura 9) (Tabla 1).

Figura 9

Vasija plomiza representando un felino. Procedencia Cumbres de Cuscatlán, La Libertad



Nota. Tomado de Bello-Suazo 2009

10. Escultura circular conocida como Disco del Jaguar. Está tallada en basalto. El motivo es la cara de un felino con atributos propios de su naturaleza. En el borde se ve una serie de figuras geométricas. Se menciona que el jaguar estaba asociado a la guerra y que era símbolo del poder. Pertenece al periodo Clásico. Proviene del sitio arqueológico Cara Sucia, departamento de Ahuachapán y sus dimensiones son 85 x 21 cm (Bello-Suazo 2009) (Figura 10) (Tabla 1).

Figura 10

Disco del jaguar. Procedencia sitio arqueológico Cara Sucia, Ahuachapán



Nota. Foto de R. Ibarra Portillo

11. Felino esculpido en una roca. Se localiza en el sitio arqueológico Tehuacán, departamento de San Vicente. El sitio es conocido como León de Piedra por la existencia de una roca de grandes dimensiones que presenta un felino en la parte de arriba. De acuerdo a Albarracín y Valdivieso (2013) es posiblemente un jaguar. Se ubica en la antigua hacienda Opico y pertenece al periodo Clásico Tardío (Figura 11) (Tabla 1).

Figura 11

Roca con escultura de un felino (posible jaguar o puma). Procedencia sitio arqueológico de Tehuacán, San Vicente



Nota. Tomado de tehuacanchentino.com

12. Pito de cerámica representando un jaguar o puma. Pertenece a la fase Tamasha localizada en el departamento Ahuachapán (Amaroli 2015) (Figura 12) (Tabla 1).

Figura 12

Pito de cerámica representando un felino. Procedencia sitio arqueológico Cara Sucia, Ahuachapán



Nota. Tomado de Amaroli 2015

Tabla 1

Referencia de felinos en piezas arqueológicas y etimología de El Salvador

No.	Motivo	Tipo de pieza	Procedencia	Municipio	Referencia
1	Jaguar	Esculturas de barro	Cihuatán, San Salvador	San Salvador Norte	Boggs (1972)
2	Jaguar	Cara esculpida en roca	Quelepa, San Miguel	San Miguel Centro	Andrews (1986)
3	Jaguar humanoide	Petrograbado	Igualtepeque, Metapán, Santa Ana	Santa Ana Norte	Quijano y Lindo (1992)
4	Felino	Petrograbado	Igualtepeque, Metapán, Santa Ana	Santa Ana Norte	Quijano y Lindo (1992)
5	Felino	Petrograbado	Igualtepeque, Metapán, Santa Ana	Santa Ana Norte	Quijano y Lindo (1992)
6	Tres jaguares y tres pieles de jaguar	Cuenco Salúa	San Salvador	ND	Bello-Suazo (2009)
7	Jaguar	Plato con soportes de sonaja	Asanyamba, La Unión	La Unión Sur	Bello-Suazo (2009)
8	Jaguar	Escultura de jaguar con fauces abiertas	Carranza, San Salvador	San Salvador Norte	Bello-Suazo (2009)
9	Felino	Vasija plumiza	Cumbres de Cuscatlán, La Libertad	Santa Tecla Sur	Bello-Suazo (2009)
10	Jaguar	Disco de piedra	Cara Sucia, Ahuachapán	Ahuachapán Sur	Perrot-Minot y Paredes Umaña (2006), Bello-Suazo (2009), Albarracín Jordan y Valdivieso (2013)
11	Felino	Cuerpo esculpido en roca	Tehuacán, San Vicente	San Vicente Sur	Amaroli (2015)
12	Jaguar o Puma	Pito de cerámica	Ahuachapán	ND	
13	Cabezas de jaguar	Figuras esculpidas en piedra	El Trapiche, Santa Ana	Santa Ana Oeste	Flores Manzano (2020)
14	Felino	Escultura en piedra	Casa Blanca, Santa Ana	Santa Ana Oeste	Fotografía del autor

13. Cabezas de jaguar estilizado. Fueron encontradas al sur de la estructura E3-1 en el sitio arqueológico El Trapiche, departamento Santa Ana. Pertenecen al periodo Clásico Tardío (Flores Manzano 2020) (Figura 12) (Tabla 1).

Figura 13

Cabezas de jaguar esculpidas en piedra. Procedencia sitio arqueológico El Trapiche, Santa Ana



Nota. Tomado de Flores Manzano 2020

14. Felino. Escultura tallada en piedra basalto de un felino sin cabeza presumiblemente un jaguar. Presenta en la parte de atrás del cuerpo la cola gruesa colgando. A cada lado se observan las piernas flexionadas y dos patas por lado y se aprecia de mejor manera su postura sentada sobre una estructura. Viéndola de frente se aprecian las dos patas delanteras y parte del pecho (H. A. Dimas, Com. Pers.) (Figura 13) (Tabla 1).

Figura 14

Escultura de piedra representando un felino. Procedencia sitio arqueológico Casa Blanca, Santa Ana



Nota. Foto de R. Ibarra Portillo

Toponimia

En cuanto a la revisión toponímica, de acuerdo a Geoffroy Rivas (1973), existen cuatro referencias de sitios, tres del occidente del país (uno del departamento de Santa Ana, uno del departamento de La Libertad y uno del

departamento de Ahuachapán), uno de la parte paracentral del país (San Salvador) (MOP 1986) y uno del oriente (Quelepa, departamento de San Miguel). A continuación, en la tabla 2 se describen los sitios con toponimia relacionada con felinos.

CONCLUSIÓN

La representación de felinos y la toponimia relacionada a estos, en El Salvador es relativamente escasa. En cuanto a arqueología, se cuenta solamente con 13 registros de piezas (cinco de cerámica y ocho de piedra) provenientes de 11 sitios (tres de Santa Ana, tres de San Salvador, uno de San Miguel, uno de San Vicente, uno de Ahuachapán, uno de La Libertad y uno de La Unión) y sobre toponimia, existen cinco sitios cuyos nombres guardan relación con felinos (Felidae: Carnívora).

AGRADECIMIENTOS

A H.A. Dimas y C. Flores Manzano por información provista para este trabajo. A L. Pineda por su apoyo en la elaboración de esta compilación. A la Revista Minerva por tener la apertura para la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

Albarracín-Jordan J. y F. Valdivieso. 2013. Pasado, Presente y Futuro de la arqueología en El Salvador. IDENTIDADES. Revista de

Tabla 2

Toponimia relacionada con felinos en El Salvador

No.	Nombre del sitio	Significado	Ubicación Geográfica	Referencia
1	Comizate (Comisate)	Lugar de gatos salvajes	Santa Ana	Geoffroy Rivas (1973)
2	Mistepe	Lugar de leones	Ahuachapán	Geoffroy Rivas (1973)
3	Mizata	Lugar de leones	La Libertad	Geoffroy Rivas (1973)
4	Mistancingo	Lugar de gatitos	San Salvador	Geoffroy Rivas (1973)
5	Quelepa	Jaguar de Piedra	San Miguel	Andrews (1976)

- Ciencias Sociales y Humanidades. 4 (6): 59-93. Enero-junio. de Publicaciones e Impresos. CONCULTURA. 43 p.
- Amaroli, P. 2015. Arqueología de El Salvador. FUNDAR. 382 p.
- Andrews V., E. W. La arqueología de Quelepa. 1976. Dirección de Publicaciones e Impresos. Ministerio de Cultura y Comunicaciones. Viceministerio de Comunicaciones. 263 p.
- Bello Suazo, G. 2009. Museo Nacional de Antropología Dr. David J. Guzmán. El Salvador. Tesoros Arqueológicos. F U N D E M A S - F I D E S - M U N A - CONCULTURA-PLAN DE NACION. 142 p.
- Boggs, S.H. 1972. Figurillas con ruedas de Cihuatán y el Oriente de El Salvador. Colección Antropología No. 3. Dirección de Publicaciones. Dirección de Cultura. Ministerio de Educación. 74 p.
- Flores Manzano, C. 2020. Breve sumario de las investigaciones realizadas en el área arqueológica de El Trapiche, Chalchuapa 1953-2019. Revista de Museología Koot. 10 (11): 37-51.
- Geoffroy Rivas, P. 1973. Toponimia Nahuatl de Cuscatlán. Dirección de Publicaciones. Dirección de Cultura. Ministerio de Educación. 163 p.
- MOP. 1986. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomos I (A-K) y II (L-Z). Instituto Geográfico Nacional "Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán".
- Perrot-Minot, S. y F., Paredes Umaña. 2006. El Disco de Cara Sucia. Análisis de un monumento Clásico Tardío de la costa de Ahuachapán y su relación con la escultura zoomorfa del Occidente Salvadoreño. El Salvador Investiga. 2 (4): 1-13. Revista Semestral.
- Quijano E. y R. Lindo. 1992. Las Estrellas y las Piedras. Dirección General



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18516

Nota Técnica | Technical Report

El jaguar (*Panthera onca*), los últimos reportes de su avistamiento y su presencia en la cultura de los pueblos prehispánicos de El Salvador

The jaguar (*Panthera onca*), the
latest reports of its sighting and
its presence in the culture of the
prehispanic peoples of El Salvador

Manuel Cortez Martínez¹

Correspondencia
mcortez.vet@gmail.com

Presentado: 15 de abril de 2024

Aceptado: 8 de mayo de 2024

¹ Médico veterinario independiente

RESUMEN

Esta nota técnica aborda al jaguar (*Panthera onca*), el felino más grande del continente americano, dando a conocer su biología, el papel que desempeña en los ecosistemas, su estado de conservación y distribución actual. Asimismo, da a conocer sobre los últimos reportes documentados y anecdóticos de la presencia de este espécimen en El Salvador; y de los avistamientos cercanos al territorio nacional, en países fronterizos. Finalmente, menciona brevemente la importancia y relevancia de la figura del jaguar en los pueblos originarios de El Salvador.

Palabras Clave: extinción, reporte, pueblos prehistóricos, jaguar.

ABSTRACT

This technical note describes the jaguar (*Panthera onca*), the largest feline of the American continent, explaining its biology, the role it plays in ecosystems, its conservation status and current distribution. It also provides information on the latest documented and anecdotal reports of the presence of this specimen in El Salvador; and of sightings close to the national territory, in bordering countries. Finally, it briefly mentions the importance and relevance of the figure of the jaguar in the native peoples of El Salvador.

Keywords: extinction, records, prehispanic peoples, jaguar.

INTRODUCCIÓN

El jaguar (*Panthera onca*) se encuentra entre los felinos con mayor tamaño en el continente de América y el único representante del género *Panthera*. El jaguar es un depredador ápice e indicador de la salud de los ecosistemas en los que está presente. Aunque posee una amplia distribución, sus poblaciones han sido extirpadas de su rango natural (Ceballos et al.,

2018). Según la Lista Roja de las especies, se encuentra categorizado como casi amenazado (WWF- World Wildlife Fund, s.f.).

Al jaguar se le considera como un símbolo divino, sagrado y señor de los animales. A su vez, se le relacionaba con la noche, el poder, el inframundo, la fertilidad de la tierra e incluso la muerte. En la historia de toda Mesoamérica, el jaguar ha sido representado en las diferentes culturas que han habitado esta región (Solís et al., 2009).

En la actualidad el jaguar es una especie amenazada que ha perdido aproximadamente el cincuenta por ciento de su hábitat histórico en toda América. Actualmente, las poblaciones del jaguar se encuentran distribuidas desde el sur de Arizona y Nuevo México hasta el norte de Argentina, pero está extinto en Uruguay y El Salvador (Sanderson et al. 2002, de la Torre et al. 2017, Morato et al., 2024).

En El Salvador el registro bibliográfico del jaguar en estado silvestre fue documentado en 1629 por Vázquez de Espinosa (1942) cuyo reporte es citado en 1972 por Howard E. Daugherty. A su vez en 1897, George W. Littlehales, en un boletín elaborado para la Sociedad Geográfica Americana, titulado: The Recent Survey Of Jiquilisco Bay And El Triunfo, The New Port Of Salvador describe el avistamiento de un jaguar (*Panthera onca*) en Puerto el Triunfo, Usulután.

Biología, estado de conservación y distribución del Jaguar (*Panthera onca*)

El jaguar (*Panthera onca*) se encuentra entre los felinos con mayor tamaño en el continente de América y el único representante del género *Panthera*. Posee una altura al hombro de hasta 75 cm, mientras que su longitud es de 150 a 180 cm, con una cola de 70 a 90 cm, su peso puede variar entre 68 y 136 kilogramos, su constitución física es imponente, con mandíbulas grandes, cuadradas y mejillas prominentes con un cuerpo delgado y extremidades musculosas. Suelen alcanzar los 80 kilómetros por hora, además

son destacables nadadores y hábiles trepadores de árboles. Los colores de la capa base pueden variar de amarillo pálido a marrón rojizo, con manchas negras en forma de roseta en el cuello, el cuerpo y las extremidades. El vientre es blanco. Los jaguares negros o melanísticos suelen ser comunes, siendo esto posible por el resultado de un solo alelo dominante y son más comunes en hábitats boscosos. El sistema social del jaguar se basa en la territorialidad (Baillie et al., 1996; Baker, et al., 2002; Carrillo, 2007; Grzimek, 1973, Zorzetto, 2021, Morato et al. 2024).

Los especímenes más grandes habitan en sabanas boscosas inundadas en Pantanal (Brasil, Bolivia, Paraguay) (Azevedo & Murray 2007) y Los Llanos en Venezuela (Hoogesteijn & Mondolfi, 1996), los machos pueden alcanzar un promedio de 110 kg (76 a 158 kg) y las hembras de 83 kg (65 a 110 kg), mientras que en los jaguares cuyos hábitats son las áreas boscosas de América del Sur tienden a ser más pequeños. Los jaguares más pequeños se encuentran en Centroamérica y México; por ejemplo, en Belice, los machos pesan en promedio 57 kg y en México las hembras pesan 42 kg (Rabinowitz y Nottingham 1986, Aranda 1990). Estas diferencias se han atribuido a adaptaciones al hábitat y a los tipos de presas (Kiltie 1984, Seymour 1989, Hoogesteijn & Mondolfi 1996, Sunquist & Sunquist 2002).

En términos generales, los jaguares que habitan en bosques densos son más pequeños que los que viven en hábitats más abiertos, posiblemente porque las densidades de presas de ungulados grandes son mayores en hábitats abiertos. Los jaguares machos son generalmente entre un 10 y un 20 % más grandes que las hembras (Baillie et al., 1996; Baker, et al., 2002; Carrillo, 2007; Grzimek, 1973, Zorzetto, 2021).

Al igual que otras especies de felinos, el comportamiento sexual cuenta con un elevado número de cópulas que probablemente induzcan múltiples ovulaciones (Jorge-Neto et al. 2018). El período de gestación tiene un aproximado de 100 días (90 a 111 días) y la temporada reproductiva dura todo el año. No

obstante, en algunos lugares se ha documentado que los cachorros nacen principalmente durante la estación lluviosa (Rabinowitz y Nottingham 1986, Crawshaw 1987), y en las sabanas boscosas inundadas de Los Llanos mayoritariamente en la estación seca (Hoogesteijn y Mondolfi 1992). El tamaño de la camada varía entre uno a cuatro cachorros, siendo dos cachorros lo más común (Jmidrzejewski et al., 2017a). Las hembras dan a luz en un lugar protegido (cuevas, madrigueras, debajo de un árbol caído o en medio de una densa vegetación). Los cachorros permanecen al lado de la madre entre el 1,5 y 2 años y alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 20 meses para las hembras (Viau et al. 2020) y aproximadamente a los 4 años para los machos (Mondolfi & Hoogeteijn 1986). La esperanza de vida de los jaguares silvestres es difícil de determinar, pero existen registros de jaguares de más de 15 años (Paviolo, et al., 2016). Aunque en cautiverio pueden vivir hasta 22 años (Seymour 1989, Nowak 1991). Las causas principales de la mortalidad del jaguar, ocasionadas por el hombre, son la caza y las matanzas en represalia por ataques al ganado, cabe mencionar que recientemente también se han reportado atropellamientos en las carreteras (Crawshaw Jr. 2002, Carvalho & Morato 2013, 19. Jędrzejewski et al. 2017b). De las causas naturales, existen registros de machos matando a otros machos y de infanticidio (Soares et al. 2006, Azevedo et al. 2010, Tortato et al. 2016).

Los jaguares son estrictamente carnívoros y cazan abalanzándose sobre presas desprevenidas, prefieren presas grandes como el chanco de monte (*Tayassu pecari*), venado (*Odocoileus virginianus*) y tapires (*Tapir bairdii*), pero también puede depredar mamíferos más pequeños como caimanes, tortugas, peces, capibaras, aves, serpientes, entre otros (animaldiversity.org, 2022).

El jaguar es un depredador ápice, indicador de la salud de los ecosistemas en los que habita. A pesar de su amplia distribución, sus poblaciones se han visto gradualmente extirpadas de su

rango natural (Ceballos et al. 2018). Se encuentra categorizado como casi amenazado en la Lista Roja de las Especies (WWF- World Wildlife Fund, s.f.), y en la actualidad está solamente presente en el 54 % de su rango geográfico histórico (Sanderson et al., 2002). Sin embargo, estudios previos de las poblaciones de jaguar, a una escala continental, han demostrado que las poblaciones de la especie están declinando a un gran ritmo (Rabinowitz & Zeller 2010, Medellín et al. 2016, de la Torre et al. 2017a).

Los depredadores como el jaguar usualmente necesitan un rango de distribución amplio, por lo que suelen ser un grupo vulnerable a la pérdida y fragmentación del hábitat. El movimiento de la especie es un factor crítico a evaluar ya que refleja la respuesta de la especie frente a las necesidades biológicas y al medioambiente, así que entender como el jaguar interactúa en su ambiente provee una fuente de información precisa para el manejo, su conservación y el ecosistema. Este tipo de estudios llenan el vacío de información acerca de la ecología del jaguar, ya que permiten entender el movimiento de las especies a través del ecosistema (Morato et al., 2016; de la Torre & Rivero, 2019).

Según World Wildlife Fund (WWF) (s.f), se calcula que posteriormente a la llegada de los invasores europeos a América la población de los jaguares era más de cien mil individuos. Entonces, habitaban desde zonas semidesérticas de Norteamérica hasta los bosques tropicales sudamericanos. En la actualidad el jaguar es una especie amenazada que ha perdido aproximadamente 50 por ciento de su hábitat histórico en todo el continente.

Actualmente, las poblaciones del jaguar se encuentran distribuidas desde el sur de Arizona y Nuevo México hasta el norte de Argentina (figura 1) pero está extinto en Uruguay y El Salvador (Sanderson et al. 2002, de la Torre et al. 2017b, Morato et al., 2024).

Figura 1

Mapa de distribución histórica del jaguar (*Panthera onca*), en América



Nota. Tomado de Jędrzejewski et.al. 2018

El jaguar y los últimos registros en El Salvador

El Salvador se encuentra ubicado en América Central, entre Guatemala, Honduras y el Océano Pacífico (Pan American Health Organization (PAHO, s.f.)

Los jaguares están notablemente menos estudiados que otros grandes felinos y la mayoría de los estudios descuidan a Centroamérica, esto dificulta una evaluación internacional del estado del jaguar en dicha región. (Campbell, 2016)

Como se mencionó, el jaguar (*Panthera onca*) está extinto en El Salvador (Quigley et.al. 2017; Alonso 2019; Arias, 2021; Palma, 2023, WWF, s.f.).

Las causas que contribuyen a la extinción del jaguar, son el uso intensificado de la tierra, la extirpación humana de especies presa y hábitats adecuados, y el aumento de las poblaciones

humanas, más que la competencia de otras especies o migración (Campbell, 2011; Campbell, 2016).

Los factores registrados a la extinción de este felino incluyen la conversión del hábitat bajo la agricultura y la urbanización, la caza (figura 2) y la disminución, debido a la pérdida de hábitat y la caza excesiva por parte de los humanos, de sus presas naturales. Los grandes carnívoros se ven particularmente afectados debido a la baja densidad de población, el miedo y las actitudes humanas, los conflictos físicos, su movilidad y la necesidad de grandes extensiones de tierra y una amplia variedad de especies de presa, y las consiguientes dificultades de conservación. La deforestación, en parte asociada con estos disturbios (intensificación agrícola, conflictos por el uso de la tierra y extinciones de mamíferos locales) contribuyen a la afectación de las

poblaciones y traen consigo consecuencias para los grandes carnívoros, en este caso de los jaguares, que, aunque si bien no están del todo claras, pero que posiblemente influyan en la presencia de este felino, considerando sus necesidades ambientales (Weber 1996; López 1998; Cardillo 2004; Caso et al. 2008; Fonturbel 2011).

Icono casi religioso y cultural en el pasado, los jaguares son temidos y, por lo tanto, cazados, pero esto puede no estar justificado. Los ataques a personas son muy raros. En algunos casos se culpa a los jaguares de la depredación del ganado, siendo los responsables los pumas (*Puma concolor*), aunque, posiblemente debido a su distribución más amplia, el puma está más estudiado que el jaguar, su propia adaptabilidad dificulta las conclusiones sobre su extinción. Se caza en toda su área de distribución, incluso donde está protegido, pero está extinto sólo en El Salvador (Caso et al. 2008; Rosas et al. 2012).

Otra variable incierta es la introducción de ganado, que puede alejar a este felino de sus presas naturales. El jaguar puede alimentarse del ganado y la reducción de las presas naturales puede fomentar la depredación del ganado. Supuestamente se han cazado y matado especímenes problemáticos, pero hay poca documentación sobre cómo pueden adaptarse a las reacciones humanas (Saenz et al. 2002; Silver et al. 2004).

Según Rodríguez 2023, dentro de las causas posibles de su extinción el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), en sus estudios, arroja como principales causas de la desaparición de los animales, la tala indiscriminada de árboles, avance de la frontera agrícola, el cambio climático, la caza y el tráfico ilegal. Asimismo, agregan que también afectan los incendios forestales, contaminación del agua, suelo y aire que muchas veces es alterado con productos o desechos químicos.

En El Salvador el registro bibliográfico de su presencia en estado silvestre ha sido

Figura 2

Jaguar (*Panthera onca*) cazado en Laguna Río Cuarto, Pozón, Alajuela, Costa Rica, 1944.



Nota. Foto: por Hugo Villalta

mencionado por Howard E. Daugherty en un texto titulado: "El impacto del hombre en la zoogeografía de El Salvador" (The Impact of Man on the Zoogeography of El Salvador) publicado en 1972, en el cual menciona la presencia de gran número de jaguares (*Panthera onca*) presentes en El Salvador en el año de 1613. A su vez en 1897 Littlehales, en un boletín elaborado para la Sociedad Geográfica Americana, titulado: "El reciente estudio de la Bahía de Jiquilisco y El Triunfo, el nuevo puerto de El Salvador (The Recent Survey Of Jiquilisco Bay And El Triunfo, The New Port Of Salvador) describe el avistamiento de un jaguar (*Panthera onca*) en Puerto El Triunfo, Usulután.

De forma anecdótica, y mediante una entrevista realizada a la Licda. en biología, Celina Dueñas, comenta que su padre, Carlos L. Dueñas Melara y sus tías, en 1924, tenían que colocar las hamacas a diez metros del suelo para que los jaguares y pumas no pudieran alcanzarlos y hacerles daño cuando se quedaban a acampar en Puerto Barillas, Bahía de Jiquilisco, Usulután. También se menciona que en el cantón Las Delicias, Berlín, Usulután se avistó un ejemplar de jaguar adulto que fue posteriormente abatido por cazadores en 1948.

Avistamientos cercanos al país de El Salvador

En una entrevista realizada y grabada por Celina Dueñas en el año de 2004 hacia el señor Candelario Arriola, cuenta que en 1974, él fue testigo de la caza hacia un jaguar (*Panthera onca*) en la Garita Chapina, Jutiapa, Guatemala, aproximadamente a 17.7 km de la Frontera La Hachadura, Ahuachapán, El Salvador, en la que el jaguar (tigre en sus palabras) fue perseguido por perros a los cuales atacó, se le disparó en repetidas ocasiones hasta que por medio de una lanza improvisada se acabó con la vida del felino.

Un avistamiento documentado por parte de Franklin Castañeda / Fundación Panthera, reportó en marzo del 2015 que en el municipio de Orica, departamento de Francisco Morazán, Honduras, un jaguar (*Panthera onca*) macho, probablemente un subadulto fue cazado por los pobladores de la zona (figura 3). Esta localidad se encuentra a 261.5 km de la Frontera El Amatillo de El Salvador (Castañeda, 2015).

Figura 3

Imágenes de un jaguar cazado en Orica, Francisco Morazán, divulgadas por un medio de comunicación televisivo en Honduras el 13 de marzo de 2015.



Nota. Tomado de Castañeda, 2015

El jaguar presente en la cultura de El Salvador

A lo largo de la historia en toda Mesoamérica el jaguar ha sido representado como un ser divino

en las diferentes culturas (figura 4) que han habitado esta región. Este felino era relacionado con la noche, el poder, el inframundo, la fertilidad de la tierra e incluso la muerte (Solís et.al 2009).

Figura 4

Mapa de regiones culturales mesoamericanas.



Nota. Tomado de Atlas del México prehispánico, 2000

En El Salvador, al jaguar se le rendía culto desde el periodo Preclásico, este se encuentra evidenciado en las monumentales esculturas elaboradas en piedra provenientes del occidente del país, que representan cabezas estilizadas de jaguar, así como en relieves esculpidos en pilas y altares de piedra de Quelepa, en el oriente del país. A su vez, en la cerámica del periodo Clásico, la imagen del jaguar es una característica general.

En la iconografía se destaca principalmente los atributos del animal, tal como su piel manchada, colmillos, tamaño y ferocidad, entre otros, como puede apreciarse en la cerámica Salúa y en los platos Campana San Andrés. A manera de ejemplo, la vasija efígie de la cerámica plumiza del periodo Posclásico (figura 5-A) es una de las representaciones más realistas del jaguar, fácilmente identificable dentro de la estética precolombina. A su vez, son representativas de este periodo las grandes esculturas de jaguar y esculturas de caballeros-jaguars (figura 5-B) provenientes de la zona de Cihuatán y sus alrededores (Alfaro, 2021).

Figura 5

Figura 5-A (dcha.) Vasija-Salúa-decorada-con-jaguares y 5-B (izda.), Escultura caballero-jaguar



Nota. Tomado de Claudia Alfaro 2021

De manera más personal para los pueblos originarios de El Salvador, el jaguar (*Panthera onca*) es un símbolo representativo de la fuerza, de energía femenina y energía masculina porque en nuestra cosmovisión todo es dual y es un equilibrio perfecto. El jaguar representa la fertilidad y la fuerza del Sol (Hernandez, 2018).

En el Museo Nacional de Antropología Dr. David J. Guzmán (MUNA) puede observarse diferentes piezas del zoomorfas en representación del jaguar (figura 6), entre ellas se puede mencionar las cabezas y garras de jaguar pertenecientes al periodo Posclásico (900 d.C a 1200 d.C) a su vez una pieza icónica presente en dicho Museo es el “Disco del Jaguar” o “Disco Solar”(figura 7), probablemente es la escultura prehispánica más famosa de El Salvador, el disco tiene 85 centímetros de diámetro y 30 centímetros de grosor, esta tallado en roca dura posiblemente ígnea. Se desconoce el contexto y la función del monumento, controversial desde su descubrimiento a finales del siglo XIX (Perrot y Paredes, 2006).

Otras piezas destacables a mencionar son las «Cabezas de Jaguar» (figura 8), forman parte de una enigmática serie de esculturas precolombinas con una antigüedad mayor a los 2,300 años encontradas en lo que actualmente

es el occidente de El Salvador (Dalton, 2018). Estas cabezas se utilizaban en grupos de tres, lo que es demostrado en los hallazgos en las siguientes localidades: Ataco, Ahuachapán y en Tapalshucut, Izalco.

Figura 6

Figura Figuras zoomorfas representando al jaguar. MUNA



Nota. Foto de Manuel Cortez, 2009

El Museo Nacional de Antropología en San Salvador conserva 15 de estos monumentos, el resto de estas piezas se encuentra en propiedades municipales y en colecciones privadas particulares. El estado de conservación de dichas piezas varía dependiendo de diferentes

factores, por ejemplo: el viento, temperatura, rayos ultravioletas, agua, humedad, metales, ataques microbiológicos, etc. (Lacayo, 2002).

Esta prolija tradición escultórica representa rostros estilizados de felinos y otros seres del reino animal, fusionados con rostros humanos, y pertenecen a una cultura que se desarrolló cerca

Figura 7

Disco encontrado en Sitio Arqueológico Cara Sucia, con la presentación del rostro de un jaguar representativo del sol, asociado a la cultura Cotzumalhuapa que habitó en El Salvador durante el periodo clasico Maya (250 d. C. a 900 d. C.), MUNA. El Salvador.



Nota. Foto de Manuel Cortez, 2024

Figura 8

Monumento # 47 de la Tradición Cabezas de Jaguar, finca Loma de Paja, en Santa Ana. Pesa 5 quintales y mide 0.80 m de alto, 0.63 de ancho y 0.60 de grueso



Nota. Tomado de Paredes, 2015

del año 300 a. C. en el occidente de El Salvador. Su importancia para entender el surgimiento de la cultura Maya es incalculable, y sin embargo conocemos muy poco todavía de sus creadores. (Umaña, 2015).

En el municipio de Quelepa (“Montaña de jaguar de piedra” en idioma Potón perteneciente al pueblo Lenca), departamento de San Miguel ubicado en el oriente del país (Arévalo 2019), cuenta con una figura esculpida en el altar del jaguar de Quelepa (figura 9), es muy parecida a cara del disco del jaguar, lo que evidencia el nexo del occidente con los habitantes de Quelepa, este animal es muy importante, ya que formó parte de muchas de sus creencias e ideas religiosas, por lo cual consideraban al jaguar una deidad relacionada con la tierra, el inframundo y

Figura 9

Escultura de altar de forma rectangular, presenta en su cara principal figuras zoomorfas esculpidas en alto y bajo relieve de posiblemente un Jaguar y en sus costados se encuentran diseños geométricos no muy bien definidos. Período Preclásico. Procedencia: Quelepa, departamento de San Miguel



Nota. Tomado de Makali Bruton, J. 2019

el sol: Cabe mencionar que su piel simbolizaba a las estrellas. (Descripción de las salas de Museo Nacional de Antropología Dr. David J. Guzmán (MUNA)).

El jaguar en la actualidad de El Salvador

Se desconoce el año exacto en el que se documentó, mediante pruebas fotográficas, el último jaguar en El Salvador, pero se puede estimar, por las referencias bibliográficas y

anecdóticas realizadas en esta nota técnica, que tiene un aproximado de entre 127 a 76 años de haberse extinguido.

En la actualidad, El Salvador solamente posee cuatro especímenes de jaguar (*Panthera onca*) adultos: tres machos (siendo uno de ellos melánico) y una hembra, los cuales están en cautiverio en la Fundación Refugio Salvaje (FURESA) ubicada en el kilómetro 36 ½ de la carretera hacia Jayaque, cantón Las Graditas, La Libertad, El Salvador.

Si bien el jaguar (*Panthera onca*) es una especie extinta en El Salvador, su presencia simbólica aún se mantiene vigente en la cultura salvadoreña; no solamente por la preservación de piezas prehispánicas sino porque en la actualidad aún se le rinde culto a tan grande y críptico espécimen. Un ejemplo de su presencia es la mega obra vial inaugurada en el 2018 que lleva por nombre “El paso del jaguar”, el cual cuenta con réplicas de piezas prehispánicas, además de figuras que dan forma a un majestuoso jaguar (Figura 10). Este hecho nos

Figura 10

Imagen superior: Réplicas de cabezas de jaguares del sitio arqueológico de Quelepa. inferior: Figura de jaguar. Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Salvador



Nota. Tomado de Susana Peñate. La Prensa Gráfica/ 23 de julio del 2018.

hace recordar la relación con nuestras raíces; y de la gran importancia que este felino tenía para los pueblos originarios de El Salvador.

CONCLUSIONES

La ausencia del jaguar en vida silvestre en el territorio salvadoreño es un recordatorio constante sobre la importancia de la implementación de planes de manejo y conservación de los ecosistemas aun presentes en el territorio nacional. Estas acciones evitarán que en el futuro no lamentemos la pérdida de otro ser vivo que pertenezca a la biodiversidad de El Salvador.

AGRADECIMIENTOS

A: Castañas Franklin (Lic en Biología, Director de Panthera Honduras).

Corrales Gutiérrez, Daniel (Encargado del Programa Felinos-Ganado en Costa Rica. ONG Panthera, Costa Rica).

Chávez, Hugo Iván (Arqueólogo de Registro de Bienes Culturales, MUONA, El Salvador).

Dueñas Pascasio, Celina (Lic. en Biología, El Salvador.).

Marroquín Zamora, Ana (Técnico del MUNA, El Salvador).

Pineda Perez, Luis (Lic. en Biología, MARN, El Salvador).

Villalta Guillen, Hugo Orlando (Lic. en Diseño gráfico, El Salvador).

Vidal Vidales, Ana Cristina por sus contribuciones.

REFERENCIAS

Alfaro, C. (2021). El simbolismo del jaguar. El Salvador 360°. Ministerio de Cultura. En línea: <https://360.gob.sv/7765-2/>

Alonso, J. (2019). América Latina, al rescate del jaguar. Deutsche Welle (DW). En línea: <https://www.dw.com/es/salvaguardando-el-jaguar->

- am%C3%A9rica-latina-al-rescate-de-su-gran-felino/a-51478087
- Animal Diversity. (2022). *Panthera onca*, Jaguar. University of Michigan. En línea: https://animaldiversity.org/accounts/Panthera_onca
- Aranda, M. (1990). "El jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de Calakmul, México: morfometría, hábitos alimentarios y densidad de población." Tesis de Maestría. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 93 pp
- Arévalo, B; Roca, J. (2019). Quelepa: el valor histórico de "la montaña de jaguar de piedra" para los pueblos originarios. (2019, agosto 16). Asociación de Radiodifusión Participativa de El Salvador (ARPAS). <https://arpas.org.sv/2019/08/quelepa-el-valor-historico-de-la-montana-de-jaguar-de-piedra-para-los-pueblos-originarios/>
- Arias, M. (2021). ¿Podría existir de nuevo el jaguar en El Salvador? El Salvador.com En línea: <https://historico.elsalvador.com/historico/829872/podria-existir-jaguar-el-salvador-animales.html>
- Atlas del México prehispánico. Mapas de periodos, regiones y culturas. (2000). *Arqueología mexicana*, 5: 64
- Azevedo F. C. C. & Murray D. L. (2007). Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation*.
- Azevedo F. C. C., Costa R. L., Concone H. V. B., da Silva A. P. & Verdade L. M. (2010). Cannibalism among jaguars. *The Southwestern Naturalist* 55, 597–599.
- Baillie, J., Gärdenfors, U., Groombridge, B., Rabb, G., & Stattersfield, A. J. (1996). 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Recuperado de IUCN Library. <https://www.iucn.org/resources/publication/1996-iucn-red-list-threatened-animals>
- Baker, W., S. Deem, A. Hunt, L. Munson, S. Johnson. (2002). Jaguar species survival plan. Pp. 9-13 in C Law, ed. Guidelines for captive management of jaguars, Vol. 1/1. Forth Worth, Texas: Jaguar Species Survival Plan Management Group.
- Campbell, M.O., Torres Alvarado, M.E. (2011). Public perceptions of jaguars *Panthera onca*, pumas *Puma concolor* and coyotes *Canis latrans* in El Salvador. *Area*, 43: 250-256. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2011.00996.x>
- Campbell, M. (2016). The Factors for the Extinction of Jaguars and Cougars in El Salvador. *J. Biodivers Biopros Dev.*, 3:1. DOI: 10.4172/2376-0214.1000154
- Cardillo M, Purvis A, Sechrest W, Gittleman JL, Bielby J, et al. (2004) Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biology* 2: 0909–0914.
- Carrillo, E. (2007). Tracking the elusive jaguar. *Natural History*, 116/4: 30-34.
- Carvalho Jr, Elildo & Morato, Ronaldo. (2013). Factors Affecting Big Cat Hunting in Brazilian Protected Areas. *Tropical Ecology*. 6. 303-310. 10.1177/194008291300600210.
- Caso A, Lopez-Gonzalez C, Payan E, Eizirik E, de Oliveira T, et al. (2008) "*Panthera onca*". IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature, Gland.
- Castañeda, F. (2015). Notas de campo sobre el caso de un jaguar cazado en el Municipio de Orica, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. Reporte de un jaguar en Orica, Francisco Morazán, Honduras. Panthera Corp.
- Ceballos, G., Zarza, H., González-Maya, J. F., &

- Cerecedo-Palacios, G. (2018). Simposio internacional de ecología y conservación del jaguar y otros felinos neotropicales. memorias.
- Crawshaw Jr. P. (1987). Top Cat in a vast Brazilian marsh. *Animal Kingdom* 90, 12–19.
- Crawshaw-Júnior P. G. (2002). Mortalidad inducida por humanos y conservación de jaguares: el Pantanal y el parque nacional Iguaçu en Brasil. In El jaguar em el nuevo milenio. Medellín R. A., Equihua C., Chetkiewicz C. L. B., Crawshaw Jr. P. G., Rabinowitz A., Redford K. H., Robinson J. G., Sanderson E. W. & Taber A. B. (Eds). Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife Conservation Society, México, pp. 451–463.
- Daugherty, H. (1972). The Impact of Man on the Zoogeography of El Salvador, *Biological Conservation*, 4(4).
- Dalton, J. (2018). Desentrañando el misterio de las «Cabezas de Jaguar» de El Salvador. La Hora GT. <https://lahora.gt/secciones-para-ti/cultura/wpcomvip/2018/12/18/desentrañando-el-misterio-de-las-cabezas-de-jaguar-de-el-salvador/>
- De la Torre, J.A., Núñez, J.M., and R. Medellín. (2017). Spatial requirements of jaguars and pumas in Southern Mexico. *Mammalian Biology* 84: 52–60.
- De la Torre J. A., González-Maya J. F., Zarza H., Ceballos G. & Medellín R. 2017. The jaguar's spots are darker than they appear: assessing the global conservation status of the jaguar *Panthera onca*. *Oryx* 52, 300–315.
- De la Torre, J. A., & Rivero, M. (2019). Insights of the Movements of the Jaguar in the Tropical Forests of Southern Mexico. *Movement Ecology of Neotropical Forest Mammals*, 217–241. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03463-4_13
- Fonturbel FE, Simonetti JA (2011) Translocations and human-carnivore conflicts: problem solving or problem creating. *Wildlife Biology* 17: 217-224.
- Jędrzejewski W., Puerto M. F., Goldberg J. F., Hebblewhite M., Abarca M., Gamarra G., Calderon, L.E., Romero, J.F., Viloría, A.L., Carreño, R., Robinson, H.S., Lampo, M., Boede, E., Biganzoli, A., Stachowicz, I., Velasquez, G. & Schmidt K. (2017a). Density and population structure of the jaguar in a protected area of Los Llanos, Venezuela, from 1 year of camera trap monitoring. *Mammal Research* 62, 9–19.
- Jędrzejewski W., Carreño R., Sánchez-Mercado A., Schmidt K., Abarca M., Robinson H. S., Boede E. O., Hoogesteijn, R., Viloría, A., Cerda, H., Velásquez, G., & Zambrano-Martínez S. (2017b). Human-jaguar conflicts and the relative importance of retaliatory killing and hunting for jaguar (*Panthera onca*) populations in Venezuela. *Biological Conservation* 209, 524–532.
- Jędrzejewski W, Robinson HS, Abarca M, Zeller KA, Velasquez G, Paemelaere, E., Goldberg, J., Payan, E., Hoogesteijn, R., Boede, E., Schmidt, K., Lampo. M., Viloría, A., Carreño, R., Robinson, N., Lukacs, P.M., Nowak, J., Salom-Perez, R., Castañeda, F., Boron, V., Quigley, H. (2018). Estimating large carnivore populations at global scale based on spatial predictions of density and distribution – Application to the jaguar (*Panthera onca*). *PLOS ONE* 13(3): e0194719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194719>
- Jorge-Neto P. N., Pizzutto C. S., Araujo G. R., Decosouza T., Silva L. C., Salomão-Júnior J. A. & Baldassare H. (2018). Copulatory behavior of the *Panthera onca* (Mammalia: Carnivora: Felidae). *Journal of Threatened Taxa* 10, 12933–12939.

- Grzimek, B. (1973). Grzimek's animal life encyclopedia. New York, NY: Van Nostrand Reinhold Company.
- Hernández, N. (2018) ¿Por qué se llama Paso del Jaguar a la obra del Rancho Navarra? Periódico en línea, El Salvador. com. En línea: <https://historico.elsalvador.com/historico/502734/por-que-se-llama-paso-del-jaguar-a-la-obra-del-rancho-navarra.html>
- Hoogesteijn R. & Mondolfi E. (1992). El Jaguar: Tigre Americano. Armitano. Caracas, Venezuela. 182 pp.
- Hoogesteijn R. & Mondolfi E. (1996). Body mass and skull measurements in four jaguar populations and observations on their prey base. *Bulletin Florida Museum of Natural History* 39, 195–219.
- Kiltie R. A. (1984). Size ratios among sympatric Neotropical cats. *Oecologia* 61, 411–416.
- Lacayo, Tomás E. (2002). Factores de alteración in situ: Conservación preventiva del material arqueológico. En XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001 (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo), pp.453-457. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Littlehale, G.W. (1897). The Recent Survey of Jiquilisco Bay and El Triunfo, The New Port Of Salvador. *Bulletin of The American Geographical Society*. Vol. XXIX, No. 4
- López-González CA, González A. (1998). A synthesis of current literature and knowledge about the ecology of the puma (*Puma concolor*). *Acta Zoologica Mexicana* 75: 171-190.
- Medellín, R. A., de la Torre, J. A., Zarza, H., Chávez, C., & Ceballos, G. (2016). El jaguar en el siglo XXI: La perspectiva continental. Fondo de Cultura Económica.
- Mondolfi, E., R. Hoogesteijn. (1986). Notes on the biology and status of the jaguar in Venezuela. Pp.85-123 in S. D. Miller and D. D. Everett, eds. *Cats of the world: Biology, conservation and management*. Natl. Wildl. Fed., Washington DC.
- Morato, R. G., Stabach, J. A., Fleming, C. H., Calabrese, J. M., de Paula, R. C., Ferraz, K. M. P. M., Kantek, D. L. Z., Miyazaki, S. S., Pereira, T. D. C., Araujo, G. R., Paviolo, A., de Angelo, C., di Bitetti, M. S., Cruz, P., Lima, F., Cullen, L., Sana, D. A., Ramalho, E. E., Carvalho, M. M., y Leimgruber, P. (2016). Space Use and Movement of a Neotropical Top Predator: The Endangered Jaguar. *PLOS ONE*, 11(12), e0168176. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168176>
- Morato, Ronaldo & Jedrzejewski, Wlodzimierz & Polisar, John & Maffei, Leonardo & Paviolo, Agustín & Jonhson, Stacey & Tortato, Fernando & May-Júnior, Joares & Hoogesteijn, Rafael & Payan, Esteban & Thompson, Jeffrey. (2024). Biology and ecology of the jaguar. 6-11. https://www.researchgate.net/publication/377067314_Biology_and_ecology_of_the_jaguar
- Nowak R. N. (1991). Walker's mammals of the World. Volume II. Fifth Ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore & London. 1629 pp.
- Palma, M. (2023). Estos son los animales que están en riesgo de extinción en El Salvador: son más de 200. La Prensa Gráfica. <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Estos-son-los-animales-que-estan-en-riesgo-de-extincion-en-El-Salvador-son-mas-de-200-20231210-0016.html>
- Pan American Health Organization Paho.org. (s/f). El Salvador. (s/f). Recuperado el 23 de abril de 2024, de <https://www.paho.org/es/salvador>

- Paviolo A., De Angelo C., Ferraz K. M., Morato R. G., Pardo J. M., Srbek-Araujo A. C., ... & Azevedo F. C. C. (2016). A biodiversity hotspot losing its top predator: The challenge of jaguar conservation in the Atlantic Forest of South America. *Scientific Reports* 6, 37147
- Paredes Umaña, F. (2015). Perdiendo la Cabeza de Jaguar. *Revista El Faro*. En línea: https://www.elfaro.net/es/201503/el_agora/16671/Perdiendo-la-Cabeza-de-Jaguar.htm
- Perrot, S. y Paredes, F. (2006) "El disco de Cara Sucia, análisis de un Monumento Clásico Tardío de la Costa Occidental de El Salvador (Departamento de Ahuachapán). *El Salvador Investiga*. CONCULTURA, revista semestral, 2006, Año 2, Volumen 4. Pág.19-26
- Quigley, H., Foster, R., Petracca, L., Payan, E., Salom, R. & Harmsen, B. (2017). *Panthera onca* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T15953A123791436. DOI: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20173.RLTS.T15953A50658693.en>
- Rabinowitz A. R. & Nottingham Jr B. G. (1986). Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *Journal of Zoology* 210, 149–159.
- Rabinowitz, A., and K. Zeller. (2010). A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation* 143: 939–945.
- Rodríguez, C. (2023) "El Salvador tiene 618 especies en peligro de extinción" TeleCorporacion Salvadoreño (TCS). En línea: <https://www.tcsahora.com/el-salvador-tiene-618-especies-en-peligro-de-extincion/>
- Rosas-Rosas OC, Bender L.C. (2012). Population Status of Jaguars (*Panthera onca*) and Pumas (*Puma concolor*) in northeastern Sonora, Mexico. *Acta Zoologica Mexicana* 28: 86 - 101.
- Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. L. B., Medellin, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G., & Taber, A. B. (2002). Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16(1), 58–72.
- Saenz, J.C.; Carrillo, E. (2002). Jaguares depredadores de ganado en Costa Rica: ¿Un problema sin solución? El Jaguar en el Nuevo Milenio, A Taber Universidad Nacional Autonoma de México and Wildlife Conservation Society, Mexico Pp: 127–138.
- Seymour K.L. (1989). *Panthera onca*. *Mammalian Species* 340, 1–9.
- Silver SC, Ostro LET, Marsh LK, Maffei L, Noss AJ, et al. (2004) The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture-recapture analysis. *Oryx* 38: 148-154.
- Soares T. N., Telles M. P. C., Resende L. V., Silveira L., Jácomo A. T. A., Morato R. G., Diniz-Filho, J., Eduardo Eizirik, Brondani, R. & Brondani C. (2006). Paternity testing and behavioral ecology: a case study of jaguars (*Panthera onca*) in Emas National Park, Central Brazil. *Genetics and Molecular Biology* 29, 735–740.
- Solis, G.; Magaña, M. Cordova, J. (2014). La Cultura Del Jaguar. Kuxulkab', Volumen 16 número 29. México. DOI <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a16n29.424>
- Sunquist M. & Sunquist F. (2002). Wild cats of the world. The University of Chicago Press, Chicago, USA. 462 pp.
- Tortato F. R., Devlin A. L., Hoogesteijn R., May Júnior J. A., Frair J. L., Crawshaw-Júnior P. G., Izzo T. J. & Quigley H. B. (2016).

Infanticide in a jaguar (*Panthera onca*) population—does the provision of livestock carcasses increase the risk? *Acta Ethologica* 20, 69–73.

Umaña, F. (2015). Perdiendo la Cabeza de Jaguar. El Faro. https://www.elfaro.net/es/201503/el_agora/16671/Perdiendo-la-Cabeza-de-Jaguar.htm

Vazquez de Espinosa, A. (1942). Compendium and Descriptions of the West Indies. Translated by C. U. Clark, Smithsonian Institution Miscellaneous Collections, No. 102 (Originally written in 1629), 862 pp.

Viau P., Rodini D. C., Sobral G., Martins G. S., Morato R. G. & Oliveira C. A. (2020). Puberty and oestral cycle length in captive female jaguar *Panthera onca*. *Conservation Physiology* 8, coaa052.

Weber W.; Rabinowitz, A. (1996). A global perspective on large carnivore conservation. *Conservation Biology* 10: 1046-1054.

WWF- World Wildlife Fund, Jaguar: el gran felino de América. (s/f). Org.mx. Recuperado el 23 de abril de 2024, de https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/ecosistemas_terrestres/jaguar/

Zorzetto, R. (2021). Un refugio amenazado. Fapesp.br. Recuperado el 23 de abril de 2024, de <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/un-refugio-amenazado/>



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18520

Nota Técnica | Technical Report

Atención de conflictos de felinos silvestres en El Salvador durante los años 2012 a 2022

Attention to wild feline conflicts in El Salvador during the years 2012 to 2022

Gloria Nohemy Cruz Guerra¹
Elba Noemy Martínez Bernal²
Jordi Humberto Segura Yanes¹

Correspondencia:
gloria.cruz@ambiente.gob.sv

Presentado: 16 de abril de 2024

Aceptado: 11 de junio de 2024

- 1 Gerencia de Vida Silvestre, Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad; Dirección General Territorial, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN.
- 2 Dirección General de Gestión Territorial, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN.

RESUMEN

El presente artículo está relacionado con la atención de la problemática de los felinos silvestres en El Salvador. Se enfoca en los retos que enfrentan estos animales debido al rápido crecimiento urbano y la deforestación en el país. Destacan las principales especies de felinos y el papel de las instituciones dedicadas a la protección de la vida silvestre en El Salvador; además plantea posibles soluciones para mejorar la atención de felinos silvestres en el país. Concluye que es necesario impulsar estrategias de conservación y educación ambiental para garantizar la protección adecuada de estos felinos y su hábitat.

Palabras clave: atención, clínica, felinos silvestres.

ABSTRACT

The present article is related to addressing the issues faced by wild felines in El Salvador. It focuses on the challenges these animals face due to rapid urban growth and deforestation in the country. It highlights the main feline species and the role of institutions dedicated to wildlife protection in El Salvador. Additionally, it proposes possible solutions to improve the care of wild felines in the country.

Keywords: attention, clinic, wild cats.

INTRODUCCIÓN

El Salvador es un país que alberga una gran diversidad de flora y fauna, una muestra de ello es la presencia de cuatro especies de felinos. Estos animales son de vital importancia para el ecosistema, las especies presentes en el país: puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), juegan un papel fundamental en el equilibrio de

las poblaciones de las otras especies y en la conservación de sus hábitats naturales. Sin embargo, la población de felinos silvestres en El Salvador se ha visto amenazada debido a la pérdida de hábitat, la caza furtiva y el tráfico ilegal. Por tanto, es necesario prestar atención a la conservación y protección de estos felinos para garantizar su supervivencia y mantener la biodiversidad del país.

Después de la aprobación de la Ley de Conservación de Vida Silvestre y la firma de convenios internacionales como la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, inicia las actividades de disposición, rehabilitación y recuperación de vida silvestre, con el apoyo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, como el Parque Zoológico Nacional (PZN), la Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL), el Centro de Resguardo de LaGeo en Berlín, la Policía Nacional Civil (PNC), División de Medio Ambiente y División de Turismo, Parque San Lorenzo - Fundación Ambientalista de Santa Ana (FUNDASAN), Fundación Refugio Salvaje El Salvador (FURESA), entre otras (Herrera et al. 2014; Vásquez et al. 2015, MARN 2019).

De acuerdo con Drews (2003), el rescate de fauna silvestre hace referencia a la atención de las necesidades de los animales silvestres que, por diferentes causas, han visto comprometidas sus opciones de libertad y supervivencia en su hábitat de origen. Además, se entiende por rehabilitación la acción de recuperar sanitaria, física, psíquica y conductualmente a un animal silvestre que padeció algún tipo de patología o que fue sustraído de su hábitat natural (Bertonatti y Aprile 1996).

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ha establecido un sistema de atención para rehabilitar especímenes de fauna silvestre decomisada o entregada, el cual consta de un Centro Cuarentenario de

Vida Silvestre ubicado en La Cañada, municipio y departamento de La Unión, una clínica veterinaria ubicada en el departamento de San Salvador y una red de centros de preliberación de fauna silvestre (San Diego y San Felipe La Barra ubicada en el municipio de Metapán) (MARN 2019).

A nivel mundial existen 36 especies de felinos silvestres (Ceballos et al. 2010), de estas El Salvador alberga cuatro. El continente americano es hogar de una tercera parte de ellos; cinco especies son predominantemente tropicales; seis habitan en sitios templados o fríos y sólo el puma se encuentra en todo tipo de ambientes. Los felinos desempeñan un papel muy importante en el mantenimiento del equilibrio de sus ecosistemas, pero lamentablemente se enfrentan a diversas amenazas que ponen en peligro su supervivencia debido a las considerables presiones del ser humano como la deforestación, la reducción y fragmentación de sus hábitats, el avance de la frontera agrícola y ganadera, los incendios forestales, la cacería de sus presas, felinos silvestres como trofeos, el tráfico ilegal, cacería ilegal y los atropellos en carreteras. Además, estas mismas amenazas están afectando a los felinos en los demás países de la región centroamericana, según el conocimiento de los expertos extranjeros.

Morales-Rivas et al. (2021), mencionan las amenazas emergentes por las que podrían ser afectados los felinos silvestres de Latinoamérica:

- Cambio climático y su efecto en hábitats, especies de felinos y presas.
- Planificación inadecuada del crecimiento urbano, incluido proyectos de infraestructura como represas y de energía solar.
- Crecimiento de redes de tráfico de vida silvestre, uso de partes de felinos como trofeo y medicina.
- Animales domésticos que se vuelven ferales, principalmente perros, los cuales presentan un riesgo potencial para la transmisión de enfermedades,

competencia por presas, e incluso depredación de las especies de felinos más pequeñas en algunos casos. De igual forma, se pueden dar casos también relacionados con las jaurías de perros ferales que pueden depredar terneros u otros animales de granja, incrementando el conflicto contra felinos, ya que las personas asumen que son los felinos los que han matado a estos animales (Morales-Rivas et al. 2021).

Otro factor que afecta directamente a los felinos y sus presas, es la cacería con fines comerciales como mascotas. Por ejemplo, durante el 2020, de acuerdo con documentos oficiales del MARN y alcaldías, se registraron dos pumas asesinados en los departamentos de Chalatenango y Morazán, uno de ellos con evidencia de mutilación de extremidades, presentando indicios de comercio ilegal de partes del cuerpo de estos animales. (Morales-Rivas et al. 2021).

Según Ibarra Portillo et al. (2020) desde el año 2012 hasta el 2020 se tiene un registro de felinos silvestres atropellados distribuidos de la siguiente manera: ocelote (*Leopardus pardalis*) (1); tigrillo (*Leopardus wiedii*) (3) y gato zonto (*Herpailurus jagouaroundi*) (11). Estos datos revelan que hubo un total de 15 atropellamientos de individuos de felinos silvestres desde 2012 a 2020. El año con la mayor cantidad de atropellamientos fue el 2020, con un total de seis casos registrados. Le siguen los años 2018 con cinco individuos.

METODOLOGÍA

Se consultaron documentos, aproximadamente 27 relacionados con el ingreso, y la base de datos de la clínica del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, desde el año 2012 hasta el 2022 la cual contiene la siguiente información: constancia de ingreso, ficha clínica, nombre común, nombre científico, procedencia, caserío, cantón, municipio, departamento,

disposición final. Los datos fueron procesados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2010, durante los años 2017 al 2020, muchos de los casos atendidos no tienen procedencia.

Se cuantificó la frecuencia de atención, procedencia y destino final de especies de felinos en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Las premisas para la disposición de la fauna silvestre son la documentación mediante actas respecto a decomiso, entrega o localización de las especies, posteriormente, se hace el ingreso del individuo o del espécimen en mención, por medio de una constancia de ingreso, luego se realiza la evaluación del ejemplar para determinar si este necesita un periodo para rehabilitación y si puede permanecer en las instalaciones tomando en cuenta la demanda de espacio o deba ser trasladado a un centro para rehabilitación o consignación hasta su recuperación.

La atención de felinos silvestres en El Salvador abarca desde la identificación y monitoreo de las poblaciones, hasta el rescate, evaluación médica veterinaria, rehabilitación y liberación. Este enfoque integrado busca asegurar la conservación de estas especies en peligro y contribuir a su recuperación y perpetuación.

La falta de control de la cacería ilegal generalizada dentro del territorio salvadoreño puede generar disminución de las poblaciones de felinos y especies presas. De acuerdo a la literatura, parte de la dieta de los principales felinos como venados, cusucos, chuchos de monte, cotuzas, tepezcuintles; también son especies comúnmente cazadas de manera ilegal dentro de las zonas rurales, generando una reducción de presas dentro de la dieta de los principales depredadores. Esto último puede obligar a los felinos a buscar alimento dentro de áreas urbanas o zonas ganaderas. (Morales-Rivas et al. 2021).

RESULTADOS

Se obtuvo que durante el período del año 2012 al 2022, se atendieron un total de 72 individuos de felinos de las especies de *L. wiedii* y *H. yagouaroundi*, procedente de diferentes departamentos de El Salvador.

De los 72 individuos atendidos: 12 fueron

Tabla 1

Felinos silvestres atendidos en la clínica veterinaria MARN durante 2012 a 2022.

Condición	Casos atendidos
Liberados	12
Trasladados	30
Fallecidos	26
Eutanasia	1
Resguardo	3
Total	72

Tabla 2

Lugares de procedencia de felinos silvestres recibidos y atendidos en clínica veterinaria del MARN desde el año 2012 al 2022.

Departamento	<i>H. yagouaroundi</i>	<i>L. wiedii</i>
Ahuachapán	1	2
Santa Ana	6	2
Sonsonate	2	1
La libertad	3	2
San Salvador	13	2
Chalatenango	0	1
Cuscatlán	0	0
La Paz	3	1
Cabañas	0	0
San Vicente	0	1
Usulután	3	1
San Miguel	0	1
Morazán	0	0
La Unión	0	1
Procedencia desconocida	18	8
Total	49	23

liberados, 30 trasladados, 26 fallecidos, tres en resguardo temporal y uno eutanasiado (Tabla 1 y 2).

Felinos silvestres recibidos y atendidos en clínica veterinaria del MARN desde el año 2012 al 2022

La Tabla 3 muestra los resultados de la situación del *H. yagouaroundi* durante los años 2012 a 2022. Dichos resultados están divididos en diferentes categorías: liberados, trasladados, fallecidos, eutanasiado y resguardo. Durante este período se recibieron un total de 49 individuos. En general, podemos ver que hubo una variabilidad en los resultados a lo largo de los años. En algunos años, como 2014 y 2019, hubo un mayor número de individuos liberados y fallecidos, mientras que, en otros años, como 2017 y 2018, no se registraron individuos liberados.

Durante el período del año 2012 al 2022, se recibieron 23 individuos de la especie *L. wiedii*, distribuidas de la siguiente forma: tres en calidad de liberados, doce fueron trasladados a diferentes instituciones como LaGeo, Parque Zoológico Nacional (PZN), Museo de Historia Natural, Fundación Ambientalista de Santa Ana (FUNDASAN), entre otras, para rehabilitación o para formar parte de colecciones; seis individuos fallecidos, ningún individuo eutanasiado, dos individuos en calidad de resguardo.

La Tabla 4 muestra los resultados de los años 2012 a 2022. Período en el cual se recibieron 23 individuos de la especie *Leopardus wiedii*, de acuerdo a los resultados, podemos realizar algunos análisis sobre la situación de esta especie durante los años mencionados:

- *Liberación*: en total, se han liberado tres individuos de *L. wiedii* durante el período de tiempo analizado. La mayoría de las liberaciones ocurrieron en los años 2014, 2015 y 2020, con una liberación en cada año.
- *Trasladado*: se ha registrado un total de

Tabla 3

Ingreso y atención de especie *H. yagouaroundi*.

Año	Liberado	Trasladado	Fallecido	Eutanasia	Resguardo	Total
2012	3	1	2	0	0	6
2013	1	2	2	0	0	5
2014	1	0	7	1	0	9
2015	0	2	1	0	0	3
2016	1	0	2	0	0	3
2017	3	0	1	0	0	4
2018	0	2	0	0	0	2
2019	0	3	3	0	0	3
2020	0	5	1	0	0	6
2021	0	2	1	0	0	3
2022	0	1	0	0	1	2
Total	9	18	20	1	1	49

Tabla 4

Ingreso y atención de *Leopardus wiedii*

Año	Liberado	Trasladado	Fallecido	Eutanasia	Resguardo	Total
2012	0	1	0	0	0	1
2013	0	1	0	0	0	1
2014	1	1	1	0	0	3
2015	1	2	0	0	0	3
2016	0	0	0	0	1	1
2017	0	4	1	0	0	5
2018	0	0	2	0	0	2
2019	0	0	0	0	0	0
2020	1	1	0	0	0	2
2021	0	1	0	0	0	1
2022	0	1	2	0	1	4
Total	3	12	6	0	2	23

12 traslados de *L. wiedii* durante los años mencionados. La mayoría de los traslados ocurrieron en los años 2014, 2015 y 2020, con 1 traslado en cada año.

- *Fallecimiento*: en total, se registraron 6 decesos de *L. wiedii* durante el período de tiempo analizado. Los fallecimientos ocurrieron en los años 2013, 2014, 2017, 2018 y 2022.
- *Eutanasia*: no se registraron casos de eutanasia con la especie de *L. wiedii* durante los años mencionados.
- *Resguardo*: se registraron un total de 1 caso de resguardo de *L. wiedii* durante el período analizado. Todos los casos de resguardo ocurrieron en el año 2017.

Durante los años analizados se observa un patrón de liberaciones y traslados de *L. wiedii*, con un pequeño número de fallecimientos y casos de resguardo (Figura 1). No se registraron casos de eutanasia durante este período.

Figura 1

Atención de individuos *H. yagouaroundi* por año durante el período de 2012 a 2022.

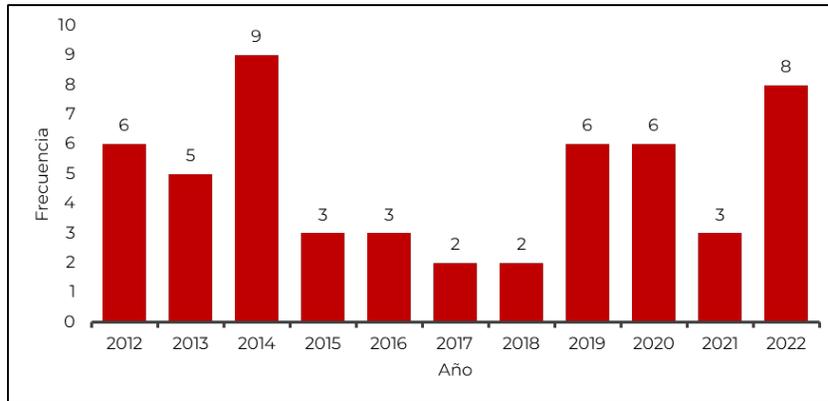
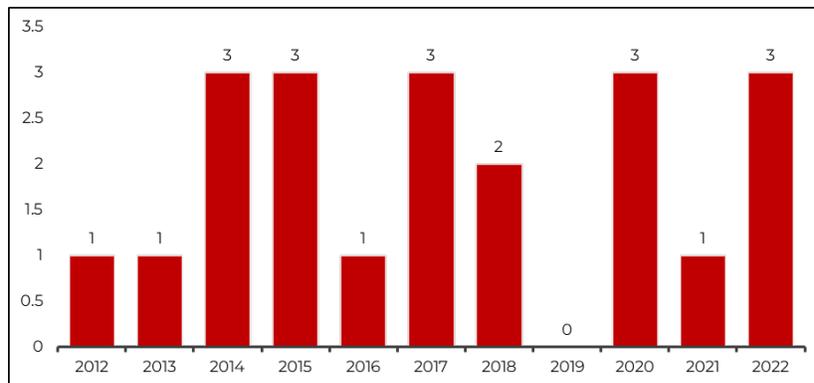


Figura 2

Atención de individuos de *Leopardus wiedii* por año durante el período de 2012 a 2022.



De acuerdo a los datos representados se puede observar que el año con mayor porcentaje de atención fue el año 2014 con un 8.15 % (Figura 1), seguido de los años 2022, 2020, 2019 y 2012, siendo los años de menor porcentaje de atención 2017 y 2018.

Los datos reflejan los mismos porcentajes de atención de la especie *L. wiedii* durante los años: 2014, 2015, 2017, 2020 y 2022; el año 2019 no tiene atención para esta especie.

Se puede observar que desde el año 2012 hasta el 2022 el porcentaje de atención a individuos de gato zonto *H. yagouaroundi* es mayor a las demás especies, hay que tener

en cuenta que esta especie no es especialista de hábitats, por tal razón su avistamiento y encuentros con humanos es mucho mayor, en consecuencia a estos encuentros el número de especímenes atendidos en la clínica del MARN han aumentado respecto a los otros felinos; llama mucho la atención la procedencia de cada individuo, siendo San Salvador el departamento que más individuos reporta (trece en total) y el departamento de Santa Ana con (seis individuos en total).

El incremento desordenado de la zona urbana y la fragmentación de hábitats están contribuyendo al avistamiento de gato zonto

H. yagouaroundi, y pueden convertirse en atenciones en clínica del MARN, como recomendación y para evitar sesgos de información se sugiere pedir los datos completos de la procedencia a las personas o autoridades que entregan a los especímenes, se puede observar que hay 18 procedencias desconocidas ya que algunos años no presentan este dato, algo que termina siendo un sesgo en la información.

La atención médico veterinaria es importante, pero en la mayoría de los casos los individuos son crías y juveniles que se reciben con altos grados de deshidratación, golpeados, aún dependientes de la leche materna y de los cuidados de su madre, como consecuencia se dificulta la recuperación. Las liberaciones y traslados son realizados después de un largo proceso de rehabilitación por medio de la atención médico veterinario hasta llevarlos a los recintos de preliberación donde la interacción con humanos deberá ser **mínima**, alimentándolos solo con presa viva para aumentar su instinto de caza para luego ser liberado.

En el caso de tigrillo (*Leopardus wiedii*) las atenciones e interacciones en la clínica del MARN son mucho menores, ya que es una especie especialista de hábitat, sin embargo la fragmentación y el desarrollo urbano traen como consecuencias la atención de esta especie, la desinformación de la población al encontrar las crías en alguna zona boscosa o cerca de comunidades conlleva a “un rescate” que en algunos casos con suerte termina siendo atendido en la clínica del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONCLUSIONES

Debido a que estas especies son de interés para la caza y el comercio ilegal, sus valores se mantienen casi constantes durante los años analizados.

El alto valor de ingreso de gato zonto pueda

deberse a que es una especie que se encuentra en todos los ecosistemas de El Salvador y es por ello que es víctima de cacería y comercio ilegal, tomando en cuenta sus hábitos diurnos.

No se tienen casos de rehabilitación de individuos de las especies de puma (*Puma concolor*), ni de ocelote (*Leopardus pardalis*), desde que se ha implementado la clínica en el MARN.

REFERENCIAS

- Aprile, G., y Bertonatti, C. (1996). Manual sobre rehabilitación de fauna. *Boletín técnico*, 31.
- Alvarado Castro, K. M. (2022). Pasantía en especies menores y silvestres en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional y en Rescate Wildlife Rescue Center.
- Ceballos, G., List, R., Medellín, R. A., Bonacic, C., y Pacheco, J. (2010). *Los felinos de américa. Cazadores sorprendentes*. Teléfonos de México, SAB de CV.
- Ibarra Portillo, R., L.A. Pineda y E. Martínez de Navas. (2022) Primer Listado de Mamíferos Atropellados en El Salvador entre 1995-2020. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad. Volúmen 83*.
- Morales, Rivas, A, K. Lara, K. Agreda, Asociación Territorios Vivos El Salvador (ATVES) (2021) “Diagnóstico del estado actual del conocimiento de los felinos en El Salvador”. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. 45 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2019) Informe de labores (junio 2018 a mayo 2019). Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1ywsCItM3Yg1622ijUoH2-qkKnU-qrc4T/view>.

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18522

Nota Técnica | Technical Report

Notas sobre dieta de las especies de felinos silvestres en el Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique, El Salvador

Notes on the diet of wild cat species in San Carlos Cacahuatique Natural Protected Area, El Salvador

Luis Pineda^{1,4}

Gloria Nohemy Cruz Guerra^{2,5}

Elías Mauricio Pérez Guerra^{3,6}

José Serafín Gómez Luna^{2,7}

Correspondencia
lpineda@ambiente.gob.sv

Presentado: 23 de abril de 2024

Aceptado: 4 de junio de 2024

- 1 Técnico en Investigación de Ecosistemas y Biodiversidad, Gerencia de Vida Silvestre, Autoridad Científica en Fauna Silvestre- CITES. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN, El Salvador
- 2 Gerencia de Vida Silvestre, Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN
- 3 Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente
- 4 <https://orcid.org/0000-0001-9154-086X>
- 5 <https://orcid.org/0009-0008-3602-1133>
- 6 <https://orcid.org/0009-0002-8801-0969>
- 7 <https://orcid.org/0009-0004-0094-1326>

RESUMEN

El presente artículo forma parte de las estrategias del Programa Nacional de Conservación de Felinos de El Salvador, el cual consiste en realizar diferentes investigaciones sobre distribución de felinos y sus presas. Este artículo parte de los resultados del primer año de funcionamiento de la estación de fototrampeo en el Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique en el departamento de Morazán, con el objetivo de evidenciar la presencia, actividad y alimentación de felinos entre otra información etológica. Se logró evidencia fotográfica y videográfica de la dieta de las especies de felinos silvestres presentes en el área, entre las cuales se enlistan especies de la familia Didelphidae, Prociónidos, Erethizontidae, Cervidae y del orden Rodentia, de esta forma la estación de fototrampeo está generando información importante para la conservación de estas especies y de la salud de los ecosistemas. Las 37 cámaras de fototrampeo están ubicadas estratégicamente en arroyos, senderos, madrigueras y lugares con características potenciales de presencia de felinos, esto ha enriquecido la información existente en zonas identificadas por el equipo técnico y de guardarrecurso del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Palabras clave: Gato zonto, Morazán, tigrillo, puma, presas, vida silvestre

ABSTRACT

This article is part of the strategies of the National Feline Conservation Program of El Salvador, which consists of carrying out different research on the distribution of felines and their prey, this article is based on the results obtained during the first year of operation of the phototrapping station in the Natural Protected Area "San Carlos" Cacahuatique in the department of Morazán. with the aim of evidencing the presence, activity and feeding of felines, among

otherethological information; With this, photographic and videographic evidence of the diet of the species of wild felines present in the area was obtained, among which species of the family Didelphidae, Procyonids, Erethizontidae, Cervidae and the order Rodentia are listed, in this way the phototrapping station is generating important information for the conservation of these species and the health of the ecosystems. With the 37 camera traps strategically located in streams, trails, burrows and places with potential feline presence characteristics, this has enriched the existing information in these areas that have been identified by the technical and resource saving team of the Ministry of Environment and Natural Resources.

Keywords: Jaguarundi, Morazán, margay, cougar, prey, wildlife

INTRODUCCIÓN

La familia Felidae se documenta por primera vez en El Salvador por Burt y Stirton (1961) y también se mencionan tres de estos en (Menéndez-Zometa, 2003) incluyendo los primeros registros de alimentación de los felinos. En el país se han registrado cuatro especies de felinos: Ocelote (*Leopardus pardalis*), Tigrillo (*L. wiedii*), Puma (*Puma concolor*) y Gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), estas especies se encuentran en peligro de extinción (MARN, 2023).

Su alimentación la constituyen una amplia gama de presas, según estudios los pumas centroamericanos prefieren presas con pesos corporales entre 3,5 a 45 kg. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), cabrito (*Mazama americana*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), algunos roedores como el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y cotuza (*Dasyprocta punctata*) constituyen la mayor parte de las presas encontradas en los análisis de excrementos y en menor medida, los pumas depredan pezote (*Nasua narica*) y armadillos (*Dasybus novemcinctus*) (Ávila-Nájera et al. 2018).

En Centroamérica y sobre todo en El Salvador

la situación de los felinos es compleja, ya que han sido los grupos menos estudiados y con casi nulos esfuerzos para su conservación según se manifiesta en El Programa Nacional de Conservación de Felinos (MARN 2022). Provocando que por décadas se desconozca el estado de sus poblaciones y la reacción de estos frente a las competencias por alimento. En El Salvador durante mucho tiempo no se había generado información científica.

Desde 1925 se han realizado registros en el país; sin embargo, las investigaciones, avistamientos, conocimientos conductuales y hábitos alimenticios no han sido significativos, y de manera general, casi nulos, puesto que solo es información general de mamíferos o que se ha manejado de manera verbal por algunos guardarrecursos quienes manifestaban contar con indicios de la presencia de estas especies y su dieta alimenticia en las Áreas Naturales Protegidas al oriente del país (específicamente en San Carlos Cacahuatique) pero no se cuenta con mucha información y evidencia material escrita. No fue hasta 2003 que en la tesis “Hábitos alimentarios de *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* y *Puma concolor* en el Área Natural Protegida Walter Thilo Deininger” (Menéndez-Zometa, 2003) se documentó evidencia de las carnadas que sirven de alimento para los felinos, las cuales son presentadas en porcentajes.

En Metapán se realizó un análisis estomacal a un individuo de *Herpailurus yagouaroundi* encontrado atropellado en la carretera, con el objetivo de recopilar información sobre la dieta de esta especie, ya que en el país se le atribuye ser un depredador de aves de corral. El contenido del estómago presentó un 100 % de “cotuza” (*Dasyprocta punctata*) (Menéndez y Samayoa, 2004).

En la actualidad, se está generando información por medio de cámaras trampa con el objetivo de documentar la dieta, disponibilidad de alimento, distribución y comportamientos de estas especies, con la oficialización del

Programa Nacional de Conservación de Felinos de El Salvador. Este busca guiar acciones de conservación para las poblaciones de felinos a lo largo de todo el territorio salvadoreño, el cual tiene una vigencia de 10 años (Diario Oficial N°435. Mayo, 2022).

Presentamos datos que contribuyen al conocimiento de la dieta alimenticia en vida silvestre de las especies de felinos presentes en el ANP San Carlos Cacahuatique, generados por medio de cámaras trampa durante enero de 2022 a enero de 2023, que corresponden al año uno de funcionamiento de la primera estación de fototrampeo de El Salvador.

METODOLOGÍA

Descripción y ubicación del sitio de estudio

El Área Natural Protegida (ANP) San Carlos Cacahuatique pertenece al Área de Conservación Nahuaterique, se ubica en los caseríos Los Pineda y los Hernández, en el cantón Joya del Matazano, en los municipios Yamabal y Chilanga, del departamento de Morazán. Actualmente se encuentra bajo manejo y administración de Área Natural por Asociación de Desarrollo Comunal Cerro Cacahuatique (ADESCOCA), en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Es una zona con un alto grado de endemismo de flora y fauna para el país (MARN, 2017).

Tiene una extensión superficial de 123.18 hectáreas y un gradiente de altitud de los 980 a 1,633 m s. n. m. y sus coordenadas son 13°46'0" N y 88°13'0" O en formato DMS (grados, minutos, segundos) o 13.7667 y -88.2167 (en grados decimales).

Esta ANP es una reserva de biodiversidad potencial e importante del país que se ve afectada en ocasiones por las acciones antropogénicas de los habitantes aledaños y por los atropellamientos de mamíferos, eventos que se dan frecuentemente en la carretera que conduce al área, esto representa una amenaza a la biodiversidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Guardarrecursos y personal técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales instalaron una estación permanente de 37 cámaras trampa, marca Browning, modelo BTC-6DCL, las cuales tienen sensores de movimiento incorporado, opción de fotografía en modo nocturno, activación de flash automático y un sistema de configuración para tomar fotografías en ráfagas o videos con tiempos determinados. La instalación de las cámaras trampa se realizó de acuerdo a lo establecido en el manual de fototrampeo para el estudio de fauna silvestre de El Salvador (Pérez-Guerra, 2023).

Las cámaras se ubicaron de forma estratégica en puntos previamente identificados como lugares potenciales: senderos de mamíferos pequeños, madrigueras, riachuelos, arroyos que pueden ser escenarios óptimos de presencia de felinos en busca de alimentos o que se trasladan de una zona a otra; también, para la ubicación de las cámaras, se tomaron en cuenta las huellas, pelos y heces que habían encontrado el personal de guarda recursos del área. Las cámaras están identificadas con códigos correlativos, están georreferenciadas en los sitios donde se instalaron y con configuración de videos de 20 segundos con activación automática ante cualquier movimiento o detección de calor.

Debido a que es una estación permanente, los datos utilizados en este estudio corresponden del 7 de enero del 2022, hasta el 7 de enero del 2023.

Recolección de la información

Para obtener información y evidencias de las presas, de los felinos, fue necesario darles el debido mantenimiento a las cámaras, periódicamente se realizaron recorridos para verificar que estuvieran ubicadas adecuadamente, hacer el cambio de memoria SD y baterías, luego de obtener las memorias de almacenamiento se trasladaron los archivos a un disco duro externo para posteriormente

clasificar y filtrar la información en la plataforma (SGDA).

RESULTADOS

Las cámaras trampa han documentado a individuos de puma en diferentes actividades, por ejemplo: la caza de mamíferos pequeños, entre estos, el tacuazín negro (*Didelphis marsupialis*) (Figura 1), cusuco (*Dasypus novemcinctus*) (Figura 4) y micoleón (*Potos flavus*) (figura 5); también, la persecución a un venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Figura 2) y comiéndose a un cachorro de Pezote (*Nasua narica*) (Figura 3). Además, se logró evidenciar a un tigrillo (*Leopardus wiedii*) cazando a un tacuazín negro (*D. marsupialis*) (Figura 6). Se han documentado a los felinos cazando y comiendo a especies de mamíferos pequeños y medianos que aparecen en los sitios donde se han colocado las cámaras trampa (Tabla 1).

Tabla 1

Registros de felinos cazando o comiendo especies de mamíferos en ANP San Carlos Cacahuatique durante enero de 2022 a enero de 2023.

Especie presa	Especie depredadora		
	<i>Puma concolor</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	
	Cámaras	Recorridos	Cámaras
<i>Didelphis marsupialis</i>	1		1
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1		
<i>Potos flavus</i>	1		
<i>Nasua narica</i>	1		
<i>Odocoileus virginianus</i>	1		
<i>Sphiggurus mexicanus</i>		1*	

Nota. *Se asume que fue depredado por Puma concolor por encontrarse en una ruta frecuente de estos.

Figura 1

Secuencia de Puma (*Puma concolor*) cazando a individuo de tacuazín negro (*Didelphis marsupialis*) en ANP San Carlos Cacahuatique en enero de 2022.



Figura 2

Secuencia de fotografías de puma (*Puma concolor*) persiguiendo a individuo de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (A y B) en ANP San Carlos Cacahuatique en diciembre de 2022.



Nota. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Figura 3

Secuencia de fotografías de puma (*Puma concolor*) comiendo cachorro de pezote (A y B) (*Nasua narica*) en ANP San Carlos Cacahuatique en enero de 2023.



Nota. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Estos son los resultados en porcentajes de la cantidad de registros en cámaras trampa de las potenciales presas de los felinos en la estación de monitoreo para el ANP San Carlos Cacahuatique: la especie de mayor registro en cada una de las 37 cámaras trampa, con un 48.4 % fue *Didelphis marsupialis*, luego para *Dasyprocta punctata* un 24 %, *Odocoileus virginianus* con el 8.5 %, *Nasua narica* con un 7.9 %, *Cuniculus paca* un 6.4 %, *Dasyurus novemcinctus* con un 4.6 % y para *Sphiggurus mexicanus* un 0.2 % (Figura 8).

Durante un recorrido de revisión de cámaras trampa, los guardarrrecursos encontraron un puercoespín que había sido devorado por un mamífero de gran tamaño, justamente en las rutas por donde más transitan los felinos en esta ANP (Figura 7).

Figura 4

Registro de puma (*Puma concolor*) que ha cazado un armadillo (*Dasyurus novemcinctus*) en ANP San Carlos Cacahuatique en agosto de 2022.



Nota. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Figura 5

Secuencia de fotografías de encuentro de puma (*Puma concolor*) (A) con micoleon (*Potos flavus*) (B) y procede a cazarlo en ANP San Carlos Cacahuatique en noviembre de 2022.



Nota. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Figura 6

Registro de un tigrillo (*Leopardus wiedii*) cazando a un tacuazín negro (*Didelphis marsupialis*) en ANP San Carlos Cacahuatique en enero de 2022.



Nota. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Figura 7

Restos de un puercoespín (*Sphiggurus mexicanus*) encontrado en ANP San Carlos Cacahuatique.

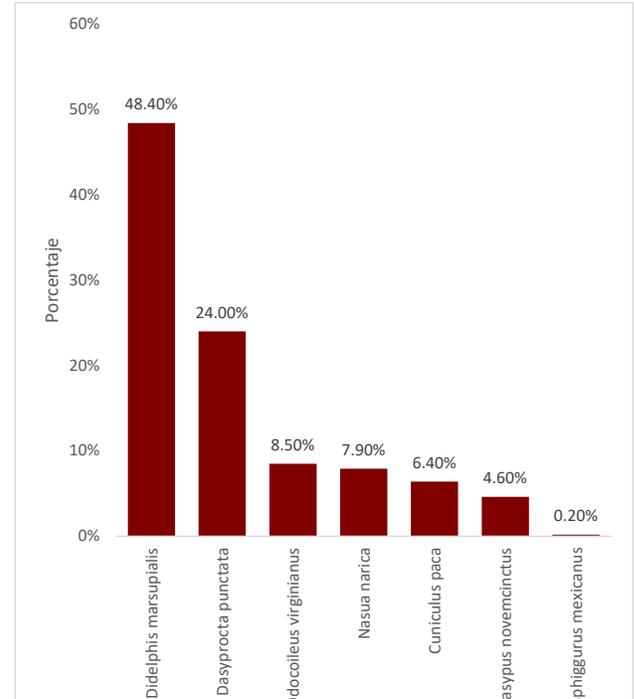


Nota. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Estos son los resultados en porcentajes de la cantidad de registros en cámaras trampa de las potenciales presas de los felinos en la estación de monitoreo para el ANP San Carlos Cacahuatique: la especie de mayor registro

Figura 8

Porcentaje de registros en cámaras trampa de especies presas de los felinos en ANP San Carlos Cacahuatique.



Nota. Elaborado con base a la información registrada de un año.

en cada una de las 37 cámaras trampa, con un 48.4 % fue *Didelphis marsupialis*, luego para *Dasyprocta punctata* un 24 %, *Odocoileus virginianus* con el 8.5 %, *Nasua narica* con un 7.9 %, *Cuniculus paca* un 6.4 %, *Dasyurus novemcinctus* con un 4.6 % y para *Sphiggurus mexicanus* un 0.2 % (Figura 8).

DISCUSIÓN

En El Salvador, la información sobre la dieta de los felinos silvestres es poca, y los estudios existentes solo han analizado las excretas de los felinos. Sin embargo, en esta nota se presentan evidencias videográficas y fotográficas capturadas por cámaras trampa en ANP San Carlos Cacahuatique, en donde especies de felinos han cazado presas de mamíferos pequeños y medianos, por lo tanto, la implementación del uso de esta tecnología

cobra alta relevancia para poder obtener información de estas especies que son cripticas y evasivas.

Basados en la información de nuestras cámaras trampa, *D. marsupialis*, *D. punctata*, *O. virginianus*, *N. narica* representan las especies que más registros obtuvieron. Estas son potenciales presas de los felinos silvestres y se ha evidenciado que en algunos casos son presas compartidas. Sin embargo, los datos no muestran la densidad de la población de estas especies.

La dieta alimenticia de los felinos está compuesta en gran parte por el orden Rodentia; en Centroamérica existen investigaciones que evidencian a los roedores como fuente de alimento del *Puma concolor* tal es el caso de Emmons (1987), quien menciona en su investigación que en el 58 % de excretas analizadas se encontraron restos de roedores mayores de 1 kg. En Costa Rica, Chinchilla (1997) menciona, en su estudio de la dieta del “puma” en el Parque Nacional Corcovado, que en el análisis de excretas la rata espinosa *Proechimys semispinosus* tiene una aparición del (28.6 %). También (Estrada, 2006) en Guatemala menciona en su tesis que el *P. concolor* consume puercoespín de más de 1 kg con frecuencia de 2 apariciones en una muestra de 292 excretas.

Según (Menéndez-Zometa, 2003), del *Puma concolor* se analizaron dos excretas encontradas, el 100 % de los elementos presa, pertenecían a la clase Mammalia, entre los componentes se encontró gramíneas en ambas excretas. En las excretas de este felino, *O. virginianus* presenta una frecuencia de aparición del 100 % y un porcentaje de aparición del 66.7 %, en las cuales la especie de la familia Didelphidae, tiene una frecuencia de aparición de 50 %. Esta información es una de las pocas que se encuentra de manera detallada respecto a las presas del puma.

La familia Didelphidae ha sido alimento principal del *Puma concolor* y *Leopardus*

wiedii entre los registros que existen para El Salvador sobre las presas de los felinos, según Zometa (2003) representa el 33.3 % en las excretas analizadas de puma, según estudios relacionados, Estrada (2006) muestra que el orden Rodentia representa parte principal de la dieta de los felinos, así como los ratones de monte y el armadillo.

En Costa Rica (Aida B, Ricardo M, Joel Saenz 2009) mencionan la depredación de pezote (*Nasua narica*) como alimento recurrente en los pumas centroamericanos, en El Salvador se registró por primera vez a un puma comiendo cachorro de *Nasua narica*.

CONCLUSIONES

Con el establecimiento de la estación de fototrampeo, en un año se ha logrado documentar información relacionada a la dieta de las especies de felinos presentes en el país, sin embargo, en el primer año de funcionamiento solo se ha logrado evidenciar a *Puma concolor* y *Leopardus wiedii* alimentándose de individuos de diferentes especies de mamíferos pequeños y medianos, esta información refuerza a los estudios sobre la dieta de los felinos silvestres que únicamente han sido por medio de excretas.

Con la tecnología que se ha implementado, se ha logrado obtener información de las especies que más se registran en cada cámara trampa. De acuerdo a diferentes autores y los registros que se obtuvieron, son presas de los felinos: *D. marsupialis*, *D. punctata*, *N. narica*, *C. paca*, *O. virginianus*, *D. novemcinctus* y *S. mexicanus*.

AGRADECIMIENTOS

Manifestamos agradecimientos al Programa Nacional de Conservación de Felinos, al Lic. Víctor Cuchilla, Lic. Marco Córdova, MVZ. Isabel Contreras, MVZ. Marcela Angulo, Ing. Miguel Gallardo, a los guardarrrecursos: Matilde, Berta y Francisco Pineda, Sandra Ramos del Área Natural Protegida “San Carlos” Cacahuatique y al equipo de voluntarios Stephannie Moreno,

Mercedes Flores, Heyssel Contreras, del Programa Nacional de Conservación de Felinos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

REFERENCIAS

- Ávila-Nájera, D. M., Palomares, F., Chávez, C., Tigar, B., & Mendoza, G. D. (2018). Jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) diets in Quintana Roo, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation*, 41(2), 257-266.
- Bianchi, R. D. C., Rosa, A. F., Gatti, A., y Mendes, S. L. (2011). Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnivora: Felidae) in Atlantic rainforest, Brazil. *Zoología (Curitiba)*, 28, 127-132.
- Burt, W. H., & Stirton, R. A. (1961). The mammals of El Salvador.
- Bustamante, H., Moreno, R., y Sáenz, J. (2009). Depredación de un pizote (*Nasua narica*) por un puma (*Puma concolor*) en el sureste de la Península de Osa, Costa Rica. *Acta Biológica Panamensis*.
- Campbell, M. (2016). The factors for the extinction of jaguars and cougars in El Salvador. *Journal of biodiversity, bioprospecting and development*, 3(1), 1-7.
- Cinta-Magallón, C. C., Bonilla-Ruz, C. R., Alarcón, I., & Arroyo-Cabrales, J. (2012). Dos nuevos registros de margay (*Leopardus wiedii*) en Oaxaca, México, con datos sobre hábitos alimentarios. *UNED Research Journal/Cuadernos de Investigación UNED*, 4(1), 33-40.
- Diario Oficial, Tomo 435 (18 DE mayo DE 2022). Oficialización Del Programa Nacional De Conservación De Felinos, 176.
- Emmons, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral ecology and sociobiology*, 20, 271-283.
- FELINEWORDS, S.f. <https://www.felineworlds.com/alimentacion-del-puma/#:~:text=Los%20pumas%20suelen%20consumir%20especies,y%20moluscos%20como%20los%20caracoles>
- FUNZEL, Fundación Zoológica de El Salvador (S.f). Centro de Rescate de Vida Silvestre: [https://funzel.org/sv/es/centro-de-rescate#:~:text=Felinos,y%20jaguar%20\(Panthera%20onca\)](https://funzel.org/sv/es/centro-de-rescate#:~:text=Felinos,y%20jaguar%20(Panthera%20onca))
- Konecny, M. J. (1989). Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. *Advances in Neotropical mammalogy*, 1989, 243-264.
- MARN, M. D. (2017). Áreas naturales protegidas. San Salvador, El Salvador.
- MARN. (2022). Programa Nacional de Conservación de Felinos, primera Edición. San Salvador .
- MARN. (2023). Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción, Acuerdo No. 257, Diario Oficial, 36-58.
- Menéndez M. J. y Samayoa R. (2004). Acciones sencillas de gran importancia para la conservación. Boletín No. 5. Ocelotlán GTMES.
- Menéndez Zometa, M. J. (2003). Hábitos alimentarios de *Herpailurus yagouaroundi* Geoffroy, *Leopardus pardalis* Linnaeus y *Puma concolor* Linnaeus, en el área natural protegida Walter Thilo Deininger, departamento de la Libertad, El Salvador.
- Morales-Rivas A, L. K. (2021). Diagnóstico del estado actual del conocimiento de los felinos en El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

San Salvador, El Salvador: MARN.

Morales-Rivas A. Lara K, A. K. (2022). Programa Nacional de Conservación de Felinos, primera edición. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador: MARN.

Morales-Rivas, A., Álvarez, F. S., Pocasangre-Orellana, X., Girón, L., Guerra, G. N., Martínez, R., y Heibl, C. (2020). Big cats are still walking in El Salvador: first photographic records of Puma concolor (Linnaeus, 1771) and an overview of historical records in the country. *Check List*, 16(3), 563-570.

Moreno, R. S., Kays, R. W., & Samudio, R. (2006). Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy*, 87(4), 808-816.

Murray, J. L., y Gardner, G. L. (1997). *Leopardus pardalis*. *Mammalian species*, (548), 1-10.

Naturaleza, U. (2015). Red List UICN. Obtenido de Red List UICN: <https://www.iucnredlist.org/species/18868/97216466>

Pérez-Guerra, E. M. (2023). Manual de Fototrampeo para el Estudio de Fauna Silvestre de El Salvador, primera edición. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador. MARN.

República de El Salvador en América Central. (18 De mayo De 2022). Programa Nacional De Conservación De Felinos. *Diario Oficial*, Pág. 176.

SGP. (MARZO de 2023). Programa de Pequeñas Donaciones del FMAM. Obtenido de Programa de Pequeñas Donaciones del FMAM: <https://sgp.undp.org/spacial-itemid-projects-landing-page/spacial-itemid-project-search-results/spacial-itemid-project->

w=projectdetail&id=11258#:~:text=El%20% C 3 % 8 1 r e a % 2 0 N a t u r a l % 2 0 P r o t e g i d a % 2 0 C e r r o % 2 0 C a c a h u a t i q u e % 2 0 c u e n t a % 2 0 c o n % 2 0 4 0 % 2 0 m a n z a n a

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18524

Notas Técnicas | Technical Report

Documentación de la presencia de cuatro especies de felinos silvestres en El Salvador

Documentation of the presence of four species of wild cats in El Salvador

Stephannie Abigail Moreno González^{1,3}

Mercedes Margarita Flores Góchez^{1,4}

Sandra Ramos²

Luis Armando Pineda Peraza^{2,5}

Correspondencia:

mg18106@ues.edu.sv

Presentado: 30 de abril de 2024

Aceptado: 27 de mayo de 2024

1 Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

2 Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN.

3 <https://orcid.org/0009-0000-4215-7370>

4 <https://orcid.org/0009-0005-3909-9209>

5 <https://orcid.org/0000-0001-9154-086X>

RESUMEN

En El Salvador el estudio de felinos históricamente estaba basado en evidencia indirecta (rastros, huellas, excretas, pelos); ahora, con el uso de nuevas tecnologías como las cámaras trampa, se ha logrado documentar de manera esporádica algunas tomas fotográficas de especies comúnmente conocidas como puma, gato zonto y tigrillo. Sin embargo, no se contaba con certeza de la presencia permanente en territorio salvadoreño de puma y ocelote. En enero de 2021, se implementó en el país el Programa Nacional de Conservación de Felinos, uno de sus objetivos es identificar vacíos de información sobre dichas especies, y para ello se instaló la primera estación de fototrampeo en el Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique en Morazán. Se presentan los resultados alcanzados de enero 2022 a enero 2023, registrándose a través de videografías y fotografías la presencia de cuatro especies de felinos: puma (*Puma concolor*), gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y ocelote (*Leopardus pardalis*). Este estudio, que consistió en el monitoreo sistemático durante un año, proporciona evidencia de la presencia y comportamiento de las cuatro especies de felinos en El Salvador.

Palabras clave: Felinos, evidencia, cámaras trampa, fotografías, videografías.

ABSTRACT

In El Salvador, the study of felines was historically based on indirect evidence (tracks, footprints, excreta, hair), with the use of new technologies such as camera traps, it has been possible to sporadically document some photographic shots of known species such as: Puma, stupid cat and Ocelot. However, there was no certainty about the permanent presence of Puma and Ocelot in Salvadoran territory. In January 2021, the National Feline Conservation Program was implemented in the country, of which one of

its specific objectives is to identify information gaps on feline species in El Salvador. To comply with this, the first station was installed. of phototrapping established The San Carlos Cacahuatique Natural Protected Area in Morazán; The results achieved from January 2022 to January 2023 are presented, recording through videography and photographs the presence of four species of felines: Puma (*Puma concolor*), Zonto Cat (*Herpailurus yagouaroundi*), Tigrillo (*Leopardus wiedii*), Ocelot (*Leopardus pardalis*)), this study provides videographic and photographs evidence and their behavior in terms of abundance during a full year of systematic monitoring of the presence of the four felid species in El Salvador.

Keywords: Felines, evidence, trap cameras, photographs, videography

INTRODUCCIÓN

En El Salvador, el conocimiento sobre la existencia de felinos silvestres era muy limitado, los únicos registros disponibles corresponden al orden Felinidae y provenían principalmente de documentación a través de métodos indirectos.

En este trabajo se presenta evidencia videográfica y fotográfica de la presencia de puma (*Puma concolor*), gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y ocelote (*Leopardus pardalis*), en el Área Natural Protegida Cacahuatique, ubicada en el municipio de Morazán Sur, en El Salvador. El trabajo de campo consistió en la monitorización de cámaras trampa en un periodo de enero 2022 a enero 2023, durante ese tiempo se recopilieron 100,842 videografías y fotografías, en el cual se obtuvo una serie de registros obtenidos por primera vez, para cada especie fue de; puma 88 %, gato zonto 6 %, tigrillo 4 % y ocelote 2 %.

Antecedentes

Puma concolor. El tamaño en pumas puede oscilar entre 1.05-1.95 m, su coloración es uniforme variando desde el color grisáceo al café oscuro o claro con manchas de color

leonado y canela. Son animales nocturnos y terrestres, cazan durante el día y la noche, pero son más activos de noche; solitarios, marcan territorio depositando orina o material fecal y arañando árboles. Los registros en El Salvador: Ahuachapán, Chalatenango, La Libertad, Morazán, San Miguel, San Salvador y Santa Ana. (Samayoa, 2003; Herrera y Menéndez, 2004; Guzmán Serrano *et al.*, 2008; Pineda, 2012; Owen y Girón 2012; Pineda *et al.*, 2019; Morales-Rivas *et al.*, 2020).

Herpailurus yagouaroundi. Estos felinos tienen un tamaño en etapa adulta entre 55-75 cm, su peso varía entre 3-9 kg, con coloración rojizo sombreado, sin embargo, presenta varias fases de color en diferentes tonalidades de pardo (amarillo leonado hasta castaño) y gris (gris hasta café chocolate). Son animales solitarios y en El Salvador están presentes, según registros, en: Ahuachapán, Cabañas, Chalatenango, La Libertad, La Paz, La Unión, San Miguel, Santa Ana, Metapán, Sonsonate y Usulután. (Guzmán Serrano *et al.*, 2008; Owen y Girón, 2012)

Leopardus wiedii. Es un felino pequeño, su tamaño de cabeza-cuerpo es de 490-737mm, posee coloración café parduzco por cuerpo y con anillos negros, en la punta de color negro también, la parte dorsal es de color café parduzco pálido hasta leonado, con un patrón de rosetas con bordes negros, gruesos y grandes óvalos con el centro de color café leonado siendo más pequeñas en las patas, la parte ventral es blancuzca con manchas y rayas negras, el pelaje es relativamente largo y espeso. Son animales principalmente nocturnos, solitarios, pero en ocasiones se observan en parejas, marcan su territorio con orina, y cazan por la noche. Registros en El Salvador: Ahuachapán, Cabañas, Chalatenango, La Paz, Morazán, Santa Ana, Sonsonate y Usulután. (Cuchilla y Ramírez, 2002; Guzmán Serrano *et al.*, 2008; Owen y Girón, 2012).

Leopardus pardalis. Es un felino que tiene un tamaño entre 68-100 cm, el individuo adulto puede pesar entre 9-15.8 kg. Presentan una

coloración parda grisácea con rayas y puntos de color pardo oscuro con borde negro, la parte ventral es de color blanca. Es un animal solitario, activo en el día, pero lo es más durante la noche, normalmente se mueven y cazan individualmente. Registros en El Salvador: Ahuachapán, Cabaña, Chalatenango, Cuscatlán, Morazán, San Miguel, Santa Ana, Sonsonate y Usulután. (Menéndez, 2003; Samayoa, 2004; Guzmán Serrano *et al.*, 2008; Owen y Girón, 2012).

La carencia de información sobre el orden Felidae en El Salvador ha limitado el conocimiento de la existencia de felinos silvestres en el territorio salvadoreño durante décadas (Reid, 1997; Morales Rivas *et al.*, 2021). Hasta la fecha, en el país, los registros de los cuatro felinos obtenían por observaciones indirectas, principalmente a través de anécdotas, entrevista, relatos de los pobladores, “ronroneos”, pelos, grabaciones de sonido, atropello, sus huellas o excretas. (Chuchilla y Ramírez 2002; Samayoa, 2003; Herrera y Menéndez, 2004; Herrera, 2004; Funes *et al.*, 2006; Pineda, 2012).

Los registros de fotografías o vídeos para documentar la existencia de estas cuatro especies de felinos en El Salvador eran escasos y o no se contaba con este recurso para especies como el ocelote; ahora con la implementación de la primera estación de fototrampeo se ha logrado documentar la existencia de dicha especie. Los registros más recientes se obtuvieron en el ANP San Carlos Cacahuatique, actualmente hemos confirmado la presencia de estas cuatro especies durante todo el periodo de investigación: enero 2022- enero 2023.

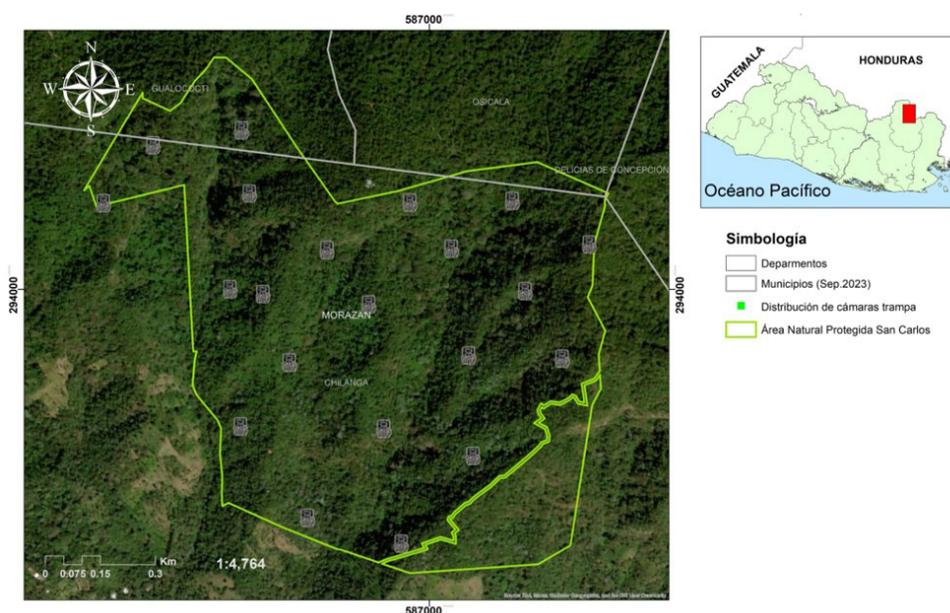
MÉTODOS

Área de estudio: se encuentra ubicada en la parte media del departamento de Morazán (Figura 1), El Salvador: al este del Cerro El Picacho, al oeste del nance y al sur de agua fría, a una altitud de 458 m s. n. m. con latitud de 13.7833333 y longitud de -88.1166667, con clima fresco, perteneciendo al tipo de tierra templada.

Se revisaron y consultaron artículos científicos, manuales, sitios web, fotos y vídeos de las

Figura 1

Mapa de distribución de cámaras trampa ANP San Carlos



cámaras trampa de la estación de fototrampeo del ANP San Carlos Cacahuatique, con el objetivo de recopilar información de registros de cuatro especies de felinos en El Salvador. Entre las fuentes consultadas están los registros de referencia provenientes de “Mamíferos de El Salvador”, “Mammals of Central America and Southeast Mexico”, “Manual de foto trampeo para el estudio de fauna silvestre de El Salvador”; de estos se obtuvo información relacionada con la descripción de cada uno de los cuatro felinos en El Salvador, hábitos, distribución geográfica, antecedentes en El Salvador, cámaras trampa, instalación de cámaras trampa, registros obtenidos en campo y manejo de datos de las cuatro especies de felinos en El Salvador.

Las cámaras trampa se instalaron en un ángulo de 45° con respecto a la trayectoria esperada del animal a una altura de entre 30 y 60 centímetros del suelo. De acuerdo al animal que se pretende registrar, la cámara debe apuntar hacia el horizonte (Pérez, 2023).

El monitoreo con cámaras trampa, ha generado un total de 100,842 archivos, entre videos y fotografías, desde enero de 2022 hasta enero de 2023. Una vez obtenido el material, se procedió a la identificación de los diferentes datos (videos y fotos) y se crearon unas 6 carpetas:

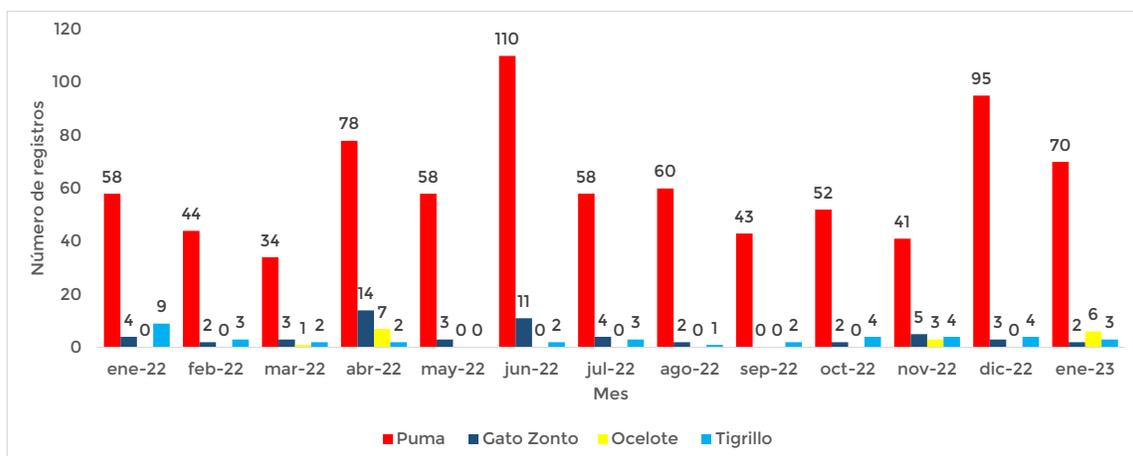
aves (pájaros, colibrí, palomas, etc.), mamíferos (cotuja, venado, puma, tigrillos, ocelotes, gato zonto, etc.), reptiles, sin contenido (todo tipo de imágenes o videos donde no se observó actividad), error (imágenes o videos dañados) y perturbación (imágenes o videos de personas y animales domésticos). Esto permitió hacer más fácil y rápida la revisión y colocar la imagen en la carpeta correspondiente, luego de completar la identificación de imágenes o video en carpetas se clasificó cada registro en un archivo Excel, se realizó un filtro por cada especie de felino (pumas, gato zonto, tigrillo, ocelote) del primer año de funcionamiento de la estación.

Se constató la presencia de cuatro especies de felinos: puma (*P. concolor*), gato zonto (*H. yagouaroundi*), tigrillo (*L. wiedii*) y ocelote (*L. pardalis*). El número de registros totales por especie fue: puma 88 %, gato zonto 6 %, tigrillo 4 % y ocelote 2 % (Figura 2).

Se registraron 801 videos de puma (*P. concolor*), 55 de gato zonto (*H. yagouaroundi*), 39 de tigrillo (*L. wiedii*) y 17 de ocelote (*L. pardalis*), durante el período de enero de 2022 a enero de 2023. Estos datos se analizaron mensualmente para determinar los patrones de aparición de cada especie.

Figura 2

Registros de felinos obtenidos mediante cámaras trampa durante un año de monitoreo en el ANP “San Carlos Cacahuatique” (enero 2022 - enero 2023).



Los resultados revelan que el *P. concolor* fue la especie con el mayor número de registros durante el período de estudio. El mes con la mayor cantidad de registros fue junio, con un total de 110 observaciones.

El segundo felino con más registros fue el *H. yagouaroundi*, con un total de 14 observaciones en abril, siendo el mes de mayor frecuencia para la especie.

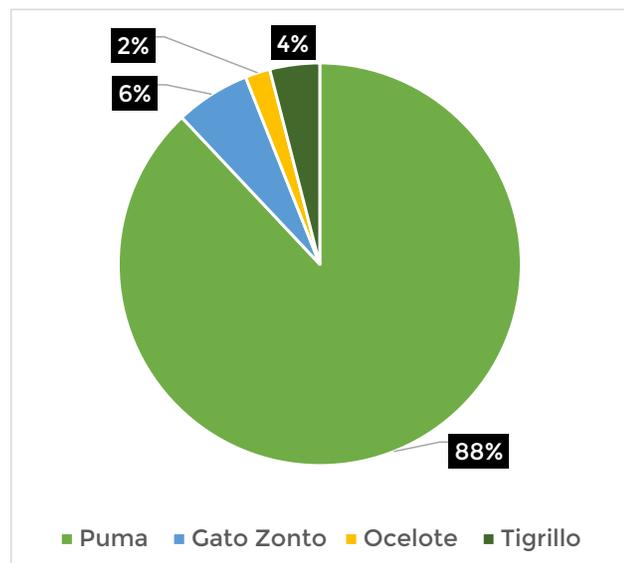
El tercer felino con más registros fue el *L. wiedii*, con un total de 9 observaciones en el mes de enero de 2022, siendo este el mes con mayor número para el tigrillo.

En cuanto a *L. pardalis*, enero de 2023 fue el mes con la mayor cantidad de registros, mientras que abril fue el mes con la mayor observación, aunque el número total para esta especie fue el más bajo, con 17.

La Figura 3 muestra la distribución porcentual de registros de diferentes especies de felinos durante el período de enero de 2022 a enero de 2023. Los datos indican que la mayoría corresponden a la especie puma con un 88 % del total, lo que representa una significativa

Figura 3

Distribución porcentual de registros de felinos silvestres en el ANP San Carlos Cacahuatique (enero 2022 - enero 2023).



mayoría en comparación con las otras especies (Figuras 5-8).

El gato zonto ocupa el segundo lugar con un 6 % de los registros, lo que indica una presencia considerable, aunque significativamente menor que la de puma (Figuras 4, 9 y 10).

El tigrillo representa el 4 % de los registros, situándose en el tercer lugar en términos de frecuencia de aparición (Figura 11). Por último, el ocelote tiene la menor proporción de registros, con un 2 % del total (Figuras 12-14).

Estos resultados sugieren que el puma es la especie más comúnmente registrada por las cámaras trampa en el ANP San Carlos Cacahuatique durante el período de estudio, mientras que las otras especies tienen una presencia mucho más baja; esto podría estar relacionado con diferentes factores como el hábitat, el comportamiento y la densidad poblacional de cada especie.

Dentro de los avistamientos relevantes, registrados, está el de un ejemplar de gato zonto con una laceración en el hocico. Al observar esta herida, se revisó detalladamente de cada video e imagen y se confirmó la presencia del individuo y se notó que la laceración empeoraba progresivamente. El aumento del tamaño de la herida pudo deberse a una infección profunda que, sin un tratamiento adecuado, puede

Figura 4

Gato zonto con laceración en el hocico, registrado el 21/04/2022 13:37 h.



Figura 5

Puma, registrado el 18/04/2022 17:43 h.



Figura 6

Puma jugueteando, registrados el 13/02/2022 18:04 h.



causar la formación de pus y tejido necrotizado en el área afectada.

DISCUSIÓN

En El Salvador existía poca evidencia directa sobre felinos silvestres (Reid, 1997), ya que la mayor parte de la información, en años anteriores, se basaba en registros anecdóticos realizados mediante entrevistas, relatos de los pobladores de avistamientos y/o supuestos “ronroneos” y rastros, pero sin ninguna evidencia física que los respaldara como: pieles de especímenes, pelos, moldes de huellas en yeso, grabaciones de sonido, excretas y/o documentación fotográfica de la especie o sus rastros o huellas (Pineda, 2012; Pineda, 2019), ni individuos atropellados.. En este artículo se presenta la evidencia física de la presencia de *P. concolor*, *H. yagouaroundi*, *L. weidii* y *L.*

pardalis en el país; estos datos fueron obtenidos mediante evidencia fotográfica de individuos, y se confirma la presencia permanente de puma y ocelote en el territorio salvadoreño.

Una de las primeras documentaciones de *P. concolor*, se realizó en el año 2002, la cual consta

Figura 7

Puma descansando, registrado el 01/05/2022 02:00 h.



Figura 8

Puma, registrados el 22/04/2022 14:07 h.



Figura 9

Gato zonto, registrado el 14/04/2022 14:59 h.



Figura 10

Gato zonto, registrado el 24/03/2022 14:57 h.



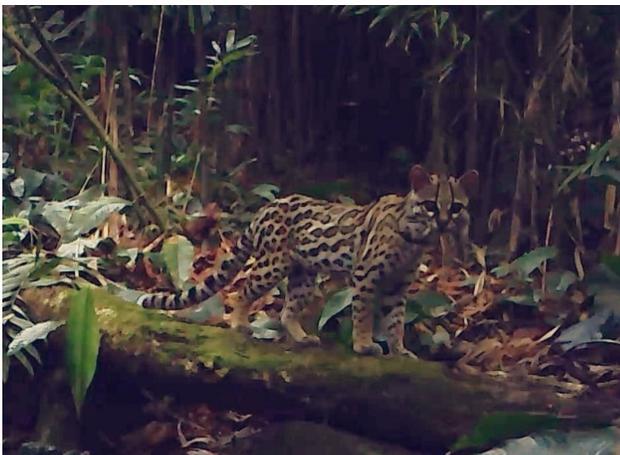
Figura 11

Tigrillo, registrado el 22/11/2022 14:00 h.



Figura 12

Ocelote, registrado el 17/04/2022 18:16 h.



de la identificación de un patrón de yeso de huellas, encontrado en el AN Río Sapo, Morazán, las cuales correspondían a huellas de una mano y una pata. (Samayoa, 2003). Otro de los registros se realizó por medio de dos pares de

huellas marcadas en un sustrato lodoso en una calle que atraviesa el bosque nuboso, a 50 m del campamento de la estación de monitoreo permanente de aves de SalvaNATURA, del Parque Nacional Montecristo (Pineda, 2012); por otra parte, los primeros registros fotográficos fueron obtenidos en el Parque Nacional Montecristo y en la cuenca del Río Sapo (Morales-Rivas et al., 2020). Con la instalación de la estación de fototrampeo permanente en el ANP San Carlos Cacahuatique, durante el primer año de funcionamiento se evidenció la presencia permanente de *P. concolor*, el cual es capturado con mucha más frecuencia en vídeos o fotos, lo que hace que los registros para esta especie predominen, en comparación a los de los demás felinos con los que coexiste. Junio fue el mes más abundante en registros; esta predominancia puede deberse a diversos

Figura 13

Ocelote, registrado el 23/07/2022 18:24 h.



Figura 14

Ocelote, registrado el 01/05/2023 03:55 h.



factores tales como su distribución, hábitos de movimiento, abundancia, dieta, reproducción, entre otros. También se observó cómo esta especie tiende a tener una mayor curiosidad o atracción hacia los sensores de las cámaras trampa, ya que se obtuvo registros de como varios pumas descansaban, olfateaban, bostezaban, o estiraban frente a las cámaras, a diferencia de las demás especies que la mayor parte del tiempo solo iban de paso.

Para *H. yagouaroundi*, se tiene como referencia una piel de un macho de dicha especie que fue cazada en el Cerro Azacualpa, en agosto del 2000 (Herrera y Menéndez, 2004), y se cuenta con registros de tres pieles, dos en el Museo de Historia Natural de El Salvador y otra en la Escuela de Biología, todos recogidos en la carretera víctimas de atropellamientos (Menéndez y Samayoa, 2004), por otra parte, se considera al Gato zontocomo una de las especies más vista de forma directa e indirecta (Morales-Rivas *et al.*, 2021). Esta especie, es el segundo felino con mayor número de registros, siendo abril el mes con mayor actividad frente a las cámaras trampa, lo que podría inferir que al compartir hábitos ecológicos con *P. concolor*, influye en la frecuencia de registros obtenidos.

En el caso de *L. weidii*, en julio de 1999, se registró mediante una fotografía un individuo que fue cazado en el cantón El Güilihuiste, en el municipio de Tejutepique (Herrera y Menéndez, 2004). Uno de los registros fotográficos de esta especie fue captado por medio de cámara trampa en el AN La Montaña, Chalatenango en el año 2005 (Henríquez, 2006). En el presente artículo, los registros *L. weidii*, colocan a la especie en el tercer puesto con relación a la cantidad de material de vídeos obtenidos, siendo en enero de 2022 el mes con mayor actividad en las cámaras trampa, es importante mencionar que estos felinos suelen competir por alimento y hábitat, mayoritariamente suelen desplazarse por su conducta territorial y al movimiento de sus presas, como es en el caso de *Dasyprocta punctata* (Cuchilla Henríquez *et al.*, 2002).

En cuanto a la especie *L. pardalis*, los resultados son relevantes, ya que se no se contaba con evidencia fotográfica o vídeos de individuos que confirmara la presencia de esta especie en el territorio salvadoreño. En el año 2003, se reportaron huellas de este felino en una calle que va hacia San Antonio, departamento de Cabañas y Cuscatlán (Herrera y Menéndez, 2004), otras huellas fueron registradas a un kilómetro sobre la carretera de acceso al sector Los Andes, en el Parque Nacional Los Volcanes, departamento de Santa Ana (Samayoa, 2004), otro registro de la presencia de este felino fue por medio de excretas en el Parque Nacional El Imposible, sector San Benito, Ahuachapán (Cuchilla Henríquez *et al.*, 2002).

CONCLUSIONES

Las diferencias en los patrones de actividad de las cuatro especies de felinos documentados son específicas y eso puede influir en su detectabilidad en las cámaras trampa. Mientras que el puma y el ocelote tienden a ser más activos durante la noche; el gato zontoy el tigrillo muestran un comportamiento más diurno. Estas variaciones pueden estar relacionadas con la competencia por recursos y la necesidad de evitar el solapamiento de nichos ecológicos.

L. pardalis fue el felino con menor número de registros; el mes de abril fue el de mayor actividad, esto puede deberse a la ubicación de las cámaras trampa, así como a la competencia por alimento con los demás felinos.; Es importante mencionar que *L. pardalis* es principalmente nocturno, lo que significa que son más activos durante la noche.

En conclusión, el estudio destaca la presencia permanente de las cuatro especies de felinos silvestres en el Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique, departamento de Morazán La variación en sus patrones de comportamiento denota la importancia en la gestión adecuada de recursos, la conservación de estos depredadores y sus hábitats naturales,

ya que desempeñan un papel crucial como reguladores de poblaciones de mamíferos pequeños y mantienen el equilibrio en los ecosistemas en donde habitan.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ministerios de Medio Ambiente y Recursos Naturales por el respaldo a la estación de fototrampeo y el Programa Nacional de Conservación de Felinos, a los guardarrrecursos del Área Natural Protegida Cacahuatique: Matilde, Berta y Francisco Pineda, y Serafín Gómez, y al equipo de voluntarios del Programa Nacional de Conservación de Felinos, a Brandon Daniel Parrillas y Alicia Beltrán Sánchez por su disponibilidad de habernos proporcionado los materiales de estudio y guía para el manejo de información en la base de datos. A Daniel Corrales, por su apoyo en corroborar la identificación de especies.

REFERENCIAS

- Cuchilla Henríquez, V. E., y V. G., Ramírez Henríquez. (2002). Preferencia de hábitat y patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* "Tigrillo", en el Parque Nacional El Imposible, sector San Benito, Ahuachapán, El Salvador. Trabajo de tesis. Escuela de Biología, Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador. 77pp.
- Funes, C., R. Pérez León, L. Pineda y I. Pérez. (2006). Estudio básico de fauna del Área Natural La Magdalena, Chalchuapa, Departamento de Santa Ana. El Salvador. Boletín Ocelotlán, 4 (1): 2.
- Guzmán Serrano, V., Henríquez, S., Rodríguez, M. y Lara, K. (2008). Mamíferos de El Salvador: Fichas técnicas. Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL) - Universidad de El Salvador (UES/Escuela de Biología), San Salvador. 299 p.
- Henríquez, S. (2006). Trampeo Fotográfico: Método para la Estimación de Parámetros Poblacionales de Fauna Silvestre. El Salvador. Boletín. Ocelotlán, 4 (1): 5.
- Herrera, N. (2004). Interconexión y establecimiento de Áreas Protegidas para la conversación de *Puma concolor*. El Salvador. Boletín Ocelotlán 5: 5.
- Herrera, N. y Menéndez, M. J. (2004). Mamíferos terrestres del bosque de Cinquera, departamento de Cabañas y Cuscatlán, El Salvador. Boletín Ocelotlán 4: 6.
- Ibarra-Portillo, R., L. Pineda y E. Martínez de Navas. (2022). Primer listado de mamíferos atropellados en El Salvador entre 1995-2020. Revista Nicaragüense de Biodiversidad. Publicación del Museo Entomológico León Nicaragua. N° 83. 24 pp.
- Menéndez, M. J., y Samayoa, R. (2004). Acciones sencillas de gran importancia para la conservación. El Salvador. Boletín Ocelotlán 5: 7.
- Menéndez, M.J. (2003). La Selva Baja Caducifolia de El Salvador. Boletín Ocelotlán 1: 2.
- Morales-Rivas, A., F.S. Álvarez, X. Pocasangre-Orellana, L. Girón, G.N. Guerra, R. Martínez, J.P. Domínguez, F. Leibl, y C. Heibl. (2020). Big Cats are still Walking in El Salvador: First Photographic Records of *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) and an overview of historical records in the country. Check List 16 (3): 563–570. <https://doi.org/10.15560/16.3.563>
- Morales-Rivas, A., K. Lara y K. Agreda. (2021). Diagnóstico del Estado Actual del Conocimiento de los Felinos en El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador (FIAES). San Salvador, El Salvador. 45 pp.

- Owen, J. y L. Girón. (2012). Revised checklist and distributions of land mammals of El Salvador. Museum of Texas Tech University. 310: 1–30.
- Pérez, E. (2023). Manual de fototrampeo para el estudio de fauna silvestre de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador. 33 pp.
- Pineda, L. (2012). Registro de evidencia de Puma (*Puma concolor*) en el Parque Nacional Montecristo, municipio de Metapán, departamento de Santa Ana. Grupo de Trabajo de Mastozoología de El Salvador. Boletín Oceotlán 7 (1): 12.
- Pineda, L., J. A. Contreras García, C. A. Sorto y A. Aguilar. (2019). Encuentro cercano con el León de montaña (*Puma concolor* [Linnaeus, 1771]) en El Salvador. Revista Minerva. 2 (2): 135-141.
- Reid, F. A. (1997). A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, Nueva York. 346 pp.
- Samayoa V, R. (2003). Huellas de Puma en Morazán, El Salvador. Boletín Oceotlán, 1: 3.
- Samayoa, R. (2004). Reporte de huellas de *Leopardus pardalis* en Parque Nacional Los Volcanes. El Salvador. Boletín Oceotlán, 6: 5.



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18525

Nota Técnica | Technical Report

Evidencia de reproducción de puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771) en El Salvador

Evidence of puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771) reproduction in El Salvador

Luis Pineda^{1,4}

Heyssel Contreras^{3,5}

Serafín Gómez-Luna^{2,6}

Gloria Nohemy Cruz Guerra^{2,7}

Correspondencia
lpineda@ambiente.gob.sv

Presentado: 30 de abril de 2024
Aceptado: 27 de mayo de 2024

- 1 Técnico en Investigación de Ecosistemas y Biodiversidad, Gerencia de Vida Silvestre, Autoridad Científica en Fauna Silvestre- CITES. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN, El Salvador
- 2 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Gerencia de Vida Silvestre, Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad.
- 3 Universidad de El Salvador (UES), Departamento de biología. Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Santa Ana.
- 4 <https://orcid.org/0000-0001-9154-086X>
- 5 <https://orcid.org/0009-0000-8529-4543>
- 6 <https://orcid.org/0009-0008-3602-1133>
- 7 <https://orcid.org/0009-0005-1418-110X>

RESUMEN

En la zona oriental de El Salvador, en el departamento de Morazán, se instaló la primera estación de fototrampeo con el objetivo de monitorear las especies de felinos y otros mamíferos presentes; como resultado se evidenció, mediante registros de vídeos y fotografías, la confirmación de la presencia permanente de *Puma concolor* en territorio salvadoreño. Se logró documentar la presencia de hembras preñadas, madres con cachorros en crianza y otras interacciones que señalan la reproducción de este felino en el país.

Palabras clave: Morazán, felino, fototrampeo, cachorros.

ABSTRACT

In the eastern part of El Salvador, in the department of Morazán, the first trapping photo station was installed with the aim of monitoring the species of felines and other mammals present, as a result, video and photographic records confirm the permanent presence of *Puma concolor* in Salvadoran territory. It was possible to document the presence of pregnant females, mothers with cub in breeding and other interactions that indicate the reproduction of this feline in the country.

Keywords: cub, felines, phototrapping, Morazán.

INTRODUCCIÓN

El puma (*Puma concolor*), es el felino silvestre más grande presente en El Salvador. El peso oscila entre 24-65 kg (100 lb) con una longitud de entre 860-1219 (3' 33") y el largo de la cola es de 610-737 (2'2") (Reid 1997). Posee una coloración general uniforme en todo el cuerpo, con un pelaje que varía desde tonalidades de grises hasta pardo rojizo, más pálido (a veces casi blanco) en labios, interior de orejas, mentón y

partes inferiores del cuerpo y más oscuro (negro o marrón oscuro) en comisuras de la boca, exterior de orejas y punta de la cola (Iriarte et al. 2013). Los cachorros tienen manchas oscuras en el pelaje y ojos azules hasta aproximadamente los seis meses de vida (Matte, 2022).

La reproducción puede ocurrir durante todo el año, los cachorros nacen en cuevas, matorrales o pastos altos, la camada puede ser de una a seis crías (Reid 1997). Durante el tiempo de apareamiento, la hembra y el macho copulan repetidas veces, pero el acto sexual no suele durar más de un minuto; la ovulación es inducida y se desencadena por la estimulación sexual de los breves encuentros. Las hembras eventualmente pueden tener comportamiento poliándrico, reproduciéndose con más de un macho (Allen, 2022). Además, pueden entrar en celo en cualquier época del año, pero la mayoría de los nacimientos se producen en primavera o verano, son de tipo polígama, lo que se traduce en varias parejas reproductivas a lo largo de su vida. (Mazzei, 2022).

Hace unos años en el país, para el puma (*Puma concolor*), no se contaba con registros fotográficos o videográficos, la evidencia se limitaba a reportes esporádicos anecdóticos sobre avistamientos por parte de lugareños y guardarrrecursos de las Áreas Naturales Protegidas, la mayor parte de registros de investigadores, habían sido mediante osamentas, huellas, restos de presas, (Burt and Stirton 1961), aunado a la falta de registros publicados en los últimos años (Campbell 2016), todo esto, hizo creer a algunos investigadores que los pumas estaban extintos en El Salvador (Campbell y Torres 2011).

Pineda et al. 2019, realizaron el primer registro documentado de un encuentro cercano de *P. concolor* con un ser humano en El Salvador, mediante la toma de fotografías de manera directa, en el departamento de Morazán. De igual manera con la implementación de cámaras trampa, como método de estudio, en el Parque Nacional Montecristo (Santa Ana) y Río

Sapo (Morazán) extremo occidental y oriental del país, entre 2018 a 2020, se obtuvieron fotografías, los resultados fueron consistentes con la presencia de uno, dos o tres individuos de *P. concolor* entre marzo y octubre de 2019 en El Salvador (Argueta et al. 2020, Morales et al. 2020).

En El Salvador, se carecía de evidencia fotográfica de la reproducción de *P. concolor* en estado silvestre, lo que se ha superado con la implementación de cámaras trampa en sitios estratégicos. Este artículo tiene el objetivo de documentar, a través de video, la reproducción de *P. concolor* para El Salvador, en el marco de la implementación del Programa Nacional de Conservación de Felinos, en el Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique, departamento de Morazán.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y descripción de área de estudio

El Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique pertenece al Área de Conservación Nahuaterique, se encuentra ubicada entre los caseríos Los Pineda y Los Hernández, en el Cantón Joya del Matazano, en los municipios Yamabal y Chilanga del departamento de Morazán, El Salvador. El área es administrada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Es una zona con un alto grado de endemismo de flora y fauna para el país. Tiene una extensión superficial de 123.18 hectáreas y un gradiente de altitud de los 980 a 1,633 m s. n.m. (MARN, 2021).

El ANP Cacahuatique, pertenece a la ecorregión pino-encino, que presenta bosques mixtos con asociaciones de pino-roble. Posee remanentes de bosques subperennifolio con vegetación de farallón y de riveras de río. La vegetación predominante es vegetación cerrada siempre verde. Caracterizado por formaciones de pino, asocio pino-roble y bosques subcaducifolios, con un alto valor paisajístico. Las especies más relevantes lo constituyen rodales puros de (*Quercus sapotifolia*), roble negro (*Quercus*

vicentensis), ciprés (*Cupressus lusitanica*), estoraque o bálsamo (*Myroxylon balsamum* var. *pereirae*), mezcal (*Ulmus mexicana*) y laurel (*Cordia salvadorensis*), presenta especies epifitas como bromelias y orquídeas (MARN, 2021).

Toma de datos

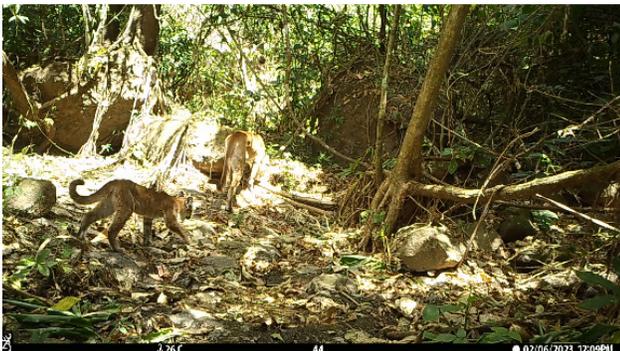
En la estación de fototrampeo se instalaron 37 cámaras trampa, marca Browning Strike Force HD Pro-X, que fueron colocadas en sitios seleccionados estratégicamente, como troncos de árboles y arbustos a la altura de la rodilla en posición opuesta al sol y georreferenciadas con un dispositivo GPS (Garmin 64S) separadas a distancias de entre 50 a 200 m una de otra. Para el mantenimiento de las cámaras trampa el personal de guardarrrecursos son los responsables de la revisión periódica de tarjetas de 32 GB Ultra SDHC UHS-I).

RESULTADOS

Se han registrado un total de 799 videos (de hembras y machos) incluyendo cachorros y juveniles, en la estación de fototrampeo del Área Natural Protegida San Carlos, Cacahuatique (Figuras 1 y 2). De este total, se han registrado 40 videos de una hembra preñada, 25 videos de pareja en cortejo y apareamiento, 50 registros

Figura 1.

Juvenil caminando junto a su madre en una zona rocosa. Captura de vídeo: MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos, ANP San Carlos Cacahuatique, 02/06/2023.



de madre y cachorros que oscilan entre los tres a seis meses de edad que ya se pueden considerar juveniles.

Los datos obtenidos de las diferentes cámaras, suman un total de 1855 videos, de los cuales 799 son de puma; y de estos, 20 son de parejas, 39 de crías y 11 de preñadas, el resto son individuos solitarios. Es importante aclarar que los videos no registran, necesariamente, individuos diferentes, sino la cantidad de veces que se capturaron videos, ya sea de parejas, cachorros y hembras preñadas, por lo que, en algunos casos, podría tratarse de los mismos individuos. En la Figura 1 se presentan los registros de la presencia de *Puma concolor* en fase de apareamiento y cortejo desde el mes de enero de 2022 hasta junio de 2023.

Los videos muestran la presencia de puma preñada, en total, 11 videos, hembras con crías (cachorros y juveniles) 39 videos, parejas, ya sea en cortejo o apareamiento, 20 videos; también se pudo registrar una hembra preñada mientras caminaba en un sendero en el mes de julio del año 2022 (Figura 2). También se grabó a hembra adulta en alerta bebiendo agua y al costado izquierdo se observa a su cachorro de un rango aproximado de 20 semanas de edad, que se acerca sigilosamente para beber agua junto a su madre (Figura 3), en las Figuras de la 4 a la 6 se observan hembra preñada y neonatos de puma en diferentes estadios.

DISCUSIÓN

El monitoreo brindó información de actividades reproductivas (apareamiento, parejas, hembras preñadas, hembras con cachorros y juveniles) durante los meses de enero a diciembre, lo que concuerda con lo mencionado por (Reid 1997, Mazzei, 2022) respecto a que la reproducción puede ocurrir durante todo el año.

Se registraron cachorros y juveniles, en los meses de enero 2022 hasta junio 2023. Se cuenta con registros de *P. concolor* preñada en el mes de septiembre de 2022. Se registró presencia de juvenil con su madre en el mes

Figura 2

Puma juvenil en independencia caminando en un sendero en el mes de marzo de 2022. Captura de vídeo: MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos, ANP San Carlos Cacahuatique, 03/19/2022.



de febrero de 2023, por lo que el período de nacimiento se estima es entre octubre a noviembre, también se registró madre con 3 cachorros de aproximadamente tres meses de edad, en el mes de diciembre de 2022. Tal como lo menciona (Mazzei, 2022), la mayoría de los nacimientos se producen en primavera o verano, lo cual es consistente con los registros de realizados durante este monitoreo.

Antes del funcionamiento de las estaciones de monitoreo con el uso de cámaras trampa, en El Salvador, no se contaba con evidencia fotográfica sobre la ocurrencia de reproducción de *P. concolor* en estado silvestre, los registros

Figura 3

Puma concolor hembra y su cachorro. Captura de vídeo: MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos, ANP San Carlos Cacahuatique, 01/23/2022.



Figura 4

Fotografía de Puma concolor preñada. Captura de vídeo: MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos, ANP San Carlos Cacahuatique, 09/11/2022.



Figura 5

Puma hembra con 3 cachorros, con ausencia de macho. Captura de vídeo: MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos, ANP San Carlos Cacahuatique, 12/11/2022.



eran únicamente de fotos o vídeos de la presencia de un individuo o documentaciones indirectas de rastros u osamentas (Burt and Stirton 1961, Campbell y Torres 2011, Campbell 2016, Pineda 2019, Argueta et al. 2020, Morales et al. 2020). Con este monitoreo, se ha evidenciado mediante fotografías y vídeos, por primera vez para el país, actividades de reproducción en el territorio durante casi todo el año, en múltiples oportunidades.

Los resultados evidencian que el *P. concolor* se está reproduciendo en El Salvador; no obstante, debido a que la estación de fototrampeo no fue diseñada de manera sistemática en cuanto a la

Figura 6

Pareja de puma en fase de cortejo en el mes de abril de 2022, vídeo obtenido por cámaras del MARN/ Programa Nacional de Conservación de Felinos, ANP San Carlos Cacahuatique, 04/22/2022.



distancia de colocación de las cámaras trampa, hizo imposible el poder contar individuos. En algunos vídeos se observaron mandadas hasta de cuatro individuos (posiblemente madres con adultos jóvenes o madres hasta con tres cachorros), algunos por sus particularidades es posible individualizar (machos y hembras adultos, machos con marcas específicas como cicatrices, manadas, parejas de machos y hembras juntos), sin embargo una estimación de la población presente en San Carlos Cacahuatique aún no es posible. Tal como lo menciona (Morales et al. 2020) el pelaje sin manchas, sus condiciones físicas variables y su variación geográfica hacen que la identificación de la identidad, la edad o el sexo de los pumas basándose únicamente en fotografías sea difícil y poco confiable.

CONCLUSIÓN

Los registros obtenidos con el funcionamiento de la primera estación permanente de fototrampeo en el ANP San Carlos Cacahuatique, han evidenciado la presencia permanente de *Puma concolor* en El Salvador.

Con la estación de monitoreo por medio del uso de cámaras trampa, se comprueba que *P. concolor* realiza actividades reproductivas durante todo el año en el territorio salvadoreño (ANP San Carlos Cacahuatique).

Las pruebas obtenidas, representan únicamente cantidades de registro en vídeo de la presencia y actividades reproductivas de *P. concolor* en fase de apareamiento y cortejo, sin lograr poder hacer un conteo exacto de la cantidad de individuos presentes en el ANP San Carlos Cacahuatique. Sin embargo, se puede estimar en un número mayor a doce individuos, por algunas características como lo son sexo y edad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a Isabel Contreras, Marcela Angulo, por el respaldo brindado, al Programa Nacional de Conservación de Felinos, a los guarda recursos del Área Natural Protegida San Carlos Cacahuatique: Matilde, Berta Francisco Pineda y Sandra Ramos; y al equipo de voluntarios del Programa Nacional de Conservación de Felinos, a Brandon Daniel Parrillas y Alicia Beltrán Sánchez por la disponibilidad de proporcionarnos los materiales de estudio y guía para el manejo de información en la base de datos y a Luis Girón, por sus valiosos aportes para mejorar el manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Allen, M.L., A.C. Avrin, H.U. Wittmer, Y. Wang & C.C. Wilmers. (2024). Los mesocarnívoros varían en sus estrategias de evitación espaciotemporal en los centros de comunicaciones de un carnívoro superior. *Ecología* 204, 805–813 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00442-024-05541-y>
- Argueta Rivera, J.G., Chica Argueta, EA., Argueta Romero, SR., Argueta Romero, JP., Chica Chica, M., Salvador Hernández, M., Heriberta Cruz, J., Pérez Mestanza, V., Pocasangre- Orellana, X., Girón, L., & Álvarez, F. S. (2020). Un estudio comunitario de mamíferos en la cuenca del Río Sapo, El Salvador. *Revista de Investigación UNED*, 12 (2), e3015. <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3015>

- Burt WH, Stirton RA. (1961). The mammals of El Salvador. Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan 117: 1–69.
- Campbell M. O, Torres-Alvarado M. (2011). Public perceptions of jaguars *Panthera onca*, pumas *Puma concolor* and coyotes *Canis latrans* in El Salvador. *Area* 43 (3): 250–256. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2011.00996.x>
- Campbell, M.O. (2016). The factors for the extinction of jaguars and cougars in El Salvador. *Journal of Biodiversity, Bioprospecting and Development* 3 (1): 1–7. <https://doi.org/10.4172/2376-0214.1000154>
- Iriarte, J. A., J. R. Rau, R. Villalobos, N. Lagos & Sade, S. (2013). Revisión actualizada sobre la biodiversidad y conservación de los felinos silvestres de Chile. *Boletín de Biodiversidad de Chile*, 8: 5-24.
- Matte E. M. (2012). Filogeografía de Puma concolor (Carnivora, Felidae) na América do Sul. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.
- Mazzei, R. P. (2022). Estudios Genéticos del Puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771). En el centro-sur de Argentina: Herramienta para su manejo y conservación. Trabajo final de grado. Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. 67 pp.
- Morales-Rivas A, Álvarez F. S., X. Pocasangre-Orellana, L. Girón, Guerra GN, R. Martínez, J.P. Domínguez, F. Leibl, C. Heibl. (2020). Big cats are still walking in El Salvador: first photographic records of *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) and an overview of historical records in the country. *Check List* 16 (3): 563–570. <https://doi.org/10.15560/16.3.563>
- Pineda, L., Contreras-García, J. A., Sorto, C. A. & Aguilar. A. (2019). Encuentro cercano con el León de Montaña (*Puma concolor* [Linnaeus, 1771]) en El Salvador. *Revista Minerva* 2(2). pp. 135-14.
- Reid, F. (2009). A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press, 2a ed. 384 p.



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



DOI:10.5377/revminerva.v7i2.18527

Artículo de Revisión | Review Article

Beneficios del puma (*Puma concolor*), como regulador de especies en Centroamérica

Benefits of the puma (*Puma concolor*) as a regulator of species in Central America

Stephannie Moreno González¹

Mercedes Margarita Flores Góchez^{1,2}

Correspondencia:
mg18106@ues.edu.sv

Presentado: 11 de agosto de 2023
Aceptado: 14 de marzo de 2024

1 Universidad de El Salvador
2 <https://orcid.org/0009-0005-3909-9209>

RESUMEN

El puma (*Puma concolor*) es el segundo mamífero terrestre más grande de América, y el cuarto a nivel mundial, es un depredador adaptativo cuyos hábitos de caza y territorio han permitido que sea una de las especies más grandes de felinos de América, es conocido por su gran fuerza, agilidad y es una parte importante del entorno natural en muchos países de América del Norte y del Sur, los beneficios que *Puma concolor* proporciona a los ecosistemas en los que habita son significativos, estos grandes felinos ayudan a mantener el equilibrio de la naturaleza al contribuir con la regulación de la población de presas como ciervos, roedores y jabalíes, el control de estas poblaciones ayuda a prevenir la propagación de enfermedades entre presas y herbívoros a su vez favorece la salud de los bosques y los prados de la región.

Palabras clave: Beneficios, hábitos, control, regulación, prevenir

ABSTRACT

The Puma (*Puma concolor*) is the second largest terrestrial mammal in America, and the fourth in the world, it is an adaptive predator whose hunting habits and territory have allowed it to be one of the largest feline species America, it is known due to its great strength, agility and is an important part of the natural environment in many countries of North and South of America, the benefits that *Puma concolor* provides to the ecosystems in which they inhabit are significant, these big cats help to maintain the balance of nature by contributing to the regulation of the population of prey, such as deer, rodents and wild board, the control of these populations helps prevent the spread of diseases between prey and herbivores in turn of forests an meadows in the regions.

Keywords: Benefits, habits, control, regulation, prevent.

INTRODUCCIÓN

El *Puma concolor* es el segundo mamífero terrestre más grande de América y el cuarto a nivel mundial. Tiene características de grandes felinos, pero su cráneo es similar al de los gatos domésticos. Es esbelto, con patas fuertes y largas, cabeza pequeña, cola larga y una variedad de colores. Su hábitat abarca desde selvas tropicales hasta montañas altas. Los pumas viven solos y se comunican a través de raspaduras, montículos fecales y vocalizaciones. Su dieta es variada, cazan desde ratones hasta alces, y desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico como depredadores tope. (Perera y Aprile 2012).

A lo largo del presente trabajo de investigación se tomó como objeto de estudio evidenciar la incidencia que tiene la especie *P. concolor* como regulador de especies en Centroamérica, exponiendo como resultado los beneficios que aporta al ecosistema en el que habita. El método utilizado a lo largo de toda la investigación es de carácter bibliográfico, dando como resultado que este felino se encuentra en la parte superior de la cadena trófica de la mayor parte de los ecosistemas que habita, y aporta beneficios como regulador de poblaciones, la mayor parte de su dieta se basa en los órdenes *Cetartiodactyla*, *Perissodactyla*, *Primates*, *Rodentia*, *Edentata*, *Galliformes*, *Tinamiformes*, (NARVÁEZ, 2022), esto deja claro que dicho felino es una especie oportunista por lo que tiene un gran rango de preferencias alimenticias, y ante la escasez de un alimento en específico, este no se verá limitado ya que optará por otro del cual alimentarse.

MÉTODOS

Se realizó una investigación bibliográfica de publicaciones, tesis, informes sitios web, con el objeto de recopilar e identificar información

fundamental, enfocada principalmente en los beneficios del *Puma concolor* como regulador de especies en Centroamérica, la información recopilada en este documento se catalogó desde lo más amplio a lo más específico, el contenido abordado incluye taxonomía, descripción, distribución, hábitat, ecología de la alimentación, papel ecológico, beneficios, y también cuáles son las distintas especies que puede llegar a controlar o regular el *P. concolor* en diferentes regiones de Centroamérica

RESULTADOS

Se revisaron 50 artículos que se ajustaban a los criterios de búsqueda los cuales eran papel ecológico, depredador tope, distribución, beneficios ecosistémicos, comportamiento entre otros, de los cuales 23 proporcionaron la mayor parte de información, estos artículos son de diferentes países, pero debido a las similitudes que se comparte con los países centroamericanos fueron de suma utilidad. Algunas de las similitudes que se tomaron como criterio de comparación fueron: control, regulación y la distribución de especies que sirven como alimento para el *Puma concolor*.

La mayoría de los estudios consultados se basan en los diferentes roles ecosistémicos que realiza el puma, así como también en su descripción, su dieta, sus beneficios y conflictos, demostrando que este felino se encuentra en la parte superior de la cadena trófica de la mayor parte de los ecosistemas que habita, aportando beneficios como regulador de poblaciones basando la mayor parte de su dieta en los órdenes Artiodactilo, Cingulata, *Perissodactyla*, *Primates*, *Rodentia*, *Edentata*, *Galliformes*, *Tinamiformes* (NARVÁEZ, 2022) pero esto varía dependiendo de su ubicación geográfica el puma se considera un depredador oportunista y en la medida que la variedad de presas es muy amplia, no suele estar limitado por la falta o escasez de una presa determinada (Hernández-Guzmán, Payán, y Monroy-Vilchis, 2011).

DISCUSIÓN

El hecho de que los pumas sean depredadores fuertes y feroces ha provocado que ciertas especies hayan tomado precauciones para no encontrarse con ellos, modificando así sus actividades relacionándolos con el espacio y el tiempo; por lo tanto, algunas presas alteran sus patrones de actividad diaria para acceder a un hábitat de alta calidad durante períodos específicos cuando los depredadores están menos activos (Smith, y otros, 2019).

Durante el desarrollo de la investigación, los principales datos que se recopilaron (Tabla 1),

fueron sometidos a un análisis tomando como criterio la semejanza en la dieta de pumas en los países centroamericanos y la existencia de las especies que conforman dicha dieta dentro del listado de fauna silvestre registrada para El Salvador, con eso se observó que las dietas coinciden en su mayoría en las especies venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tacuazín (*F. Didelphidae*), cotuza (*Dasyprocta Punctata*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasyopus novemcinctus*), micoleón (*Potos Flavus*) (Menéndez, 2003), además de estos, también se presume que pueden consumir coatí (*Nassua narica*) e iguana (*Iguana iguana*).

Tabla 1

Diversidad taxonómica de las especies que regula el Puma (Puma concolor) en el área de Centroamérica)

Países	Especies
Guatemala	Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), tapires (<i>Tapirus</i>), armadillo (<i>Dasyopus novemcinctud</i>), mono aullador negro (<i>Alouatta pigra</i>), conejos y aves (<i>T. major</i> , <i>Crax rubra</i> , y <i>Meleagris ocellata</i>), roedores (ratones y otros mamíferos pequeños), tepezcuintle (<i>Cuniculus paca</i>), cotuza (<i>Dasyprocta punctata</i>), pizote (<i>Nassua narica</i>), pecarí de collar (<i>Dicotyles tajacu</i>)
El Salvador	Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), tlacuaches (<i>F. Didelphidae</i>), cotuza (<i>Dasyprocta Punctata</i>), tepezcuintle (<i>Cuniculus paca</i>), armadillo (<i>Dasyopus novemcinctus</i>), micoleón (<i>Potos Flavus</i>)
Honduras	Venados (<i>Odocoileus virginianus</i> y <i>Mazama temama</i>), cusuco (<i>Dasyopus novemcintus</i>), guatusas (<i>Dasyprocta punctata</i>), tepezcuintes (<i>Cuniculus paca</i>), coatí (<i>Nassua narica</i>), chanco de monte (<i>Pecarí tajacu</i>), mico de noche (<i>Potos flavus</i>).
Nicaragua	Venados (<i>Odocoileus virginianus</i> y <i>Mazama americana</i>), zorro pelón (<i>Didelphis marsupialis</i>), mono congo (<i>Alouatta palliata</i>), mono colorado (<i>Ateles geoffroyi</i>), mono cara blanca (<i>Cebus capucinus</i>), puercoespín (<i>Sphiggurus mexicanus</i>), guatusa (<i>Dasyprocta punctata</i>), roedores (<i>Proechimys semispinosus</i> y <i>Coendou mexicanus</i>) iguana (<i>Iguana iguana</i>)
Costa Rica	Venados (<i>Odocoileus virginianus</i> y <i>Mazama americana</i>), marmosa (<i>Marmosa sp.</i>), zorro pelón (<i>Didelphis marsupialis</i>), mono congo (<i>Alouatta palliata</i>), mono colorado (<i>Ateles geoffroyi</i>), mono cara blanca (<i>Cebus capucinus</i>), puercoespín tropical (<i>Coendou mexicanus</i>), ratón de abazones (<i>Heteromys desmarestianus</i>), cotuza (<i>Dasyprocta punctata</i>), rata espinosa (<i>Proechimys semispinosus</i>), chancho de monte (<i>Tayassu pecarí</i>), iguana (<i>Iguana iguana</i>)
Panamá	Saíno (<i>Pecarí tajacu</i>), perezoso de tres dedos (<i>Bradypus variegatus</i>), conejo pintado (<i>Agouti paca</i>), oso hormiguero (<i>Tamadura mexicana</i>), perezoso (<i>Choloepus hoffmanni</i>), armadillo (<i>Dasyopus novemcinctus</i>), venado (<i>Mazama americana</i>), capibaras (<i>Hydrochoerus istmos</i>), cotuza (<i>Dasyprocta punctata</i>), monos y aves.

Nota. Tomado de: Panamá (Moreno, 2008), Guatemala (Estrada, 2006), Guatemala (Cruz et al, 2017), Honduras (Frías, 2015), El Salvador (Menéndez, 2003), Nicaragua (Figueroa y Urbina, 2010), Costa Rica (Chinchilla, 1997), El Salvador (Morales-Rivas A et al., 2021)

Además, nuestros resultados sugieren una posible correlación entre la presencia de presas naturales y la distribución espacial de los pumas. La abundancia de roedores silvestres en ciertas áreas puede influir en la selección de hábitat por parte de los pumas, lo que destaca la importancia de conservar los ecosistemas naturales y el rol como controlador de poblaciones que este desempeña por ser un depredador tope, evitando así la proliferación de roedores y por ende de enfermedades, por ejemplo, las cotuzas y armadillos pueden generar un impacto significativo en el suelo y la composición de la vegetación, alterando la distribución de semillas y nutrientes en el suelo, este último debido a su actividad de excavación puede alterar la composición de las comunidades de plantas y la disponibilidad de hábitats para otros organismos del suelo, los tacuazines pueden tener impactos negativos en algunas circunstancias, como la depredación de huevos de aves o el consumo de cultivos agrícolas.

Finalmente, esta investigación destaca la importancia de una gestión integrada de la vida silvestre que reconozca las complejas interacciones entre depredador (Pumas) y presas para mantener en equilibrio en las diversas poblaciones de mamíferos pequeños y la contribución de estos en la preservación de hábitats.

Descripción

El puma es el segundo mamífero terrestre más grande de América, y el cuarto a nivel mundial, al momento de ser clasificado se generó un ligero conflicto debido a que en su forma corporal es como de los grandes felinos, pero su cráneo es como el de los gatos domésticos, además la forma de su nariz es igual de los felinos más pequeños, la morfología de su patas y la forma de sus pupilas, son otras de las razones por las que son ubicados en el grupo de los felinos pequeños (Perera y Aprile, 2012).

Es esbelto de patas fuertes y largas, poseen

una cabeza pequeña, relativamente corta y de forma redonda, además de una cola larga, su coloración puede ser gris, parda, rojiza o leonada y más intenso en el dorso, en el interior de las orejas, belfos garganta y vientre de color blanquecino; en las comisuras de la boca, cola y el exterior de las orejas es oscuro. Nariz de color negro con un centro naranja o rosado. Sus crías suelen poseer manchas irregulares y con cola anillada (Figuras 1 y 2). El peso puede variar según su sexo, en hembras suele rondar entre 29 y 54 kilos, también tener un tamaño más pequeño; los machos pesan entre 53 a 100

Figura 1

Individuo de Puma concolor, obtenida por medio del sistema de cámaras trampa. MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos.

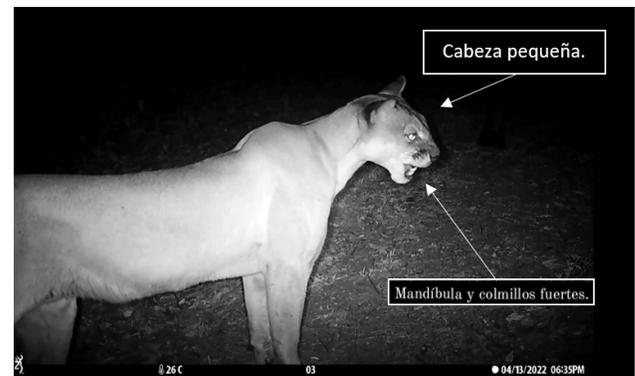


Figura 2

Individuo de Puma concolor, obtenida por medio del sistema de cámaras trampa. MARN/Programa Nacional de Conservación de Felinos.



kilos, la cola de estos mamíferos puede medir un tercio de la longitud de su cuerpo (Perera y Aprile, 2012).

La anatomía de sus extremidades indica que son cortas, musculosas y muy fuertes; poseen una mandíbula y colmillos fuertes convirtiéndolos en cazadores brutales. Un dato importante de estos felinos es que no tienen la capacidad de rugir, y en vez de esto emiten silbidos agudos y ronroneos como lo hacen los gatos domésticos (Perera y Aprile, 2012).

Distribución geográfica

El rango geográfico del puma es el más grande de cualquier mamífero terrestre en el hemisferio occidental (Sunquist y Sunquist, 2002). Históricamente (Figura 3), este felino se encontraba desde el norte de Columbia Británica a través de las partes del sur de las provincias canadienses hasta New Brunswick, al sur en todo el territorio de los Estados Unidos, en América Central y en América del Sur hasta el extremo sur de Chile (AL, 2020).

Figura 3

Distribución geográfica del Puma concolor/MARN; Programa Nacional de Conservación de Felinos.



Simbología

- Existente (residente)
- Posiblemente Existente (residente)

Fuente: IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2015. Puma concolor. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.

La especie es considerada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como “Preocupación Menor”; sin embargo, la especie experimenta una tendencia poblacional global a la baja (Caso et al, 2008).

Distribución actual del puma en El Salvador

Para conocer la distribución actual del *Puma concolor*, se cuenta con registros escasos debido a que en su mayoría estos corresponden a la zona norte del país (Figura 4), en los

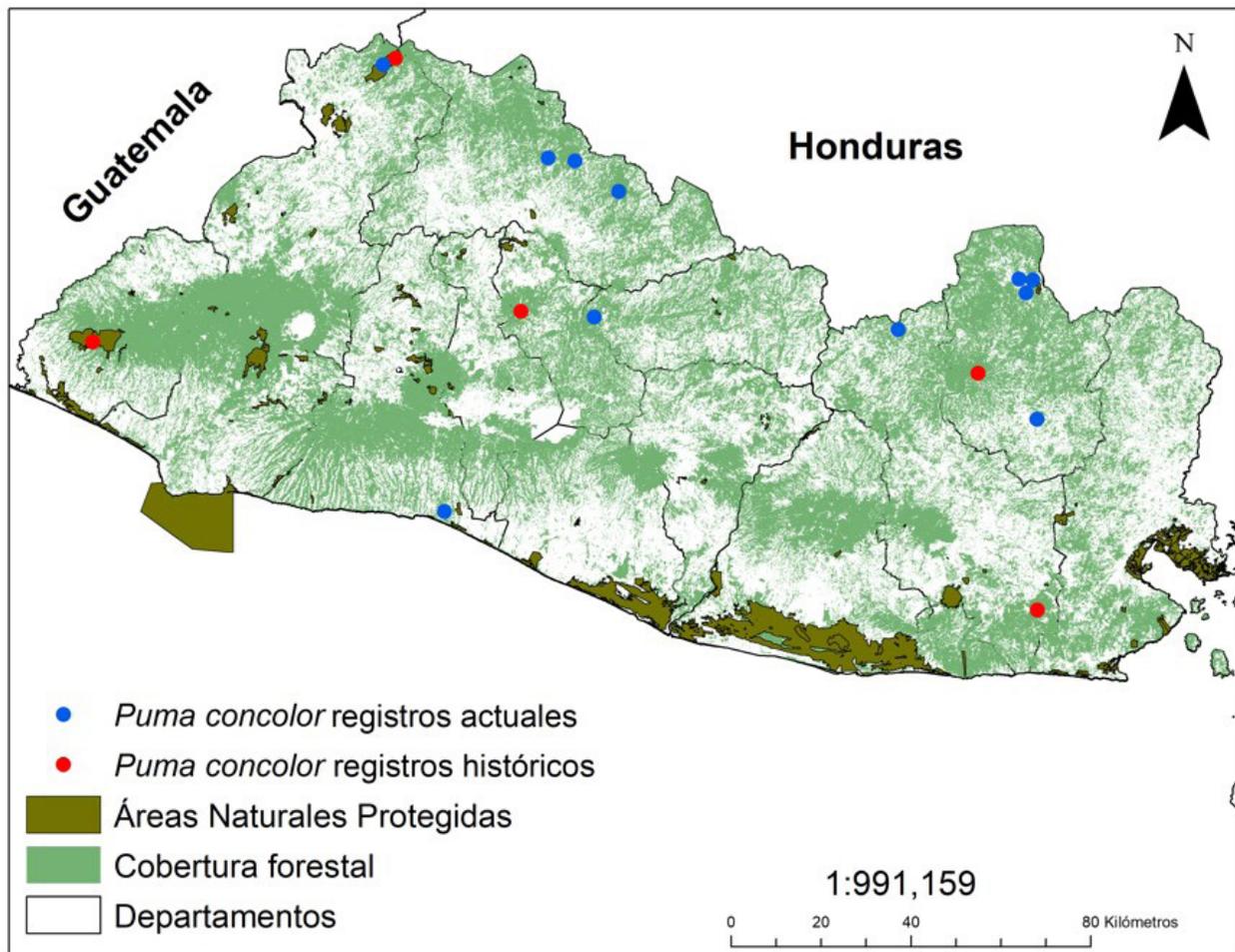
departamentos de Santa Ana, Chalatenango, San Miguel y Morazán (Morales-Rivas, Lara, y Agreda, 2022).

Hábitat

Los pumas viven en una amplia variedad de hábitats que incluyen selvas tropicales, sabanas inundables estacionalmente, matorrales semiáridos y montañas altas, desde el nivel del mar hasta elevaciones de 5,800 metros en el sur de Perú. El hecho de que sus hábitats sean tan diferentes a lo largo de su amplio rango

Figura 4

Registros de Puma Concolor en el territorio salvadoreño desde 1920 hasta la actualidad. Se toman como registros actuales aquellos del año 2000 en adelante. Fuente: Morales-Rivas A, Lara K, Agreda K (2021) Diagnóstico del estado actual



geográfico refleja la adaptabilidad del puma a una amplia gama de condiciones ambientales y vegetativas (Sunquist y Sunquist, 2002).

Aunque los pumas son terrestres, pueden dar vueltas y trepar a los árboles cuando lo necesitan, y comúnmente se refugian en los árboles cuando los persiguen los perros. Estos gatos se pueden encontrar cazando en cualquier momento del día o de la noche, pero en la mayoría de las áreas su actividad alcanza su punto máximo al amanecer y al anochecer, y descansan durante la mitad del día. Sus actividades coinciden con las de sus principales presas, por lo que los detalles de sus períodos de caza varían según la estación y de un lugar a otro (Sunquist y Sunquist, 2002).

Ecología de la alimentación

Los pumas matan y comen presas que varían en tamaño, desde ratones hasta alces, pero el tamaño de la presa varía con la latitud. Su dieta es muy variada, también aprovechan los animales domésticos a su alcance (ovejas y potrillos); necesitan matar herbívoros grandes cada dos semanas (cada tres días, las hembras con cachorros crecidos). Pueden alimentarse del mismo cadáver durante varios días. Su método de caza es el acecho, pudiendo recurrir a veloces carreras (Sunquist y Sunquist, 2002).

Papel ecológico

El puma (*Puma concolor*) es uno de los felinos clasificados como el depredador ápice de la cadena trófica, a lo que se le atribuye su papel fundamental en el ecosistema en el que reside (Acosta, 2021).

En la mayoría de los felinos, se clasifica como superpredador o depredador de primer nivel, es decir, que están en la cima de la cadena trófica, por tal razón, su papel en el ecosistema es fundamental para lograr un equilibrio saludable en sus hábitats. El puma (*Puma concolor*), por ejemplo, permite el equilibrio ecológico a través de la regulación en el número de las poblaciones de sus presas y la diversidad de

especies. En Perú, el puma (*Puma concolor*) es el principal depredador en la cadena alimenticia, sin embargo, su ecosistema único en el mundo se encuentra en constante declive debido a la influencia humana, la cual es desordenada y agresiva (Acosta, 2021)

Beneficios del *Puma concolor*

- Evita que los zorros se reproduzcan limitando el número de presas en común.
- Control de enfermedades: al eliminar individuos más débiles o enfermos de las poblaciones de tepezcuintles, armadillos y tacuacines, el puma ayuda a prevenir la propagación de enfermedades dentro de estas poblaciones.
- Dinámica de poblaciones: al influir en las poblaciones de sus presas, el puma también afecta la dinámica de otras especies en la cadena alimentaria. Esto puede tener efectos en cascada en toda la comunidad biológica, desde la vegetación hasta los depredadores más pequeños (Gelambi, 2022).
- Preservación de hábitats: al mantener las poblaciones de sus presas en niveles saludables, el puma contribuye a preservar la integridad de los hábitats en los que estas especies habitan. Esto es importante para la conservación de la biodiversidad y la salud general del ecosistema.
- Regulan poblaciones tales como mamíferos herbívoros, aves y reptiles, al mantener bajo control las poblaciones de estas especies herbívoras, el puma ayuda a preservar la salud de las comunidades vegetales y evita la sobreexplotación de los recursos alimentarios teniendo un impacto positivo en el ecosistema (Beneficios y conflictos, rol ecológico, encuentro, ataques al ganado, extraído el 15 de marzo del 2023). Son depredadores que ejercen una gran influencia en las comunidades biológicas en las cuales

pertenecen, regulando o influyendo en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas donde habitan (Sepúlveda, 2015)

Especies que controla *Puma concolor* en Centroamérica

El puma (*Puma concolor*) es un depredador tope que controla poblaciones de diversas especies (Tabla 1), tiene hábitos alimenticios adaptativos por lo tanto puede consumir una gran variedad de presas de acuerdo a la disponibilidad y oportunidad. De acuerdo a su distribución por Centroamérica podemos observar que el puma puede depredar una amplia gama de animales, varía en tamaño y peso, por lo que su dieta incluye mamíferos de diferentes ordenes zoológicos (*Artiodáctilo*, *Cingulata*, *Perissodactyla*, *Primates*, *Rodentia*, *Edentata*, *Squamata*, *Galliformes*, *Tinamiformes*, entre otros) (NARVÁEZ, 2022) además de reptiles, si bien podemos contemplar que el orden más importante o que más controla el puma (*Puma concolor*) es *Artiodáctilo* en Centroamérica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por haber permitido que este trabajo de investigación fuera posible, por darnos la oportunidad de vivir una experiencia para nuestra formación profesional como investigadores.

Por último, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Lic. Luis Armando Pineda Peraza por su apoyo, paciencia, confianza en nuestro trabajo de investigación y su capacidad para guiarnos en ideas que han sido un aporte invaluable, queremos extender un sincero agradecimiento de manera especial a su principal colaborador Brandon Daniel Parrillas Sánchez por su disponibilidad de habernos proporcionado los medios suficientes de material de estudio para llevar a cabo esta investigación.

REFERENCIAS

- Acosta, M.C. (2021). ECOLOGIA DEL PUMA ANDINO (*Puma concolor*) Y ESTADO CONSERVACIÓN EN EL PERÚ.
- AL, A. (2020). Extinción animal. Obtenido de <https://extincionanimal.org/puma/> Beneficios y conflictos, rol ecológico, encuentro, ataques al ganado. (extraído el 15 de marzo del 2023). tresarroyos, 2-4.
- CASO A, C LÓPEZ-GONZÁLEZ, E PAYAN, E EIZIRIK, T DE OLIVEIRA, R LEITE-PITMAN, M KELLY, C VALDERRAMA y M LUCHERINI. 2008. *Puma concolor*, en: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <http://www.iucnredlist.org>
- CHINCHILLA. (1997). LA DIETA DEL JAGUAR (*PANTHERA ONCA*), EL PUMA (*FELIS CONCOLOR*) Y EL MANIGORDO (*FELIS PARDALIS*) (*CARNIVORA: FELIDAE*) EN EL PARQUE NACIONAL CORCOVADO, COSTA RICA.
- CRUZ ET AL. (2017). MODELO ALTERNATIVO PARA DETERMINAR COEXISTENCIA Y SEGREGACIÓN TRÓFICA DE DOS FELINOS SIMPÁTRICOS: PUMA CONCOLOR L. Y PANTHERA ONCA L.
- Currier, E. F. (1983 1999). Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia.
- Estrada, C. G. (2006). DIETA, USO DE HÁBITAT Y PATRONES DE ACTIVIDAD DEL PUMA (*Puma concolor*) Y EL JAGUAR (*Panthera onca*) EN LA SELVA MAYA. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, 9-54.
- Estrada, C. G. (2006). DIETA, USO DE HÁBITAT Y PATRONES DE ACTIVIDAD DEL PUMA (*Puma concolor*) Y EL JAGUAR (*Panthera onca*) EN LA SELVA MAYA.

- FIGUEROAYURBINA.(2010).CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA SILVESTRE CON FINES ECOTURÍSTICOS, DE SEIS FINCAS CAFETALERAS EN LA COMUNIDAD EL BRAMADERO, CONDEGA, ESTELI
- FRÍAS, M. (2015). DISEÑO Y EVALUACIÓN DEL CORREDOR DEL PUMA (PUMA CONCOLOR) ENTRE EL PARQUE NACIONAL LA TIGRA Y LAS RESERVAS BIOLÓGICAS UYUCA Y YUSCARÁN-MONSERRAT.
- Gelambi, M. (2022, 28 mayo). Dinámica poblacional. Lifeder. <https://www.lifeder.com/dinamica-poblacional/>
- Gonzales-Romero, C. A.-G. (1998). Una síntesis de la literatura y conocimientos actuales sobre la ecología del puma (Puma concolor, Linnaeus).
- MENÉNDEZ, M. (2003). HÁBITOS ALIMENTARIOS DE HERPAILURUS YAGOUAROUNDI GEOFFROY, LEOPARDUS PARDALIS LINNAEUS Y PUMA CONCOLOR LINNAEUS, EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA WALTER THILO DEININGER, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, EL SALVADOR.
- Morales-Rivas A, Lara K, Agreda K (2021) Diagnóstico del estado actual del conocimiento de los felinos en El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). San Salvador, El Salvador. 45 pp.
- MORALES-RIVAS A, LARA K, AGREDA K (2021). DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LOS FELINOS EN EL SALVADOR. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN). SAN SALVADOR, EL SALVADOR. 45PP.
- MORENO, R. (2008). INFORMACIÓN PRELIMINAR SOBRE LA DIETA DE JAGUARES Y PUMAS EN CANA, PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ.
- NARVÁEZ, L. A. (2022). DIETA DEL PUMA (Puma concolor) COMO APROXIMACIÓN AL USO DEL HÁBITAT EN EL COTO DE CAZA EL ANGOLO (SULLANA, PIURA). 24-146.
- NARVÁEZ, L. A. (2022). DIETA DEL PUMA (Puma concolor) COMO APROXIMACIÓN AL USO DEL HÁBITAT EN EL COTO DE CAZA EL ANGOLO (SULLANA, PIURA).
- PERERA, Y APRILE. (2012). GUÍA DE FELINOS DE SURÁMERICA.
- Sepúlveda. (2015). PUMA CONCOLOR COMO AMENAZA PARA GANADEROS DE CAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, Y EVALUACIÓN DE PERROS PROTECTORES DE REBAÑO COMO HERRAMIENTA DE MITIGACIÓN DEL CONFLICTO
- SMITH, J., DONADIO , E., PAULI, J., SHERIFF, M., OFERTANTE, O., & MIDDLETON , A. (2019). LA COMPLEJIDAD DEL HÁBITAD MEDIA EN LA CARRERA ESPACIAL DEPREDADOR-PRESA.
- SUNQUIST, M., SUNQUIST, F. (2002). WILD CATS OF THE WORLD. CHICAGO, E.E.U.U.



**UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR**



SIC-UES

Secretaría de Investigaciones Científicas
de la Universidad de El Salvador.

ISSN 2521-8794



9 772521 879403