

# El estudio de los Carnívora (Mammalia) en Oaxaca, México

## Study of Carnívora (Mammalia) in Oaxaca, Mexico

Gabriela Pérez-Irineo\* y Antonio Santos-Moreno

Laboratorio de Ecología Animal, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, CIIDIR-IPN, unidad Oaxaca. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Código Postal 71230. \*Correspondencia: gabyirineo@yahoo.com.mx

**Resumen.-** Con el objetivo de conocer el estado actual de las investigaciones sobre mamíferos carnívoros silvestres en México y en particular en el estado de Oaxaca, se realizó una revisión bibliográfica en 13 revistas científicas de circulación internacional y nacional durante un periodo entre 1980 hasta 2010. Se registró un total de 1,731 artículos científicos publicados al nivel mundial. De ellas, 88 hacen referencia a estudios realizados en México (5%), con una relación positiva y significativa entre el número de publicaciones y el tiempo. Las familias más abordadas fueron Canidae (21%) y Felidae (31%). Se registraron 24 especies en esta revisión y las más investigadas fueron *Canis latrans*, *Puma concolor*, *Panthera onca* y *Lontra longicaudis*. Los temas más abordados fueron dieta (27%) y nuevos registros (19%). Las aportaciones del estado de Oaxaca en la investigación nacional fueron a través de ocho publicaciones con temas relativos a nuevos registros (62%), ecología (25%) y abundancia (12%) en cinco especies analizadas. Una proporción alta de investigación conducida dentro del Estado como tesis de licenciatura y posgrado no fueron publicadas, así que una cantidad grande de conocimiento generado para este grupo carismático no fue difundida (68%). Darle continuidad a las investigaciones dentro del Estado puede proporcionar un mejor panorama de la investigación que se lleva. Tanto a nivel nacional como dentro del estado de Oaxaca, se presentó un sesgo hacia determinadas especies, familias y temas tratados. Un incremento en los estudios sobre genética, filogenia o morfología de algunas especies puede esclarecer su posición taxonómica, o sus tendencias poblacionales, ecología o distribución de sus poblaciones y su conservación.

**Palabras clave:** Carnívoros, publicaciones, tesis, tópicos de estudio.

**Abstract.-** With the objective of understanding the current status of research on wild carnivorous mammals in Mexico in general and the state of Oaxaca in particular, a bibliographic review of 13 national and international scientific journals, published between 1980 and 2010, was conducted. A total of 1,731 scientific articles published worldwide were recorded. Of these, 88 refer to studies conducted in Mexico (5%), with a positive, significant relationship between the number of publications and time. The most studied families were Canidae (21%) and Felidae (31%). This review found that 24 species had been addressed, the most investigated being *Canis latrans*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, and *Lontra longicaudis*. The most studied topics were diet (27%) and new records (19%). The contributions of the state of Oaxaca to national research were made in eight publications, with topics relating to new records (62%), ecology (25%) and abundance (12%) in five analyzed species. A high

proportion of the research conducted in the state as undergraduate and graduate theses has not been published; as such, a considerable amount of knowledge generated for this charismatic group has not been disseminated (68%). Giving continuity to research within the state can provide a better picture of the research being conducted. Both on the national level, and within the state of Oaxaca, a bias towards particular species, families and subjects was present. An increase in studies on the genetics, phylogeny or morphology of some species may clarify their taxonomic positions; studies addressing population trends, may shed light on ecology and population distribution and conservation.

**Key words:** Carnivora, publications, theses, topics of study.

## Introducción

Los miembros del Orden Carnivora son mamíferos que se caracterizan por una dentadura especializada para cortar y triturar, ya que presentan molares y premolares filosos y caninos muy desarrollados (Ceballos, 2005). El orden está constituido por 245 especies terrestres recientes, agrupadas en 107 géneros y 13 familias (Wilson, 2009). En México están presentes 33 especies terrestres de mamíferos del Orden Carnivora (Ceballos *et al.*, 2005).

Estos organismos desempeñan un papel ecológico importante en la estructura de las comunidades (Steneck, 2005) y muchos ejemplos clásicos de éxito de la biología de la conservación involucran carnívoros (Ray, 2005). A pesar de esto, muchas de estas especies presentan vacíos de información sobre sus tendencias poblacionales, aspectos ecológicos o su impacto en los ecosistemas de determinadas especies, que es información básica para poder implementar las estrategias de conservación.

En el caso de las especies presentes en México sólo hay información suficiente para determinar la categoría de riesgo de tres (Anónimo, 2010), aún cuando en la

normatividad mexicana 19 están incluidas en alguna categoría (SEMARNAT, 2010).

El estado de Oaxaca es reconocido como uno de los más biodiversos en el país debido a su heterogeneidad ambiental, como consecuencia de la diversidad de climas, de tipos de vegetación y topografía compleja que convergen en su territorio (García-Mendoza, 2004). En cuanto a riqueza de especies de carnívoros terrestres, esta entidad alberga 22 especies (Cuadro 1), lo que representan el 64.7% de las especies conocidas en el país, y colocan a Oaxaca en el primer lugar nacional, junto con los estados de Durango, Sonora, Tamaulipas y Veracruz.

Esta riqueza de especies presentes en México, y en Oaxaca en particular, aunado a la utilidad de los mamíferos carnívoros en la conservación de la biodiversidad, propician un buen escenario de investigación con este grupo de mamíferos. Sin embargo, poco se sabe sobre el estado actual de las investigaciones de este grupo en México y en particular en el estado de Oaxaca. Hay trabajos previos sobre las tendencias en la investigación de mamíferos en

Cuadro 1. Revistas científicas consultadas, país de edición y número de artículos sobre carnívoros mexicanos.

Revista	Área	País de edición	No. de Artículos
Revista Mexicana de Biodiversidad	Diversidad	México	6
Studies on Neotropical Fauna and Environmental	Diversidad	Alemania	13
The Southwestern Naturalist	Diversidad	Estados Unidos	119
Acta Zoológica Mexicana	Zoología	México	25
Journal of Animal Ecology	Zoología	Inglaterra	40
Journal of Zoology	Zoología	Inglaterra	447
Journal of Mammalogy	Mamíferos	Estados Unidos	453
Mammalia	Mamíferos	Alemania	145
Mammal Review	Mamíferos	Inglaterra	93
Mastozoología Neotropical	Mamíferos	Argentina	36
Revista Mexicana de Mastozoología	Mamíferos	México	18
Small Carnivore Conservation	Carnívoros	Bélgica	332
Vertebrata Mexicana	Zoología	México	4
Total			1731

general en México (Guevara-Chumacero *et al.*, 2001) y en particular, para el orden hay publicaciones sobre cánidos (Lucherini *et al.*, 2004) o felinos sudamericanos (Medel y Jaksic, 1988) y un trabajo previo con el puma *Puma concolor* en México (López-González y González, 1998).

Ante esto, este trabajo pretende conocer cual es el panorama actual en la investigación sobre el Orden Carnivora en México, a través de una revisión en los trabajos publicados e identificar las áreas en las cuales enfocar los esfuerzos de investigación. Adicionalmente, se pretende conocer la contribución del estado de Oaxaca en la investigación nacional sobre el Orden Carnivora en

términos del número de publicaciones así como los temas que en ellos se abordan.

## Materiales y Métodos

Para tener un panorama del curso de las investigaciones que se están llevando a cabo con especies del Orden Carnivora, se revisó el contenido de 13 revistas científicas de circulación internacional, incluidas cuatro editadas en México, (Cuadro 2). Estas revistas fueron elegidas porque publican artículos relacionados a la zoología o mastozoología en general o al Orden Carnivora en particular, así mismo, abordan una diversidad de temas que incluyen ecología, conservación, distribución o morfología, entre otros. Los contenidos, de cada volumen editado

Cuadro 2. Lista actualizada de especies del orden Carnivora presentes en el estado de Oaxaca, México. Estado de conservación de acuerdo a SEMARNAT (2002): P=Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr=Sujeta a protección especial, \* = la categoría se refiere sólo a algunas subespecies.

<b>Taxón</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estado de conservación</b>
Familia Canidae		
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	
Familia Felidae		
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P
<i>Lynx rufus</i>	Lince	
<i>Puma concolor</i>	Puma	
<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P
Familia Mustelidae		
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río	A
<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	P
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
Familia Mephitidae		
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Pr*
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo	
<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	A
Familia Procyonidae		
<i>Potos flavus</i>	Martucha	Pr
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A*
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle	Pr
<i>Nasua narica</i>	Tejón	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	

para cada revista, fueron consultados vía manual o a través de la consulta de los contenidos en línea en sus respectivas páginas de internet. Para proporcionar un panorama actual en la investigación, el periodo que abarcó esta revisión correspondió desde 1980 hasta 2010, lo

que comprendió 31 años de estudios. Se registró el número de publicaciones que hicieran referencia a una o más especies de este grupo en México. Para cada artículo se registró el año, la especie o especies, tema tratado y el estado de la república donde se llevó a cabo el

estudio. La categoría de temas usada en este trabajo fue una modificación a una propuesta previa (Guevara-Chumacero *et al.*, 2001), procurando una mayor separación posible de temas para proporcionar un mejor perspectiva respecto a los temas abordados en las publicaciones.

Con fines de comparación entre familias, el resultado se expresó como una proporción (número de artículos por familia / número de especies que incluye la familia) para eliminar sesgos debido a que hay un número diferente de especies por familia. Se siguió la taxonomía propuesta por Ceballos *et al.* (2003).

Para proporcionar una representación de las contribuciones del estado de Oaxaca se llevó a cabo un análisis de porcentaje de estudio para familias, temas y especies con la misma base de datos usada para el análisis a nivel de México. Adicionalmente se registraron las tesis de licenciatura y posgrado del Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México, del Instituto Tecnológico de Valles Centrales, en Oaxaca y del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral, unidad Oaxaca. El registro se llevó a cabo mediante la consulta de las bases de datos en línea para las dos primeras instituciones o mediante el registro de los catálogos impresos de tesis para las dos últimas. El periodo de registro de datos comprendió desde 1990 hasta 2010. Para cada tesis encontrada se registro el año, tema, especie o especies abordados. Con la finalidad de conocer la tendencia en el número de publicaciones a través del tiempo, se realizó un análisis de regresión entre el número de

publicaciones por año al nivel nacional y el año de publicación, por el número pequeño de contribuciones específicamente para el estado de Oaxaca no fue posible un análisis a este nivel.

## Resultados

Se registró un total de 1,731 publicaciones en las 13 revistas, de los cuales 88 hicieron referencia a estudios realizados en México, lo que correspondió un 5.08%. De las publicaciones de México el 60% se concentraron en revistas de circulación nacional y el restante 40% se publicaron en revistas internacionales. De las 88 publicaciones el 3% se publicó durante el periodo de 1980-1989, el 28% entre 1990-1999 y el 57% entre 2000-2010. Las ubicaciones geográficas con más referencias se ubicaron principalmente en los estados de Jalisco (12%) y de Oaxaca (9%). En México, las familias menos estudiadas del grupo Carnívora fueron, en términos de porcentaje, Mephitidae (7%), Procyonidae y Mustelidae (15% cada una), en el caso de la familia Ursidae no se encontró un solo registro en estas 13 revistas consultadas. Por el contrario, los más estudiados fueron Felidae (31%) y Canidae (21%). En términos de proporción de estudio las familias mas estudiadas fueron Canidae (6) y Felidae (5.9).

Se registró un total de 24 especies con al menos un artículo publicado lo que es equivalente al 73% del total de especies presentes en México. Dentro de las especies más estudiadas estuvieron el coyote *Canis latrans* (13 contribuciones), los felinos *P. concolor* y

*Panthera onca* (10 cada uno) y la nutria de río *Lontra longicaudis* (9 contribuciones). Los temas mas abordados fueron la dieta (27%), nuevos registros (19%), distribución (13%) y ecología (12%). Los temas menos abordados fueron cuestiones evolutivas, genéticas, morfología, taxonomía o cuestiones zoonositarias (1% cada uno) mientras que los temas sobre patrón de actividad, taxonomía o los relativos al hábitat no fueron encontrados en esta revisión.

Del total de publicaciones, ocho hacen referencia a estudios llevados a cabo dentro del territorio de Oaxaca lo que corresponde al 9% de los registros publicados en México. Del total de artículos publicados para Oaxaca el 87%

se publicaron en revistas nacionales y el 13% en internacionales. En este Estado la especies estudiadas fueron *L. longicaudis* (cuatro contribuciones), seguida de *C. latrans*, el tigrillo *Leopardus wiedii*, el gato montes *Lynx rufus* y el zorrillo *Conepatus semistriatus* (una contribución, cada uno). Los temas abordados fueron nuevos registros (62%), ecología (25%) y abundancia (12%) (Figura 1).

Se registraron 26 estudios no publicados que corresponden a tesis, tanto de licenciatura (65%) como de posgrado (35%), estos trabajos hacen referencia al Orden Carnívora dentro del estado de Oaxaca. De estos estudios, 31% se efectuaron al nivel de comunidad y el 59% trató a una especie en particular. Dentro de estos

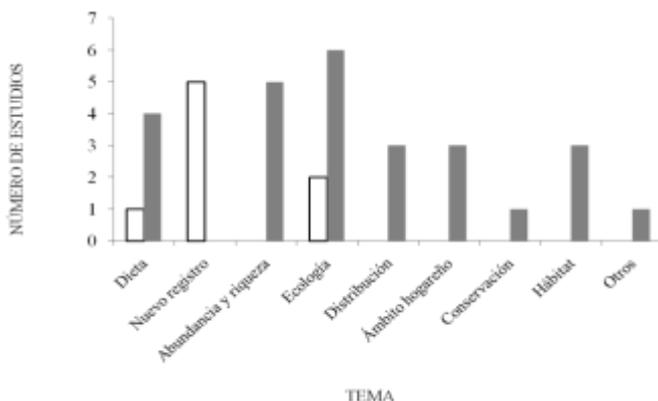


Figura 1. Numero de tesis (barras en color gris) y artículos científicos (barras blancas) publicados en Oaxaca sobre mamíferos carnívoros durante 1980 al 2010.

últimos, se estudiaron: *L. longicaudis* (cinco contribuciones), *C. latrans* y el jaguar *P. onca* (tres, cada uno), el puma *P. concolor* (2 contribuciones) y la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (una contribución) y los zorritos *Mephitis macroura*, *Conepatus mesoleucus* y

*Spilogale putorius* (una contribución por los tres).

Los temas abordados dentro de estos trabajos fueron dieta (26%), ámbito hogareño y hábitat (20 %, cada uno) y, abundancia y ecología (13%, cada uno).

A nivel de comunidad los temas más abordados fueron ecología (36%), riqueza de especies y distribución (27%, cada uno) y conservación (9%).

El análisis de regresión indica que la relación entre el número de publicaciones y el tiempo es positiva y estadísticamente significativa (coeficiente de correlación de Pearson =0.9353). Tanto el intercepto como la pendiente fueron significativamente distintos de cero (intercepto  $P=0.00001$ ; pendiente  $P=0.00001$ ). El modelo de regresión es el siguiente:

$$\text{Número de publicaciones} = (2.2875) * (\text{año}) - 4507.7238$$

## Discusión

Este trabajo presenta una perspectiva sólo del alcance de la difusión de 13 revistas durante el periodo analizado. Sin embargo, puede proveer una representación general sobre el panorama de la investigación que se llevó a cabo con el Orden Carnivora en México. Estas contribuciones fueron en aumento durante estas tres décadas, por lo que cabe esperarse que continúe su incremento.

A pesar de este incremento de publicaciones respecto al Orden Carnivora, las contribuciones sobre este grupo a nivel global son relativamente bajas ya que cubren el 5% del total de registros encontrados en las revistas analizadas. En cuanto al medio de difusión, mucho del conocimiento que se genera en el país sobre estas especies se difunde mediante revistas nacionales (68%), lo que contrasta con lo que se

divulga en información mediante revistas de circulación internacional (32%). Ésto difiere con lo registrado en la investigación mastozoológica en general, en donde un porcentaje alto de publicaciones se llevó a cabo en revistas extranjeras (82%, Guevara Chumacero *et al.*, 2001).

En esta revisión se encontró que el 72% de las especies presentes en México presentaron al menos un artículo publicado en las revistas analizadas durante las tres últimas décadas. Las especies que no se registraron en este trabajo fueron los mephítidos *Conepatus leuconotus*, *Mephitis macroura*, *Mephitis mephitis* y *Spilogale gracilis* y los mustélidos *Galictis vittata*, *Mustela frenata* y *Mustela nigripes*. Ante esto, todas las especies de las familias Canidae, Felidae y Procyonidae fueron registradas en esta revisión. Sin embargo, se presentó una tendencia hacia el estudio de cuatro especies: *C. latrans*, *L. longicaudis*, *P. onca* y *P. concolor*. Estas cuatro especies concentran el 45% del total de estudios registrados para México. Dentro de las especies que se registraron sólo una vez se encuentran los mephítidos *C. semistriatus* y *S. putorius*, el prociónido *Procyon insularis* y el mustélido *Eira barbara*.

Este sesgo en la investigación hacia determinadas especies y familias ha dejado sin estudios mas números a una cantidad grande de especies que se presentan en México, tal como se ha visto que sucede con otros grupos de carnívoros en el mundo (Ginsberg, 2001). Este sesgo también puede verse manifestada en los temas abordados durante el periodo analizado. En esta

revisión la mayoría de las contribuciones se concentraron en pocos aspectos de la biología de las especies tales como dieta, ecología o la ampliación a la distribución conocida de las especies.

Si bien se ha mencionado que no es necesario estudiar todo sobre las especies en los esfuerzos de su conservación (Ray, 2005), si es importante conocer algunos aspectos básicos sobre la biología y ecología de las especies. Un aumento en los estudios sobre los mustélidos y prociónidos presentes en México puede proporcionar un panorama sobre sus poblaciones y su conservación. Por ejemplo, un incremento en la investigación sobre genética, filogenia o morfología de *Nasua nelsoni* puede contribuir en determinar su posición taxonómica ante las discrepancias en este aspecto en ámbitos nacionales e internacionales (Cuarón *et al.*, 2004; Wozencraft, 2005; Wilson, 2009).

En el caso particular del estado de Oaxaca, situado en una región mencionada como de diversidad alta de mamíferos (Vásquez y Gastón, 2006) y de mamíferos del Orden Carnivora en particular (Loyola *et al.*, 2008; Valenzuela-Galván *et al.*, 2008), la contribución en la investigación con el Orden Carnivora fue relativamente poca en comparación con la generada en otras entidades menos diversas pero que presentaron mayor cantidad de artículos publicados. Por ejemplo, Jalisco fue el estado con mayor número de artículos referentes a carnívoros, a pesar de que presenta una riqueza menor de especies de mamíferos carnívoros en comparación de Oaxaca (17 vs 22 especies respectivamente, Guerreiro y Cervantes, 2003). Sin embargo, hay una tendencia al incremento en la investigación

mastozoológica en el Estado (González Pérez *et al.*, 2004), así que cabe esperarse un aumento para este Orden

La contribución científica generada en Oaxaca durante las tres últimas décadas se ha difundido principalmente a nivel nacional, ya que la mayoría se publicó en revistas a nivel nacional (87%) y pocas en revistas internacionales (12%).

De las 22 especies presentes en el estado de Oaxaca sólo se encontraron registros de cinco especies con al menos un registro: *C. latrans*, *C. semistriatus*, *L. wiedii*, *L. rufus* y *L. longicaudis*. Cabe mencionar que se tiene registro de otras dos contribuciones publicadas para este estado en otras revistas que no fueron analizadas de manera sistemática, en donde se abordó el tema de dieta para *C. latrans* (Cruz-Espinoza *et al.*, 2010) y tamaños poblacionales de *M. macroura*, *C. mesoleucus* y *S. putorius* (Cervantes *et al.*, 2002). Aún contando todos estos registros, el 63% del total de especies del Orden Carnivora que se localizan en Oaxaca no registraron datos básicos poblacionales, ecológicos o de distribución bajo las condiciones locales de este territorio.

La mayoría de estos trabajos publicados se enfocaron al estudio de una especie, cuyo tema central fue dar a conocer nuevos registros a la distribución conocida, tal es el caso del tigrillo y del lince (Botello *et al.*, 2006a), de la nutria de río (Botello *et al.*, 2006b; Santos-Moreno *et al.*, 2003), del coyote (Briones *et al.*, 2006) o de un zorrillo (Lira Torres y Sánchez Cordero, 2006) y dos estudios se enfocaron a la ecología y dieta de la nutria de río en la costa de Oaxaca. En términos de investigación sobre las

tendencias poblacionales, de dieta o los aspectos ecológicos y sus cambios ante la modificación particular que esta presentando el estado de Oaxaca permanecen aun sin dar a conocerse en revistas científicas, a pesar del avance en la investigación en Oaxaca (González Pérez *et al.*, 2004).

Dentro del Estado se lleva a cabo investigación de tesis con diversos grupos del Orden Carnivora. En esta revisión los resultados indican que los trabajos publicados de tesis se enfocan a las familias Canidae y Felidae, principalmente. No se registraron estudios para la Familia Procyonidae y para la Familia Mustelidae se concentraron sólo en *L. longicaudis*. Quizá esto se debe a la relativa facilidad de la obtención de datos a través de los rastros para la evaluación de la dieta y abundancias relativas lo que aumenta la probabilidad de concluir el trabajo de tesis en un tiempo adecuado. A pesar de estas contribuciones con diversos grupos de mamíferos carnívoros la mayoría de las investigaciones fueron poco conocidas y quedan sin publicar. De las 26 tesis encontradas solo 10 de ellas fueron difundidas por medio de un artículo o capítulo de libro. Esta cantidad baja de difusión de la investigación que se lleva a cabo dentro de territorio oaxaqueño puede ser un factor que determine la representatividad baja del Estado a nivel nacional con respecto al estudio del Orden Carnivora. Darle continuidad a las investigaciones a nivel de tesis hasta llevarlas a una publicación en un medio adecuado puede proporcionar un mejor panorama de la investigación que se lleva a cabo dentro del Estado.

Tanto a nivel nacional como dentro del estado de Oaxaca es importante orientar los estudios hacia otras especies, sobre todo de las de talla mediana y pequeña, de las cuales se sabe muy poco sobre su papel ecológico en los ecosistemas, como el zorrillo pigmeo (*Spilogale pigmaea*), endémico de México y que se distribuye en la selva seca de Oaxaca o como el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el yaguarundí (*Puma yagouaroundi*), la martucha (*Potos flavus*) o los zorritos de los cuales hay poca información a nivel nacional. De la misma manera, temas como la genética, patrones de actividad, uso de hábitat o cuestiones zoonosológicas fueron muy poco estudiadas, aún en especies de talla grande, a pesar de su utilidad para el desarrollo de estrategias de conservación (Ray *et al.*, 2005).

### Agradecimientos

Los autores agradecen a J. A. Lorenzo Bello por recabar datos para este trabajo. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología otorgó una beca de posgrado al primer autor y la Subdirección de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional proporcionó apoyo financiero (apoyos SIP-20100377 y SIP-20110395 al segundo autor).

### Literatura citada

- Anónimo. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Botello, F., P. Illoldi Rangel, M. Linaje & V. Sánchez Cordero. 2006a. Primer registro del tigrillo (*Leopardus wiedii*) y del gato montes (*Lynx rufus*) en la reserva de la Biosfera de Tehuacán-

- Cuicatlán, Oaxaca, México. *Acta Zool. Mex. (n. s.)* 22, 135-139.
- Botello, F., J. M. Salazar, P. Illoldi-Rangel, M. Linaje, G. Monroy, D. Duque & V. Sánchez-Cordero. 2006b. Primer registro de la nutria de río (*Lontra longicaudis*) en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Rev. Mex. Biodivers.* 77, 133-135.
- Briones-Salas, M., M.D. Luna-Krauletz, A. Marín-Sánchez & J. Servin. 2006. Noteworthy records of two species of mammals in the Sierra Madre de Oaxaca, Mexico. *Rev. Mex. Biodivers.* 77, 309-310.
- Ceballos, G. 2005. Orden Carnivora. In: *Los mamíferos silvestres de México*. Ceballos, G. & G. Oliva, Eds. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica.
- Ceballos, G., J. Arrollo-Cabrales, R.A. Medellín, L. Medrano & G. Oliva. 2005. Diversidad y conservación de los mamíferos de México. In: *Los mamíferos silvestres de México*. Ceballos, G. & G. Oliva, eds. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad & Fondo de Cultura Económica.
- Cervantes, F.A., J. Loredó & J. Vargas. 2002. Abundance of sympatric skunks (Mustelidae: Carnivora) in Oaxaca, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 18, 463-469.
- Cruz-Espinoza, A., G. E. González & A. Santos-Moreno. 2010. Dieta del coyote (*Canis latrans*) en Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. *Naturaleza y Desarrollo* 8, 33-45.
- Cuarón, A.D., M.A. Martínez-Morales, K.W. McFadden, D. Valenzuela, & M.E. Gompper. 2004. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, Mexico. *Biodivers. Conserv.* 13, 317-331.
- García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez & M.A. Briones, eds. 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- González Pérez, G., Briones-Salas, M. & A.M. Alfaro. 2004. Integración del conocimiento faunístico del estado. In: *Biodiversidad de Oaxaca*. García-Mendoza, A.J., M. J. Ordoñez & M. Briones-Salas, eds. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- Guevara-Chumacero, L.M., R. López & V. Sánchez. 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1890-1995): una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta Zool. Mex. (n. s.)* 83, 35-72.
- Lira Torres, I. & V. Sánchez Cordero. 2006. Nuevo registro de *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mustelidae) en Oaxaca, México. *Acta Zool. Mex.(n.s.)* 22, 119-121.
- López-González, C.A. & A. González. 1998. A synthesis of current literature and knowledge about the ecology of the puma (*Puma concolor* Linnaeus). *Acta Zool. Mex.* 75, 171-190.

- Loyola, R.D. G. de Oliviera, J.A. Felizola & T.M. Lewinsohn. 2008. Conservation of Neotropical carnivores under different prioritization scenarios: mapping species traits to minimize conservation conflicts. *Diversity Distrib.* 14, 949-960.
- Medel, R.G. & F.M. Jaksic. 1988. Ecología de los cánidos sudamericanos: una revisión. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 61, 67-79.
- Santos-Moreno, A., M. Briones-Salas, G. González-Pérez & T.J. Ortiz. 2003. Noteworthy records of two rare mammals in Sierra Norte de Oaxaca, Mexico. *Southwest. Nat.* 48, 312-313.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestre de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio y lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación* 1, 1-62.
- Ray, J.C. 2005. Large carnivorous mammals as tools for conserving biodiversity: assumptions and uncertainties. In: *Large carnivores and the conservation of biodiversity*. Ray, J.C., K.H. Redford, R.S. Steneck & J. Berger, eds. Island Press, E.U.A.
- Ray, J.C., K.H. Redford, J. Berger & R.Steneck. 2005. Conclusion: Is large carnivore conservation equivalent to biodiversity conservation and how can we achieve both? In: *Large carnivores and the conservation of biodiversity*. Ray, J.C., K.H. Redford, R.S. Steneck & J. Berger, eds. Island Press, E.U.A.
- Steneck, R.S. 2005. An ecological context for the role of large carnivores in conserving biodiversity. In: *Large carnivores and the conservation of biodiversity*. Ray, J.C., K.H. Redford, R.S. Steneck & J. Berger, eds. Island Press, E.U.A.
- Valenzuela-Galván, D., H.T. Arita & D.W. Macdonald. 2008. Conservation priorities for carnivores considering protected natural areas and human population density. *Biodiver. Conserv.* 17, 539-558.
- Wilson, D.E. 2009. Class Mammalia. In: *Handbook of the mammals of the world*. Wilson, D.E & R.A. Mittermier, Eds. Vol. 1. Carnivores. Lynx editions, Barcelona.
- Wozencraft, W.C. 2005. Order Carnivora. In: *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Wilson, D.E. & D.M. Reeder, Eds. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Recibido:  
8 de febrero de 2011

Aceptado:  
27 de noviembre de 2011