



Título del artículo.

Presencia, distribución y abundancia relativa de los felinos silvestres de la Sierra del Municipio de Petatlán, Guerrero, México

Título del artículo en idioma Inglés.

Presence, distribution and relative abundance of wild felines at La Sierra of the Municipality of Petatlan, Guerrero, Mexico

Autores.

Fernando Ruiz Gutiérrez
Cuauhtémoc Chávez Tovar
Enrique Vázquez Arroyo
Elizabeth Beltrán Sánchez

Referencia bibliográfica:

MLA

Ruiz Gutiérrez, Fernando, Cuauhtémoc Chávez Tovar, Enrique Vázquez Arroyo y Elizabeth Beltrán Sánchez. "Presencia, distribución y abundancia relativa de los felinos silvestres de la Sierra del Municipio de Petatlán, Guerrero, México". *Tlamati* 6.4 (2015): 28-36. Print.

APA

Ruiz Gutiérrez, F., Chávez Tovar, C., Vázquez Arroyo, E. y Beltrán Sánchez, E. (2015). Presencia, distribución y abundancia relativa de los felinos silvestres de la Sierra del Municipio de Petatlán, Guerrero, México. *Tlamati*, 6(4), 28-36

ISSN: 2007-2066.

Publicado el 30 de Diciembre del 2015

© 2015 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



Presencia, distribución y abundancia relativa de los felinos silvestres de la Sierra del Municipio de Petatlán, Guerrero, México.

Fernando Ruiz Gutiérrez^{1*}
 Cuauhtémoc Chávez Tovar²
 Enrique Vázquez Arroyo¹
 Elizabeth Beltrán Sánchez¹

¹ Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas. Laboratorio integral de Fauna Silvestre. Av. Lázaro Cárdenas s/n. C.U. Zona Sur. C. P. 39087 Chilpancingo, Guerrero, México. Tel. +(52) 747 472 5503 Ext. 3600.

² Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Lerma. Departamento de Ciencias Ambientales. División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

*Autor de correspondencia
 balam00@gmail.com

Resumen

Los felinos son parte de los depredadores tope en las comunidades biológicas, por lo que moldean el número, distribución y comportamiento de sus presas; sin embargo, a pesar de este papel fundamental, se desconoce la situación actual de sus poblaciones en la mayor parte de su área de distribución. El objetivo de este trabajo es determinar la presencia, distribución y abundancia relativa de felinos silvestres y sus presas potenciales mediante fototrampeo, en la sierra de Petatlán, Guerrero, México. El muestreo se desarrolló durante los meses de abril y mayo del 2011, con 80 cámaras trampa que funcionaron en promedio 42 días, cubriendo 171 km² que abarcan siete tipos de vegetación, que van desde bosque tropical caducifolio hasta bosque mesófilo de montaña. Se elaboraron mapas de distribución basados en la ocurrencia de las especies en el área de estudio y se estimó el índice de abundancia relativa. Con un esfuerzo de muestreo de 3,486 días-trampa, se registró una importante riqueza de mamíferos medianos y grandes: 19 especies, que representan el 57% de las reportadas para la entidad. De estas, cinco son felinos silvestres y 13 son sus presas potenciales. *Puma concolor* y *Leopardus pardalis* son las especies de felinos más registradas, mientras que *Puma yagouaroundi* y *Panthera onca* son las cuentan con menos registros y con distribución más restringida. Se registro una importante presencia y abundancia de especies presas, las cuales están ampliamente distribuidas en el área de estudio; por lo que se infiere que los felinos silvestres de la sierra de Petatlán tienen potencial para permanecer a corto y mediano plazo, siempre y cuando se mantengan las condiciones ambientales actuales y se favorezca la protección y conservación de los recursos naturales en la región.

Palabras clave: Felinos, distribución, abundancia, Petatlán, Guerrero.

Abstract

Felines belongs to top predators in biological communities, as a result, they contribute to mold the number, distribution and behavior of their prey; however, despite this critical role, current situation of their populations is unknown in most of its area of distribution. The aim of this study is to determine the presence, distribution and relative abundance of wild cats and their potential prey by camera traps in the Sierra de Petatlan, Guerrero, Mexico. Sampling was carried out across the months of April and May 2011, with 80 camera traps that worked 42 days on average, covering

Como citar el artículo:

Ruiz Gutiérrez, F., Chávez Tovar², C., Vázquez Arroyo, E. y Beltrán Sánchez, E. (2015). Presencia, distribución y abundancia relativa de los felinos silvestres de la Sierra del Municipio de Petatlán, Guerrero, México. *Tlamati*, 6(4), 28-36.

an area of 171 km² with seven types of vegetation, ranging from tropical deciduous forest to cloud forest. Distribution maps based on occurrence of species in the study area, estimating with this action the index of relative abundance. By analysis of a sampling effort of 3.486 days-traps, it was obtained a record of important wealth of 19 species of medium and large mammals, representing 57% of those reported for the entity. Of these records, five are wild cats and 13 are potential prey. *Puma concolor* and *Leopardus pardalis* are most in numbers of species of felines registered, while *Puma jaguarundi* and *Panthera onca* are least in number with a more restricted distribution on the area of study. An important presence and abundance of prey species was recorded, which are widely distributed in the area of study. Therefore, it follows that the wild cats of the Sierra de Petatlan have the potential to remain in the short and medium term, provided that current environmental conditions keep on maintained and protection and conservation of natural resources in the region is favored.

Keywords: Felines, distribution, abundance, Petatlan, Guerrero

Introducción

Los grandes felinos como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) son algunas de las especies más emblemáticas y respetadas por el pueblo guerrerense; de manera particular al jaguar desde tiempos prehispánicos se le ha considerado como una especie con características místicas, sobrenaturales y que representan la fertilidad, fuerza y valentía. En los últimos años las poblaciones de esta especie, al igual que el resto de los felinos silvestres, han sido afectadas a lo largo de su área de distribución conocida. Entre las principales causas del decline de sus poblaciones se encuentra la pérdida del hábitat, la cacería ilegal, además de que se les considera especies peligrosas para el ganado, motivo por el cual se les ha perseguido.

Esto ha causado que tres de las seis especies de felinos que habitan México estén catalogadas como en riesgo de extinción, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana-059-2010 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (Diario Oficial de la Federación, 2010) y al Convenio Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* [CITES], 2015).

El estudio de los felinos silvestres, cobra una gran relevancia, debido a que estos organismos pueden funcionar como especies sombrilla, indicadoras y claves en los ecosistemas; además de que necesitan de grandes extensiones de bosques conservados y una importante presencia de presas y cuerpos de agua para sobrevivir. Por lo que su

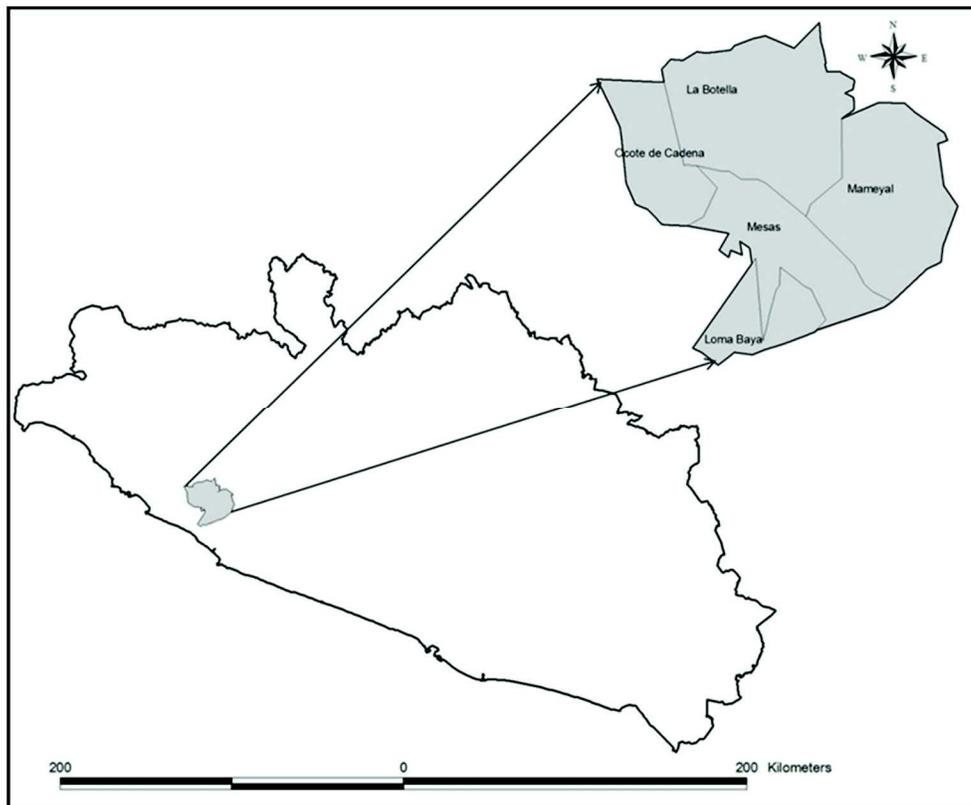


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio; se delimita el estado de Guerrero, y en color gris la ubicación de los 5 ejidos que abarco el estudio, los cuales están enclavados en el municipio de Petatlán.

protección y conservación, beneficiará la presencia de otras especies que tienen áreas de actividad y requerimientos más restringidos.

Los felinos en el estado de Guerrero han sido poco estudiados y no existe una evaluación acerca del estado actual de sus poblaciones, de su historia natural y de los requerimientos mínimos para su subsistencia en vida silvestre; ésta situación dificulta el establecimiento de medidas apropiadas para su conservación, por lo que resulta necesario enfocar los esfuerzos en la generación de esta información básica. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es determinar la presencia, distribución y abundancia de los felinos silvestres y sus presas potenciales, en la Sierra del municipio de Petatlán, Guerrero.

Materiales y métodos

El área donde se desarrolló el estudio incluye a cinco núcleos agrarios, entre los cuales se encuentran los ejidos: El Mameyal, Las Mesas, Loma Baya, La Botella, y Ocote de Cadena, pertenecientes al municipio de Petatlán, Guerrero. Estos cubren una superficie de 465 km² (véase figura 1). La región forma parte de la provincia de la Sierra Madre del Sur, considerada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO] como una Región Terrestre Prioritaria (No. 117) por su alta diversidad biológica (Arriaga, Espinoza, Aguilar, Martínez, Gómez y Loa, 2000).

Las características fisiográficas y biológicas del sitio son muy variadas; dominada por áreas montañosas, con un intervalo altitudinal que va de los 200 hasta los 1800

msnm, con climas semicálidos y cálidos subhúmedos que favorecen la presencia de varios tipos de bosque tales como: bosque tropical caducifolio, bosques de encino, bosques de pino, bosque mesófilo de montaña y vegetación riparia, con diferentes grados de perturbación y /o conservación, así como áreas destinadas al manejo agropecuario y forestal.

La obtención de información sobre los felinos y demás mamíferos medianos en el área de estudio, se realizó mediante trabajo en campo realizado entre los meses de abril y junio de 2011, utilizando como herramienta de estudios cámaras trampa digitales y análogas de la marca Cudde-Back y Deercam. Se realizaron recorridos de prospección en campo para identificar la presencia de felinos y demás mamíferos medianos y grandes, por medio de métodos indirectos (observación de rastros y huellas). Esta información favoreció la elección de los sitios apropiados para la colocación de las cámaras trampa, considerando principalmente, los caminos y senderos utilizados por la fauna (Medellín, Azuara, Maffei, Zarza, Bárcenas, Cruz, Legaria... 2006).

El diseño de muestreo se basó en la propuesta del Censo Nacional del jaguar y sus presas (Chávez, Ceballos, Medellín y Zarza, 2007) el cual se adecuó a las condiciones del área de estudio y consistió en el establecimiento de dos bloques de muestreo que cubrieron 171 km². El bloque principal cubrió con una extensión de 144 Km² en los ejidos de Loma Baya, Las Mesas, El Mameyal y La Botella, que estuvo compuesto por 14 celdas de 9 km². El secundario fungió como una prospección cubriendo tres celdas y

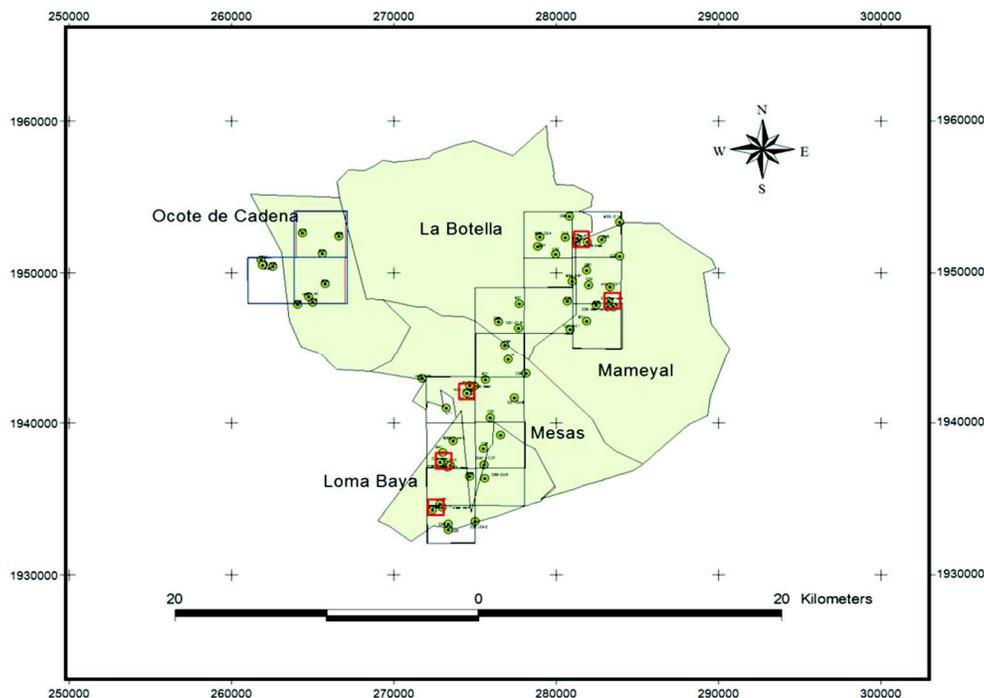


Figura 2. Ubicación de las estaciones de muestreo en el área de estudio, se observa el bloque de muestreo principal y el secundario, así como la ubicación de cada una de las trampas instaladas; los cuadros en color rojo representan estaciones especiales para la fotocolecta de especies presas de tamaño mediano.

Tabla 1. Lista de especies de mamíferos medianos y grandes registradas en el área de estudio.

| Taxa | NOM-059 | CITES | Nombre común |
|--|---------|-------|--------------------|
| Orden Didelphimorphia | | | |
| Familia Didelphidae | | | |
| Subfamilia Didelphinae | | | |
| <i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758 | | | Tlacuache |
| <i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1793 | | | Tlacuache |
| Orden Cingulata | | | |
| Familia Dasypodidae | | | |
| Subfamilia Dasypodinae | | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758 | | | Armadillo |
| Orden Pilosa | | | |
| Familia Myrmecophagidae | | | |
| <i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860) | P | | Oso hormiguero |
| Orden Lagomorpha | | | |
| Familia Leporidae | | | |
| Subfamilia Leporinae | | | |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890) | | | Conejo |
| Orden Rodentia | | | |
| Familia Sciuridae | | | |
| Subfamilia Sciurinae | | | |
| <i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829 | | | Ardilla gris |
| Orden Carnivora | | | |
| Familia Felidae | | | |
| Subfamilia Felinae | | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758) | P | I | Ocelote |
| <i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821) | P | I | Tigrillo |
| <i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771) | | | Puma |
| <i>Puma yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809) | A | I | Jaguarundi |
| Subfamilia Pantherinae | | | |
| <i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758) | P | I | Jaguar |
| Familia Canidae | | | |
| <i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775) | | | Zorra gris |
| Familia Mustelidae | | | |
| Subfamilia Mustelinae | | | |
| <i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758) | P | | Tayra |
| <i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831 | | | Comadreja |
| Familia Mephitidae | | | |
| <i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832) | | | Zorrillo |
| Subfamilia Procyoninae | | | |
| <i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766) | | | Nasua narica |
| <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758) | | | Mapache |
| Orden Artiodactyla | | | |
| Familia Tayassuidae | | | |
| <i>Tayassu tajacu</i> (Link, 1795) | | | Jabalí |
| Familia Cervidae | | | |
| Subfamilia Odocoileinae | | | |
| <i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780) | | | Venado cola blanca |

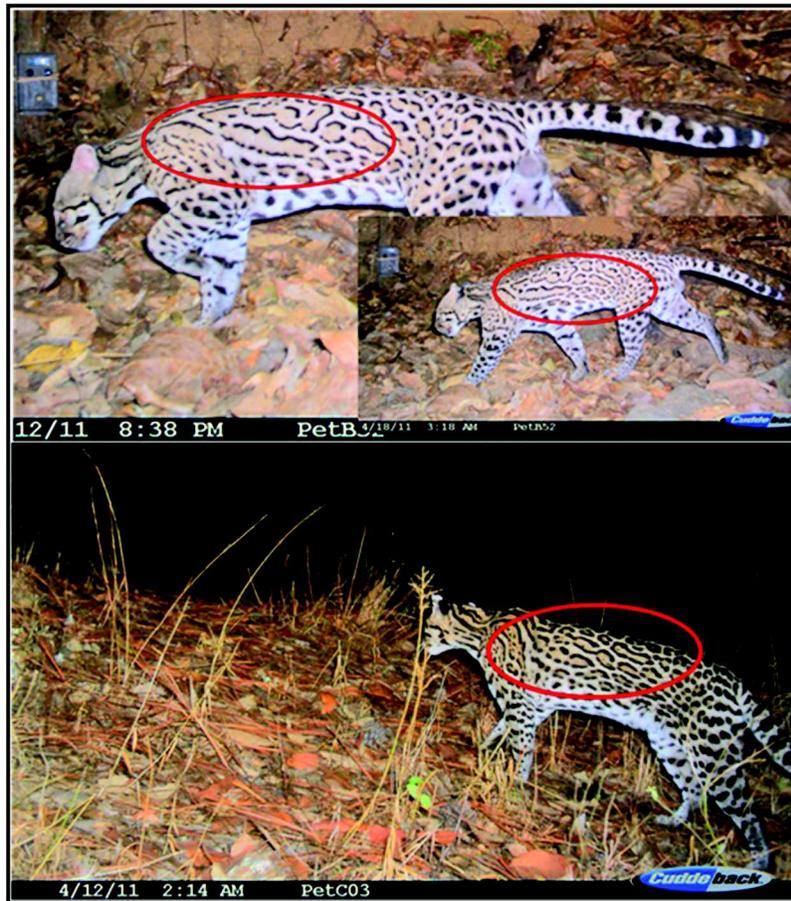


Figura 3. Ejemplo de la comparación de imágenes de felinos para determinar el número de individuos presentes en el área de estudio. En las imágenes superiores se observa un ocelote macho con el mismo patrón de manchas dorsales fotografiado en fechas y horas diferentes en una misma estación de captura, y en la inferior un ejemplar con diferentes patrones de manchas en la misma fecha de la foto principal superior, pero en una estación de captura diferente.

27 km² en el ejido Ocote de Cadena (véase figura 2). En cada celda se instalaron entre dos y tres estaciones de fototrampeo separadas por una distancia de entre 1 y 3 kilómetros lineales. Para la instalación de las estaciones, se eligieron los sitios con la mayor probabilidad de fotografiar a los felinos y/o a las presas potenciales (ej., sobre brechas, caminos, senderos que utiliza la fauna para desplazarse, cuerpos de agua, etc.). Una de las estaciones de cada celda fue doble (dos cámaras colocadas una frente a la otra), las cuales funcionan como un muestreo experto para obtener fotografías de ambos lados de los individuos para su posterior identificación (Silver, 2004).

La instalación del primer bloque de muestreo inició el día 01 de abril de 2011; y en él se utilizaron 56 cámaras trampa digitales (Cuddeback de 3 mega píxeles de resolución) y 14 Deercam análogas. El segundo bloque se comenzó el día 12 de abril, en el cual se instalaron 12 estaciones sencillas con cámaras Cuddeback. Las cámaras se sujetaron a troncos de árboles a una altura de aproximadamente 50 cm del suelo con un ángulo que permitiera la captura de los costados de los organismos (Chávez et al.,

2007), y fueron programadas para tomar un evento por minuto durante las 24 horas con los datos de fecha y hora del suceso. La duración máxima del periodo de muestreo fue de 57 días, con un promedio de 42 días efectivos. El esfuerzo general de muestreo corresponde a 3,486 días-trampa, el cual se refiere al número de días que funcionaron el total de las cámaras instaladas durante el periodo de muestreo.

Para el muestreo de especies presas de tamaño mediano se instalaron 4 celdas de 1 km² con tres o cuatro estaciones de foto-captura separadas entre sí por una distancia de entre 200 y 300 m., de acuerdo a Chávez et al. (2007), modificando sus recomendaciones para adecuarlas a las necesidades del muestreo. En total se instalaron 16 cámaras trampas, las cuales cubrieron los tipos de vegetación dominantes en el área de estudio. La duración del periodo de muestreo para presas fue de 42 días en promedio, sin contar el tiempo destinado en la colocación de las cámaras trampa.

Una vez concluido el periodo de muestreo, se desinstalaron las cámaras y se inició la revisión e integración de la

información de las fotocapturas. Las imágenes de los felinos fotografiados, se revisaron minuciosamente considerando algunas características morfológicas tales como: tamaño corporal, sexo, patrones de coloración, cicatrices, forma y tamaño de las rosetas, así como otras características distintivas, (véase figura 3) para determinar el número de individuos presentes en el área (Silver, 2004).

Se estimó el índice de abundancia relativa [IAR] (O'Brien, Kinnaird y Wibisono, 2003) basado en la frecuencia de captura de las especies, que se expresa como el número de individuos contados por unidad de muestreo. Para este caso, se calculó el número de registros fotográficos independientes obtenidos por cada 100 días trampa, siendo ésta una unidad de estandarización para comparar los datos con los de otros estudios. Se consideró como eventos independientes los siguientes casos: 1) cuándo se obtenían fotografías consecutivas de diferentes individuos, 2) las fotografías de individuos de la misma especie separadas por más de 24 horas, 3) fotografías no consecutivas de individuos de la misma especie. En el caso de las fotografías grupales de especies gregarias, el número de registros independientes considerado fue igual al número de individuos observados en la foto (Monroy-Vilchis, Zarco-González, Rodríguez-Soto, Soria-Díaz y Urios, 2011).

Con el uso de sistemas de información geográfica [SIG] se elaboraron mapas de los sitios de captura y distribución espacial de las especies de felinos en el área de estudio.

Resultados

Se obtuvieron 575 fotografías de mamíferos que representan siete ordenes, 12 familias, 16 géneros y 19 especies

de los cuales seis se encuentran en alguna categoría de riesgo en la Nom-059-2010 de la SEMARNAT, y cuatro en el apéndice I del CITES (véase tabla 1).

Se determinó la presencia de 5 especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi* y *Panthera onca*) de los cuales se obtuvieron 68 fotografías. Las especies mejor representadas fueron los pumas (*P. concolor*) con 30 fotos, *L. pardalis* con 23, *L. wiedii* con 11, los menos representados fueron *P. onca* con 3 fotos y por último *P. yagouaroundi* con un solo ejemplar fotografiado. La especie con mayor abundancia en el área de estudio es *L. pardalis* con una abundancia relativa de 0.71, seguido del *P. concolor* con 0.68 y *L. wiedii* con 0.31 ejemplares por cada 100 días de muestreo; mientras que los menos abundantes fueron *P. onca* y *P. yagouaroundi* con 0.08 y 0.02 ejemplares respectivamente (véase figura 4).

Considerando los sitios de captura de las especies, se determinó el área de distribución de los felinos en la región; resultando que tres especies (*L. pardalis*, *L. wiedii* y *P. concolor*), se pueden encontrar en la mayor parte del área muestreada; sin embargo la mayor concentración de fotocolectas se ubica en la parte norte y sur del área de estudio. De manera particular el *P. onca*, solamente fue ubicado en bosque tropical, a 671 msnm, en la parte central del área de estudio, mientras que *P. yagouaroundi* se fotocolectó solamente en bosque de encino a 743 msnm, en la parte oeste del área de estudio (véase figura 5).

Situación actual de las presas potenciales

Del total de especies registradas, 13 son presas potenciales de los felinos silvestres que habitan la región; de

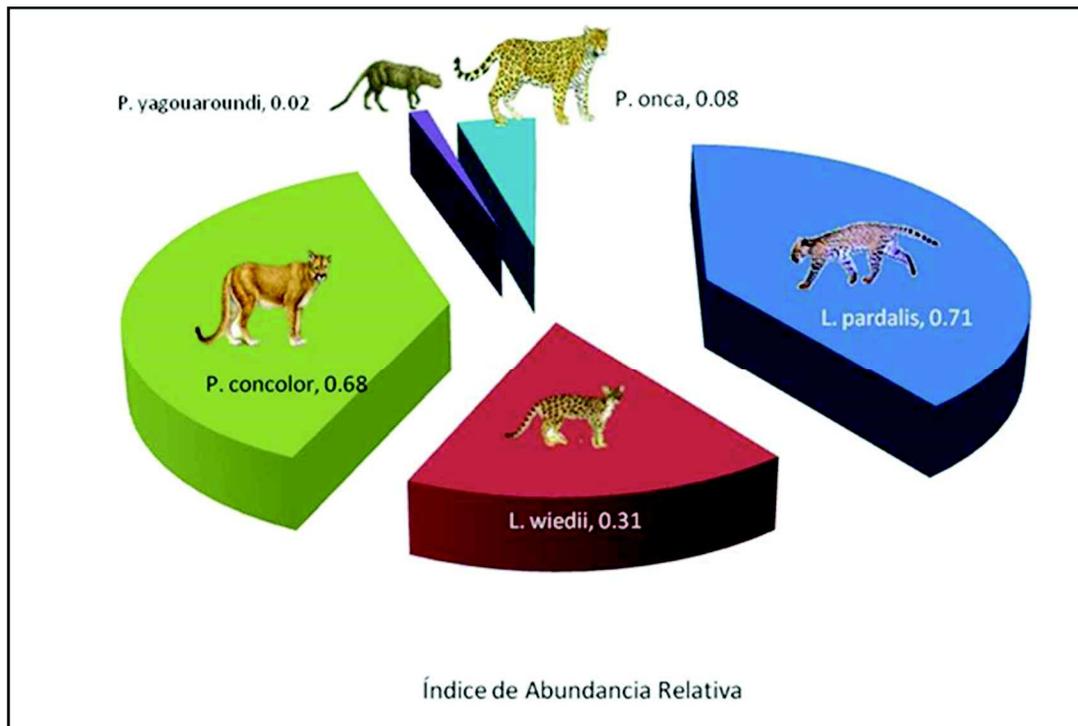


Figura 4. Gráfico de índice de abundancia relativa de los felinos en el área de estudio.

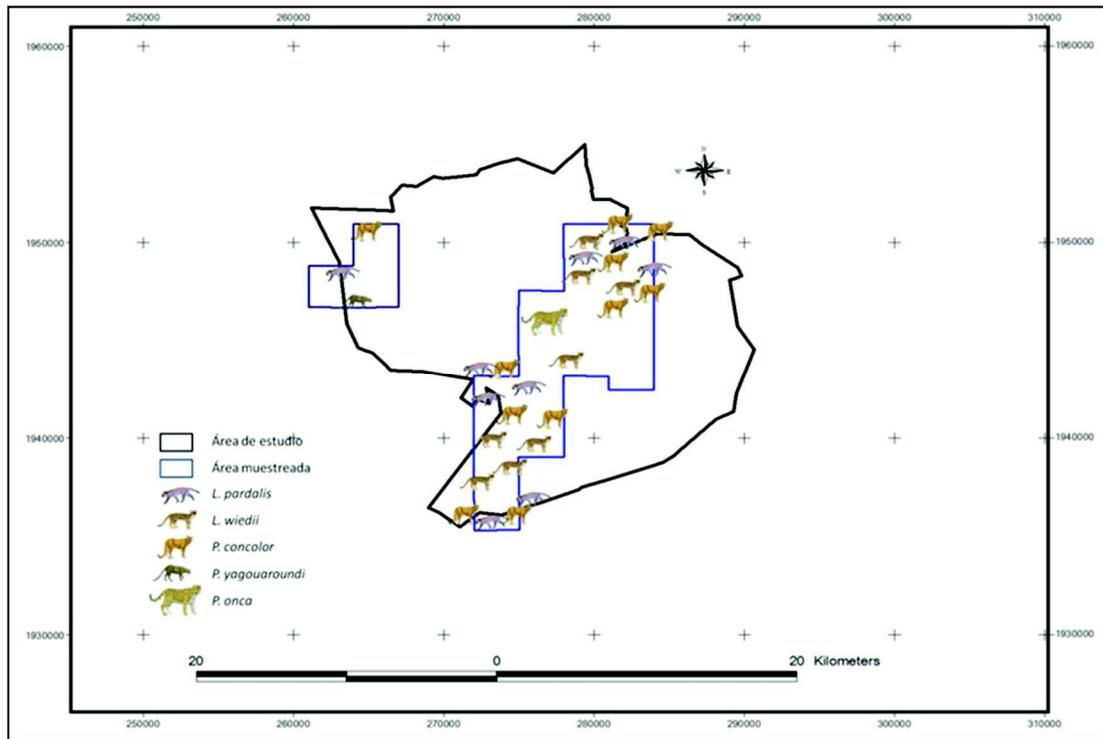


Figura 5. Mapa de distribución de felinos en el área de estudio. Se observa en color negro el polígono general del área de estudio, en azul los polígonos de las zonas muestreadas y se representa con imágenes la distribución geográfica de las cinco especies de felinos registrados.

estas, las de mayor abundancia relativa son: *Nasua narica* (tejón), *Tayassu tajacu* (pecarí de collar), *Didelphis marsupialis* (tlacuache), y *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), que presentan una abundancia relativa que va de los 1.74 a los 2.78 individuos por cada 100 días de muestreo, mientras que los de menor abundancia son: *Procyon lotor* (mapache), *Sylvilagus floridanus* (conejos), *Sciurus aureogaster* (ardilla gris) y *Tamandua mexicana* (oso hormiguero) con un IAR de entre 0.05 y 0.17 individuos por cada 100 días de muestreo (véase figura 6).

Las presas fueron registradas en la mayor parte del área de estudio, aquí se ejemplifica solo el caso de las de tamaño grande (*T. tajacu* y *O. virginianus*) las cuales cubrieron todos los tipos de vegetación e intervalos altitudinales presentes (véase figura 7).

Discusión

El esfuerzo de muestreo desarrollado ha sido importante, ya que se fotocolectó el 98 % de las especies esperadas para el área de estudio, cubriendo una considerable extensión territorial (171 km²). Se registraron 19 especies de mamíferos medianos y grandes, de los cuales 11 pertenecen al grupo de los carnívoros, y el resto distribuidos entre herbívoros, insectívoros y omnívoros (véase tabla 1). Del total, 13 especies pueden considerarse como presas potenciales de los felinos, los cuales contribuyen ampliamente en la persistencia de estos en el área de estudio. La riqueza de especies obtenida es similar a la obtenida en otros estudios con cámaras trampa en México, Centro y Sudamérica, que van de 16 a 22 especies (Tobler, Carrillo-Percastegui, Pitman, Mares y Powell, 2008; Davis, Kelly y Stauffer,

2010; Monrroy-Vilchis et al., 2011) (véase tabla 2).

Las especies mejor representadas en el muestreo y con mayor índice de abundancia relativa son *N. narica* y *T. tajacu*, lo que puede ser atribuido a que estas especies son gregarias y de amplia movilidad, situación que favorece su detección. Les siguen *D. marsupialis* y *O. virginianus*, quienes parecen ser abundantes en la zona. Por otra parte, los menos representados son algunos carnívoros que naturalmente presentan poblaciones reducidas como *P. onca* y *E. Barbara*, así como especies de hábitos arborícolas como *S. aureogaster* y *T. mexicana*, y otros organismos con tasas muy bajas de captura como *P. yagouaroundi* y *Mustela frenata* quienes pocas veces han sido registradas con cámaras trampa.

En el caso particular de los felinos *L. pardalis*, es el más abundante en el área de estudio, seguido por el *P. concolor*, *L. wiedii* y por último *P. onca* y *P. yagouaroundi* con los IAR más bajos. La información resultante sobre la distribución, indica que tres de las especies (*L. pardalis*, *L. wiedii* y *P. concolor*) se pueden encontrar en la mayor parte del área de estudio y que sus poblaciones presenta abundancias lo suficientemente altas para pensar que localmente no están en un riesgo de ser extinguidos a corto plazo; esto siempre y cuando se sigan manteniendo condiciones ambientales actuales, mientras que en el caso de *P. onca* y *P. Yagouaroundi*, las poblaciones de ambas especies no son abundantes y tienen distribución limitada, por lo que podrían estar seriamente amenazados en la región.

Cuatro de las presas principales de los felinos son abundantes y se pueden encontrar en la mayor parte del área de estudio, ésta situación favorece ampliamente la presencia de sus depredadores en la región.

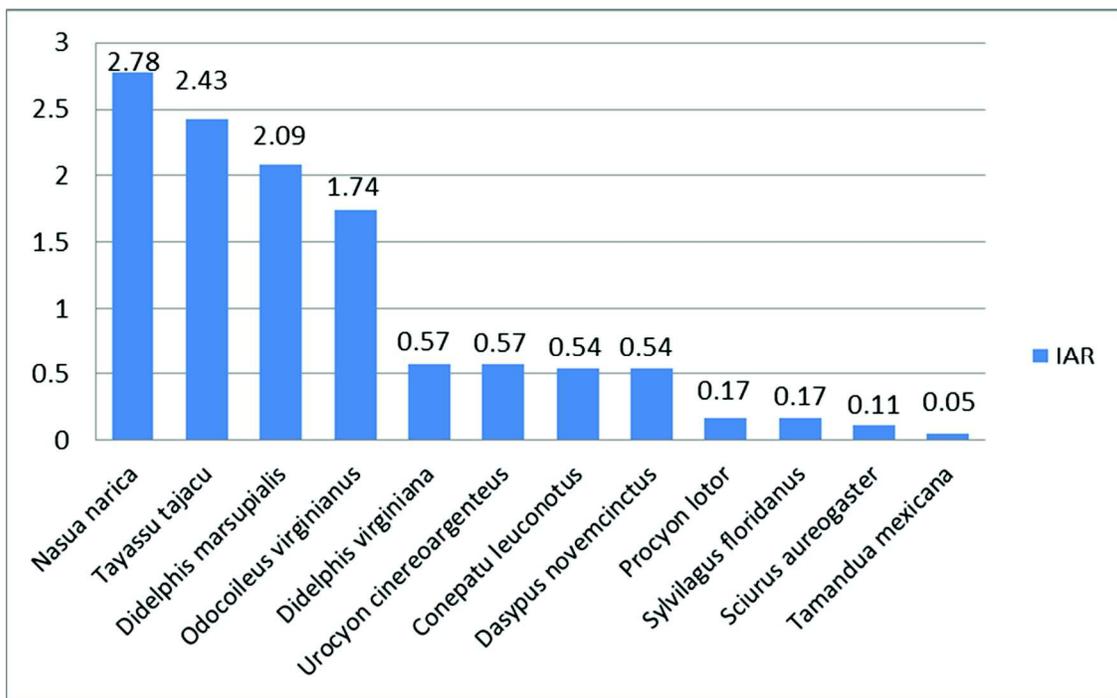


Figura 6. Abundancia relativa de presas potenciales en el área de estudio.

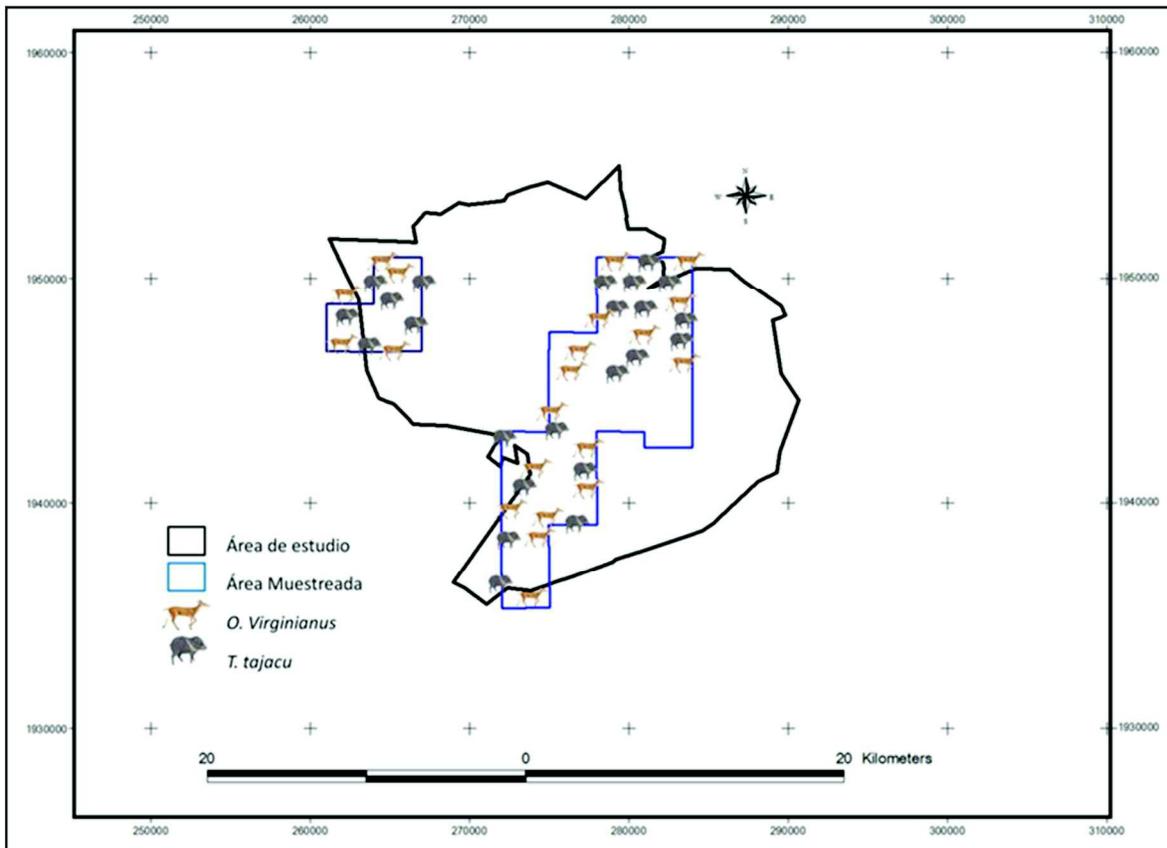


Figura 7. Mapa de distribución del venado cola blanca y pecarí de collar en el área de estudio.

Conclusiones

Se registró una importante riqueza de especies de mamíferos medianos y grandes, 19 (57%) de las 33 especies reportadas para la entidad. Cinco especies corresponden a felinos silvestres, lo que representa el 83 % de las registradas para el país y el estado de Guerrero. La única especie no registrada es el lince o gato montés (*Lynx rufus*), la cual se encuentra principalmente en hábitats montañosos templados de la zona centro y norte del país. También se documenta y confirma la presencia de otras especies de importancia biológica y científica como el oso hormiguero (*T. mexicana*) y el cabeza de viejo o viejo de monte (*Eira barbara*) que representan registros importantes para la entidad.

El muestreo desarrollado, indica que existe una importante riqueza de mamíferos medianos y grandes en la región, los cuales son importantes por su variada función en los ecosistemas. La amplia distribución e importante abundancia relativa de las especies indica que existen los recursos alimenticios y de hábitats necesarios para la presencia de estos organismos; sin embargo, enfrenta fuertes presiones y afectaciones en sus poblaciones, lo que pone en riesgo la supervivencia a largo plazo de varias de las especies en la región.

Referencias

- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. (Eds). (2000). *Regiones Terrestres Prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, México, D.F.
- Chávez, C., Ceballos, G. Medellín, R. A. y Zarza, H. (2007). Primer Censo Nacional de Jaguar, en G. Ceballos, C. Chávez, R. List y H. Zarza (Eds). *Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas*. Conabio-Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México, México. 133-141
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apéndices I y III. 2007. International Environment House • Chemin des Anémones • CH-1219 Châteline, Geneva • Switzerland. Web: <http://www.cites.org>.
- Davis, M. L., Kelly, M. J. y Stauffer, D. F. (2010). Carnivore co-existence y and habitat use in the Mountain Pine Ridge Forest Reserve, Belize. *Animal Conservation*. 14, 56-65
- Medellín, R., Azuara, D., Maffei, L., Zarza, H., Bárcenas, H., Cruz, E., Legaria, R., Lira, I., Ramos-Fernández, G, y Ávila, S. (2006). Censos y Monitoreos, en C. Chávez y G. Ceballos (Eds). *El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo*. CONABIO-WWF-Telcel-UNAM. 25-35.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L, y Urios, V. (2011). Fototrampeo de Mamíferos en la Sierra de Nanchichitla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*. 59(1), 373-383.
- Diario Oficial de la Federación (2010). Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo., *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010*. DOF.
- O'Brien, T., Kinnaird, M. y Wibisono, H. (2003). Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical landscape. *Animal Conservation*. 6, 131-139
- Silver, S. (2004). *Estimando la abundancia de jaguares mediante cámaras trampa*. Wildlife Conservation Society. 27p.
- Tobler, M. W., Carrillo-Percegué, S. E., Pitman, R. L., Mares, R. y Powell, G. (2008). An Evaluation of Camera Traps for Inventorying Large-and Medium-Sized Terrestrial Rainforest Mammals. *Animal Conservation*. 11, 169-178.