

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

Tesis de Licenciatura

**“Situación del Orden Carnívora: presencia,
potencial y riesgo en las Reservas de la Biosfera
de México”.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
BIÓLOGO**

Realizado por: **González Espinosa Juan Pablo**

Directora de tesis: **Dra. Catalina B. Chávez Topia.**

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. de Méx. 2005



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias

Este trabajo es dedicado principalmente a mis padres y a mí

Mis padres

Luis González Velásquez
María Espinoza Zepeda

A aquella ayuda ofrecida sin condición alguna, aquellas noches sin fin, un trabajo interminable han dado resultado.

Mis hermanos

José Luis,
Oscar Fernando,
Brenda María y
Diego Alberto

Por tantos momentos compartidos de alegría, disgustos, que difícilmente se pueden llegar a olvidar, sin los cuales el sentido de mi vida no sería igual.

Agradecimientos

Soy una de las personas que tiene una gran capacidad de sentir, sin embargo, esa capacidad se ve reducida cuando quiero expresarlo. Tomando en consideración lo anterior, espero dar cuenta de las personas que realmente han tenido un gran significado en una importante etapa de mi vida.

A la **Dr Catalina Chávez Tapia**, gracias por haber tenido una gran paciencia, por haberme dirigido en mi proyecto de tesis como una verdadera maestra, ya que aprendí cosas verdaderamente valiosas de usted, es una persona a la cual le guardo un gran respeto y admiración por su trayectoria profesional pero principalmente por su calidad humana.

En algún tiempo de la carrera conocí a una persona, a primera vista, reconocida por su alegría (simple), pero sin dudar una de las más carismáticas, nada extraordinario, sin embargo, a través del tiempo encontré en ella el gran valor que posee, es una de las personas que sin duda he querido, gran amiga, compañera, aquel confidente que en tiempos difíciles no pregunta el por qué sino como lo resolvemos, y en los agradables los comparte, muestro una gran gratitud hacia aquello que le llaman destino por haberte encontrado y a tí **Aída** por crear conmigo esos momentos innumerales de gran magia

A mi equipo de trabajo, aquel que fue creado mas al azar que por voluntad propia, algunos llegados del exilio de otros grupos, otros por poco sociables, y algunos mas tan rápido como llegaron se fueron, sin embargo, terminó conformado por grandes compañeros a quienes tengo un gran aprecio, personajes que aportaron grandes valores para el grupo, aquellos con quienes compartí grandes experiencias, en todo momento, tanto de alegría como de angustia, por esto y mas deseo expresar un gran agradecimiento a **Aída Trejo**, "a la bella y sensual" **Beatriz Lizethe García**; **Juan Manuel Vanegas (Venegas)**, **Luis Enrique Páez** y **Alfonso**.

Al "desaparecido" **Gabriel** de grandes ideas (a veces un tanto viajadas) con quien en algún tiempo compartimos algunas razones para llegar a ser verdaderamente buenos amigos. A **Sergio**, a pesar de que son pocos los momentos de convivencia, no dejan de ser de una gran amistad.

A una gran persona de grandes cualidades a **M itzy**, "yo también te quiero", a **Raquel, Esther, Lucía y Magali**.

Y finalmente, a mis sinodales por sus acertados comentarios para el mejoramiento de este trabajo; **M . en C. Rodolfo García Collazo, Biol Leticia Espinoza, M .en C. Atahualpa De Sucre Medrano, Dra. en C. Juana Alba Luis Díaz**.

CONTENIDO

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES.....	7
OBJETIVOS.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
MATERIAL Y MÉTODO.....	11
RESULTADOS.....	15
Conservación.....	15
Aplicación del modelo con especies de carnívoros mexicanos.....	18
Áreas Naturales Protegidas (Reservas de la Biosfera)	21
Distribución de los carnívoros en las Reservas de la Biosfera	24
Estudio de los carnívoros mexicanos.....	31
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIONES.....	39
LITERATURA CITADA.....	41
APÉNDICE 1.....	50
APÉNDICE 2.....	51
APÉNDICE 3.....	52



APÉNDICE 4.....	53
APÉNDICE 5.....	54



Resumen

En México el Orden Carnívora es uno de los grupos con grandes problemas de conservación. Las necesidades de preservación de estos organismos son de una gran importancia ecológica, cultural y económica, sin embargo, existen pocos trabajos que den respuesta hacia verdaderas propuestas de mantenimiento de sus poblaciones, ya que éstas son dadas de una forma global, aislada y discontinua. El presente trabajo analiza los patrones de distribución de los carnívoros así como sus oportunidades de conservación dentro de las Reservas de la Biosfera (RB) del país con base en el conocimiento existente de la historia natural y distribución de los integrantes de este Orden. El trabajo se divide en dos partes, la primera incluye un análisis de regresión lineal incorporando información restringida a 23 especies de carnívoros terrestres sobre datos de peso, densidad, distribución general y estatus de conservación; en la segunda se realiza una revisión bibliográfica, síntesis y análisis de los trabajos realizados en el país en el periodo comprendido de 1960 al 2000 para las especies antes consideradas incluyendo a *Canis lupus*, *Leopardus wiedii*, *Conepatus leuconotus*, *Conepatus mesoleucus*, *Procyon insularis* y *Procyon pygmaeus*. Con los datos obtenidos por ambos métodos se realizó un análisis de factibilidad de las RB como sitios estratégicos para la conservación de estos organismos, en los que se ha considerado la extensión y las comunidades vegetales existentes de cada una de estas áreas. La conservación de organismos como *Canis latrans*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Eira barbara* y *Ursus arctos* ha sido deficiente debido a que requieren extensiones mayores a las que poseen las RB. De las 17 RB consideradas en el presente trabajo, el 64% posee una superficie menor a la requerida por las poblaciones de carnívoros. El conocimiento de estos organismos para fines de manejo y conservación es escaso, la mayoría de las aportaciones se refiere a listados, inventarios, distribución y taxonomía y solo el 35% de los artículos publicados aborda temas sobre su ecología e historia natural.

Introducción

En general los carnívoros son organismos depredadores y juegan un papel importante en el mantenimiento de la diversidad biológica de los ecosistemas, los cuales al ser removidos de un lugar, las poblaciones de sus presas pueden incrementarse hasta agotar sus recursos alimenticios, y trae consigo una cascada de efectos ecológicos que modifican los flujos de energía y materiales (Chapin *et al*, 2000). Directamente afectan la abundancia de las especies que conforman su dieta, tales como mamíferos, reptiles, aves e incluso frutos e insectos (Garla y Setz, 2001). Además de tener una enorme importancia histórica y cultural (Ibarra y Ojeda, 1988).

Los carnívoros al igual que otros grupos de vertebrados como artiodáctilos, primates, proboscideos, sirenidos, y perisodáctilos entre muchos otros, en la actualidad se encuentran en un grave problema de conservación por lo que se han visto seriamente amenazados por la sobreexplotación de especies y la pérdida de la diversidad biológica, como resultado de la influencia humana, el desarrollo de redes de carreteras, la colonización, agricultura, fragmentación del hábitat a causa de los desarrollos urbanos, industriales y el desarrollo turístico, entre otros factores (Escamilla *et al*, 2000; Redford, 1992; Ceballos *et al*, 1998; Hernández, 1992).

Estos hechos constituyen una seria amenaza para la diversidad biológica y son las principales causas de la extinción de las especies, que determinan grandes desequilibrios ecológicos (Rosser y Mainka, 2002; Meffe y Carroll, 1994).

La cacería cinegética afecta drásticamente a los carnívoros ya que 30 especies (80%) representadas en todas las familias, son aprovechadas como fauna cinegética (Uribe y Arita, 1998), destacándose el uso de partes del cuerpo de animales para ornato (Redford, 1992; Lopes y Ferrari, 2000).

“Fauna cinegética” es un término que se ha considerado a través del tiempo de diversas formas basándose en criterios distintos; Álvarez (1966) define el término como todos aquellos animales que el hombre persigue y mata para su alimento; Alcerreca *et al*. (1988) como todos aquellos animales objeto de actividades de caza y Hernández-Corzo



(1967) hace referencia a tres tipos de actividad cinegética (deportiva, subsistencia, comercial) sin embargo, éstas dos últimas en pocas ocasiones son consideradas como. “Cacería cinegética” por lo tanto no son tomadas en cuenta para propósitos de conservación, manejo y legislación.

México es considerado un país con una gran diversidad biológica, y prioritario para la conservación de la biodiversidad (Medellín y Ceballos, 1993). Debido a esto la fauna de vertebrados en nuestro país es una de las más ricas y diversas del planeta, se constituye por 1070 especies de aves (Flores-Villela y Gerez, 1988), 705 especies de reptiles, 289 especies de anfibios (Flores-Villela, 1993); y 522 especies de mamíferos (Ceballos *et. al*, 2002).

Dentro de las cuales se incluyen especies voladoras, terrestres, semiacuáticas y marinas, por lo que México en cuanto a número de especies de mamíferos ocupa el segundo lugar a escala mundial. Estos están representados en 12 ordenes, 47 familias y 188 géneros (Arita y Ceballos, 1997) y solamente cuatro familias no están reportadas para el país (*Alluridae, Herpestidae, Hyanidae, Viverridae*) (Silva y Downing, 1995). De las 522 especies de mamíferos, 38 especies pertenecen al Orden carnívora (Arita y Ceballos, 1997); 33 especies son terrestres (Ramírez-Pulido *et. al.*, 1996). Las cuales presentan una amplia distribución a lo largo del país, ocupando el segundo lugar en América en número de especies de carnívoros (Hernández, 1992).

Sin embargo, la Republica Mexicana se coloca dentro de los cinco países con mayor problema de pérdida de especies (Arita y Ceballos, 1997). Existe un severo problema ya que por lo menos ocho especies de mamíferos han desaparecido y el 40% (202 especies) se encuentran en riesgo de extinción, dentro de los cuales hay 24 especies de carnívoros que se encuentran contemplados con algún problema de conservación, por lo que ocupan el segundo lugar en cuanto número de especies amenazadas, sin embargo, aunque las extinciones son una parte normal de los procesos de selección y evolución (Rosser y Mainka, 2002) estos niveles son muy altos. Las poblaciones de estos organismos se han visto seriamente disminuidas en las últimas décadas ya que los hábitats naturales como se ha señalado anteriormente han sido eliminados o drásticamente alterados.



Un estudio sobre la deforestación de los países tropicales realizado por la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), sitúa a México en el tercer sitio de Latinoamérica en cuanto a pérdida de la cobertura forestal con una tasa de 500 000 hectáreas de deforestación anual (1981-1985).

Ante las crecientes amenazas que enfrenta nuestro país por la pérdida de la diversidad biológica, la respuesta ha sido proponer nuevas áreas protegidas para el estudio, preservación y conservación de nuestros recursos naturales (Halffter, 1994; Arita, 1993).

El establecimiento de áreas de conservación se da para la protección de ecosistemas frágiles altamente representativos, poco perturbados por actividades humanas, con una gran diversidad biológica y con un gran número de endemismos; que proporcione refugio al mayor número de especies; además de mantener elementos biológicos y procesos ecológicos (Ceballos y Brown, 1995; Meffe y Carroll, 1994; Hernández, 1992; Espinoza *et al*, 1998).

Por lo tanto, en la actualidad las áreas para la conservación han sido seleccionadas por su diversidad, riqueza, especies en peligro, heterogeneidad del hábitat y una alta concentración de endemismos (Ceballos *et al*, 1998). El término endémico se refiere a especies con áreas de distribución geográfica restringida, el tamaño del área puede variar desde zonas muy reducidas hasta países o continentes y la ubicación de zonas con alto grado de endemismos han sido útiles para proponer regionalizaciones bióticas, como indicador de las historias evolutivas y biogeográficas de esos grupos (Ceballos y Rodríguez, 1993).

Sin embargo, la funcionalidad del conjunto de áreas protegidas está en función de dos aspectos, uno es el teórico el cual considera la cantidad, distribución, tamaño y forma de éstas y otro es el operativo o funcional que incluye personal, legislación, apoyo económico y reservas trabajando eficazmente (Hernández, 1992).



En la década de los años setenta la comunidad conservacionista agrupada en el programa “El hombre y la biosfera” de la UNESCO (MAB-UNESCO) lanzó una nueva propuesta, ya que los actuales sistemas de protección de la naturaleza tenían grandes deficiencias. Esta propuesta combinaba diversos elementos de gran importancia como: investigación científica, la necesidad de tener áreas bien protegidas llamadas “zonas núcleo”, la participación social local dentro de grandes áreas circundantes llamada “área de amortiguamiento o de influencia” por lo que se crean las reservas de la biosfera.

La legislación en México ha incluido la categoría de Reserva de la Biosfera (RB) para proteger mediante decreto, áreas de importancia biológica reconocidas o no por la UNESCO dentro de la red internacional, por lo que existen dos tipos de reservas las reconocidas y las aún no reconocidas por este organismo.

En la actualidad en México están decretadas 34 RB, Alto Golfo de California y del Río Colorado, El Vizcaíno, Complejo Lagunar Ojo de Liebre, Sierra La Laguna, Calackmul, Los Petenes, Selva El Ocote, La Encrucijada, Lacan-tún, Montes Azules, La Sepultura, El Triunfo, Volcán Tacaná, Mapimí, La Michilia, Barranca de Metztitlán, Chamela –Cuixmala, Sierra de Manantlán, Mariposa Monarca, Sierra de Huahutla, Tehuacan-Cuicatlán, Sierra Gorda, Sian ka án, Sierra Abra Tanchipa, El Pinacate y Gran Desierto del Altar, Pantanos de Centla, Los Tuxtlas, Ría Celestún y Ría Lagartos) y cinco son insulares o acuáticas (Isla San Pedro Martir, Banco Chinchorro, Islas Marías, Archipiélago de Revillagigedo, Arrecifes de Sian-Ka án)(CONANP, 2003).

Sin embargo la UNESCO reconoce por lo menos 10 (Montes azules, Mapimí, La Michilia, Sian-Ka án, Sierra de Manantlán, El Cielo, Calackmul, El Vizcaíno, El Triunfo y Sierra Gorda) (CONANP, 2003).

Una reserva con un plan de manejo cuenta con una zonificación al tener un área establecida como “zona de amortiguamiento” y otra como “zona núcleo” en donde en ésta última las actividades humanas no han modificado el ecosistema por ser una superficie dedicada solo y exclusivamente a la investigación. Por lo que se debe de tomar en consideración que la superficie dedicada para el desarrollo óptimo de los organismos sin la influencia humana se ve reducida y confinada a las zonas núcleo.



La importancia de las reservas radica en:

- Conservación de la diversidad y la integridad de las comunidades bióticas de plantas y animales dentro de los ecosistemas naturales y la preservación de la diversidad genética de las especies.
- Proporcionar zonas para la investigación ecológica tanto en el interior de las reservas como en las zonas adyacentes a ellas.
- Proporcionar los servicios de educación y formación ambiental.
- Construir un espacio en el cual exista armonía entre el hombre y la naturaleza, en la que el hombre se sirva de los recursos naturales del medio ambiente sin perturbar su equilibrio.

Sin embargo, algunas de las RB no cumplen con los lineamientos que rige el plan de manejo debido a que existe una deficiente infraestructura, falta de personal todo esto aunado por el escaso presupuesto que es dedicado, por lo que muchas veces los objetivos establecidos para su buen funcionamiento no son satisfechos.

En México la diversidad mastozoológica es bien conocida sin embargo, para la mayoría de las entidades federativas el conocimiento es incompleto y poco uniforme (Moreno-Valdez, 1998). Además de que existe una escasa información acerca de los requerimientos de estas especies como parte de las comunidades naturales, y de sus hábitos y comportamiento (Poiani *et al*, 2001). Esto dificulta la toma de decisiones y el desarrollo ordenado de los programas de manejo y conservación. Con ayuda de modelos matemáticos los cuales son una aproximación y una generalización de datos reales conocidos, muchas interrogantes pueden ser resueltas a través del tiempo.

El objetivo de los inventarios de biodiversidad son generalmente determinar la riqueza, composición y abundancia relativa y otros atributos de las especies en una región determinada y es pieza indispensable para estudios ecológicos, biogeográficos, y de conservación (Chávez y Ceballos, 1998). En el continente americano se han descrito



modelos de patrones de distribución y diversidad de la mastofauna, por diferentes métodos. A nivel regional se ha empleado la cuantificación por cuadrantes (Simpson, 1964; Wilson, 1974) por bandas latitudinales (McCoy y Connor, 1980) y por regiones de la costa del pacífico (Baker, 1967); se han realizado análisis de diversidad entre varias localidades (Fleming, 1973), se ha examinado el tamaño del área necesaria para mantener a 500 individuos de 32 especies de mamíferos de bosques neotropicales, (Redford y Robinson, 1980).



Antecedentes

La información enfocada al conocimiento de los mamíferos carnívoros del país es poca, la cual tiene como base principalmente el estudio de la taxonomía y distribución de las especies. Diferentes autores han realizado trabajos en los estados de la República Mexicana que refieren listados y la descripción de los organismos, algunos de los cuales son:

Van Gelder (1960) realizó un listado de carnívoros en Puebla. Huey (1964) lo elaboró en Baja California incorporando la descripción de los organismos. Baker *et al.* (1971) registraron dos especies (*Urocyon cinereoargenteus orinomus* y *Potos flavus dugesii*) en el norte y centro de Chiapas además de diferentes anfibios, reptiles y mamíferos. López-Forment (1971) quien realizó trabajos de exploración y colecta en la región de Chamela-Jalisco encontrando a *Nasua narica molaris*, *Spilogale pygmaea pygmaea*, *Mephitis macroura macroura*, *Felis pardalis nelsoni*, *Felis yagoarundi tolteca*. Anderson (1972) registró 19 especies en diferentes localidades de Chihuahua con la descripción de cada uno de los ejemplares. Armstrong *et al.* (1972) documenta la ocurrencia de 19 sp en 34 localidades de Sinaloa. Genoways y Jones (1975) enlistan por primera vez dos ejemplares de zorrillo manchado (*Spilogale pygmaea*) en Sinaloa y Oaxaca, reconociendo dos subespecies *Spilogale pygmaea pygmaea* y *Spilogale pygmaea australis* así como Ramírez-Pulido *et al.* (1977) quienes identificaron seis sp en la Costa Grande de Guerrero (*Mustela frenata leucoparia*, *Spilogale pygmaea australis*, *Conepatus mesoleucus mesoleucus*, *Felis onca hernandezii*, *Felis pardalis nelsoni*, *Felis yagoarundi tolteca*) efectuando la descripción taxonómica de los mismos. Matson (1977) reporta 11 sp en diversos puntos de Zacatecas. León y Romo (1993) realizaron un estudio mastofaunístico en la Sierra de Taxco, Guerrero enlistando a *Urocyon cinereoargenteus nigrirostris*, *Bassariscus astutus boleii*, *Nasua nasua molaris*, *Conepatus mesoleucus nelsoni*, y *Mephitis macroura macroura*.

En los últimos años se ha intentado tener un enfoque más integral en el que se toman en consideración aspectos de ecología e historia natural de las especies, sin embargo existen ciertas limitantes para obtener este tipo de datos, de hecho son pocos los reportes de trabajos en campo con este grupo de animales.



Aranda (1998) evaluó la densidad y estructura de una población de jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul. Valenzuela y Ceballos (2000) estimaron el área de actividad y alimentación del tejón (*Nasua narica*) en Chamela. López-González *et al.* (1998) reportan la extensión del área de distribución del lince (*Lynx rufus*) en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Trabajos sobre la alimentación mediante el análisis de excretas se han llevado a cabo por: Arnaud (1993) en el coyote (*Canis latrans*) en Baja California Sur al igual que Hidalgo (1998) pero en un la costa de Jalisco en un bosque tropical caducifolio. Aranda *et al.* (1995) en la Sierra del Ajusco, Romero (1993) en lince (*Lynx rufus*) en el centro de México así como Martínez-Meyer (1994) en la Sierra del Ajusco, Aranda (1993) en el jaguar en el jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul. Villa (1998) en ocelote (*Leopardus pardalis*) en la región de Chamela Jalisco.

Debido a la dificultad que su estudio representa existen trabajos realizados en cautiverio como: Ibarra y Ojeda (1988), estudiaron el comportamiento del jaguar (*Panthera onca*) en cautiverio. Medellín y Ceballos (1993), realizaron una evaluación de la diversidad y conservación de los mamíferos en México. al igual que Castillo (1993) comparó patrones de comportamiento en distintos sistemas sociales de jaguares (*Panthera onca*) en cautiverio y Servin (1991) estudio algunos aspectos de la conducta social del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) en cautiverio.

Una herramienta para el estudio de estos organismos es hacer uso de la estadística por medio de modelos matemáticos los cuales permiten obtener datos generales y aproximados de los datos reales. En nuestro país se han llevado a cabo como el calculo de la riqueza de especies de la mastofauna de México y la estimación del tamaño de las áreas de distribución de 443 especies de mamíferos no insulares (Arita, 1993, 1997); descripción de los patrones de distribución y riqueza de especies de mamíferos del occidente de México (Iñiguez y Santana, 1993).



Objetivo general.

Analizar los patrones de distribución de los carnívoros así como sus oportunidades de conservación dentro de las Reservas de la Biosfera del país con base en el conocimiento existente sobre la historia natural y distribución de las especies de este Orden.

Objetivos particulares.

- Con base en un modelo de regresión lineal obtener la densidad de 23 especies terrestres del Orden Carnívora.
- Analizar la información existente, de las diferentes especies de carnívoros terrestres, de los estudios realizados dentro del país en el periodo comprendido de 1960 al 2000.
- Identificar la distribución de las especies en las diferentes Reservas de la Biosfera del país con base en registros de campo.
- Revisar el potencial de conservación de los carnívoros de México con algún estatus de conservación en las diferentes Reservas de la Biosfera del país.



Justificación

En el Orden Carnívora la taxonomía y distribución de especies son relativamente conocidas, sin embargo, han existido limitantes económicas y logísticas para el desarrollo de trabajos sobre uso de hábitat y comportamiento aunadas a la dificultad que su estudio representa.

Las necesidades de conservación de los carnívoros son de gran importancia, sin embargo, los trabajos realizados en nuestro país son pocos, muy particulares y delimitados a una pequeña área geográfica.

Los trabajos existentes que abordan temas sobre la ecología de las especies, brindan información de gran valor e interés, sin embargo, muchas veces se cuestiona si éste tipo de información y enfoques promueven un avance hacia verdaderas propuestas de conservación, ya que ésta es dada de una forma global, en la que no se visualiza a las poblaciones dentro de una comunidad o parte de un conjunto. Además se realiza de una forma aislada y discontinua en la que no se dan los elementos necesarios para programas de manejo y preservación. Por lo anterior difícilmente se permite la comprensión de los distintos grupos de especies y por lo tanto la conservación de los mismos.

Bajo este contexto el presente trabajo pretende dar un enfoque integral sobre la situación del conocimiento del Orden Carnívora al analizar la información de este grupo relacionada con las reservas de la biosfera, áreas aledañas y los registros disponibles para el territorio nacional.



Material y métodos

El presente estudio se dividió en dos partes, en la primera se incorporó un modelo matemático y la información básica sobre los datos de peso, densidad, distribución general y estatus de conservación de 23 especies de mamíferos carnívoros terrestres, mientras que en la segunda se efectuó una búsqueda bibliográfica, revisión, síntesis y análisis de los trabajos publicados en revistas nacionales y extranjeras que han sido realizados en la República Mexicana y que citen datos específicos para esas especies (incluyendo a *Canis lupus*, *Leopardus wiedii*, *Conepatus leuconotus*, *Conepatus mesoleucus*, *Procyon insularis*, *Procyon pygmaeus*) dentro del periodo de 1960 al 2000. Con los datos obtenidos por ambos métodos se realizó un análisis de factibilidad y potencial de las Reservas de la Biosfera considerando la extensión y comunidades vegetales existentes en cada una de ellas como sitios estratégicos para la conservación de algunas especies de carnívoros. Con base en todo lo anterior se presenta un análisis crítico acerca del tipo de conocimiento que se tiene de este grupo y las implicaciones que esto tiene para las alternativas de desarrollo de proyectos de conservación.

Parte I

Para generar un panorama general acerca de las especies del Orden Carnívora reportadas para el país y como apoyo para la realización del modelo, se elaboró una lista de 38 especies de mamíferos carnívoros distribuidos dentro del territorio nacional, con base en la literatura reportada por Ceballos *et al*, (2002), Ceballos y Navarro, (1991); Arita y Ceballos, (1997); y en una base de datos: Mamíferos de México generada por Arita, 1995 ([www. CONABIO. org](http://www.CONABIO.org)), la cual considera la distribución general de las especies.

De esta base de datos se obtuvieron 10 547 registros, tomados de 675 cuadrantes de 1° de latitud X 1° longitud de un mapa del territorio nacional. Cada cuadrante de registro tomó en consideración diversas variables como: a) distribución general de las especies, b) distribución de especies por tipo de vegetación, c) distribución por provincia



mastofaunística, d) distribución por provincia fisiográfica, e) morfometría, f) nombre común y g) estado de conservación.

Mediante la información obtenida de la base de datos, el país se dividió en tres zonas geográficas (Norte, centro, sureste) en cada una de estas se contó el número de especies (riqueza de especies) y se comparó entre sí a cada región (en cuanto a presencia-ausencia y riqueza de especies), así como en cada uno de los estados de la República Mexicana. Además se elaboró una lista de las especies del Orden Carnívora consideradas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059 ECOL-2001), con el registro de especies endémicas, el nombre común y su estado de conservación.

Al considerar la propuesta de análisis de Robinson y Redford (1986), en la que mediante la aplicación de un modelo de regresión lineal¹, se examinó la relación existente entre la masa corporal y la densidad poblacional aplicado a 103 especies de mamíferos, dentro de los cuales se incluyen a 11 carnívoros; a pesar de encontrar la sobreestimación en algunos valores, representa una herramienta útil para el cálculo de áreas mínimas poblacionales a partir de la obtención de datos densidad poblacional para cada una de las especies.

Para la aplicación del modelo restringido a 23 especies de carnívoros terrestres presentes en México se utilizó un análisis de regresión lineal¹ por medio del cual se obtuvo la relación existente entre masa corporal (P en gramos) y la densidad (D, número de organismos por km²). Los valores de masa corporal y densidad de nueve especies fueron tomados de los autores antes mencionados, mientras que los valores de masa corporal de las especies restantes fueron obtenidas de Silva y Downing (1995). Estos valores son resultado del promedio de la masa corporal de machos y hembra. Los valores de densidad para estas especies fueron obtenidos mediante un modelo de regresión lineal simple:

¹Fórmula:

$$\log \text{ densidad} = \log a + b \log W.$$

Esto equivale a la función

$$D = a W^b.$$

D=densidad



a=Ordenada al origen

b=pendiente

w=masa corporal

Se realizó una relación entre 500 que es el límite más bajo sugerido en el tamaño de una población para evitar efectos negativos genéticos (Franklin, 1980) y los valores de densidad antes obtenidos, se obtuvo como resultado el área mínima para soportar a una población.

Parte II

Para establecer la situación de 29 especies de mamíferos carnívoros terrestres del país se consideró como punto de partida la consulta de compendios publicados por Ramírez-Pulido (1986, 1990, 1994) los cuales agrupan referencias bibliográficas de trabajos realizados en nuestro país sobre carnívoros, para el análisis de estas referencias, se agruparon por décadas y el número de artículos por especie.

Se llevó a cabo la consulta de la información resaltando aspectos de distribución, composición de las comunidades, dieta, rango de caza, densidad y depredadores, entre otros aspectos ecológicos de las especies en cuestión.

Asimismo, se revisaron publicaciones extranjeras incluyendo principalmente los trabajos publicados por la Sociedad Norteamericana de Mastozoología y las monografías publicadas por Mammalian Species.

Se efectuó una revisión de las RB existentes en el país ubicándolas en un mapa del país reconociendo 34 RB (CONANP, 2003), registrando el nombre, la extensión de la zona núcleo y zona de amortiguamiento a sí como la superficie total de cada una, diferenciando las reconocidas por la UNESCO.

Para el presente estudio se incluyeron 17 RB, 10 consideradas por la UNESCO y siete dentro de las enlistadas para la CONANP, con base en las dimensiones (mayores de 10 000ha) y la ubicación continental. (CONANP, 2003)



Se enlistaron los diferentes tipos de vegetación así como las especies distribuidas en cada una de las reservas por medio de registros de campo y distribuciones generales agrupándolas en las diferentes provincias mastofaunísticas del país.

Para el análisis de los resultados, se discutieron los alcances y las limitaciones que tienen ambos métodos al realizarlos como elementos aislados, así como los beneficios al efectuarlos en conjunto (modelo de regresión lineal y análisis bibliográfico), y así indicar las posibilidades que estos brindan en la construcción de propuestas para la conservación de la diversidad y la integridad de las comunidades bióticas dentro de los ecosistemas naturales.

†



Resultados

La fauna de mamíferos carnívoros de la República Mexicana comprende un total de 38 especies clasificadas en 27 géneros, 7 familias y 9 subfamilias de las cuales 6 especies son endémicas de México (Apéndice 1).

En nuestro país la mayor riqueza específica de carnívoros se concentra en la zona central con 27 especies, mientras que en el sureste cuenta con 24 especies y en el norte hay un total de 22 especies.

La mayoría de las especies se comparten entre las tres regiones, sin embargo, tenemos especies como *Conepatus semistriatus* y *Procyon pygmaeus* que son exclusivas del sureste así como *Spilogale pygmaea* y *Procyon insularis* del centro (Tabla 1). Los estados que cuentan con una mayor riqueza de especies son: San Luis Potosí (29), Veracruz (25), Coahuila (25), Oaxaca (25), Guerrero (25), Puebla (24), Michoacán (24), lo contrario sucede con los estados de Baja California (13), Baja California sur (10), Distrito Federal (13) y Tlaxcala (13) (Figura 1).

Conservación.

La Norma Oficial Mexicana 059 (2002) contempla a 25 especies de carnívoros y 14 subespecies en algún estado de conservación, seis especies están especialmente protegidas (*Conepatus semistriatus*, *Zalophus californianus*, *Bassariscus sumichratri*, *Potos flavus*, *Ursus americanus*, y *Ursus arctos*); ocho se encuentran amenazadas (*Vulpes velox*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Galictis vittata*, *Lontra longicaudis*, *Spilogale pygmaea*, *Taxidea taxus*, *Mirounga angustirostris*, *Bassariscus astutus*, nueve en peligro de extinción (*Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Eira barbara*, *Enhydra lutris*, *Arctocephalus towsendi*, *Procyon insularis*, *Procyon pygmaeus*, *Ursus americanus*) y dos especies que se encuentran probablemente extintas en medio silvestre (*Monachus tropicalis* y *Canis lupus*) (Apéndice 2).

Existen seis especies endémicas de mamíferos carnívoros terrestres dentro de nuestro país las cuales están consideradas dentro de la NOM-059 ECOL-2002 (*Vulpes velox zinzeri* y *Vulpes velox tenuirostris*, *Bassariscus astutus*, *Spilogale pygmaea*)



consideradas como amenazadas, (*Procyon insularis*, *Procyon pygmaeus*) están en peligro de extinción y (*Conepatus semistriatus conepati*) está protegida especialmente.

Tabla 1. Especies de carnívoros terrestres registradas en tres zonas de la República Mexicana.

ESPECIE	SURESTE	CENTRO	NORTE
<i>Bassariscus astutus</i>	X	X	
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	X	X	X
<i>Canis latrans</i>	X	X	X
<i>Canis lupus</i>	X	X	X
<i>Conepatus leuconotus</i>	X	X	
<i>Conepatus mesoleucus</i>	x	X	X
<i>Conepatus semistriatus</i>	X		
<i>Eira barbara</i>	X	X	X
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	X	X	X
<i>Leopardus pardalis</i>	X	X	X
<i>Leopardus wiedii</i>	X	X	X
<i>Procyon pygmaeus</i>	X		
<i>Procyon insularis</i>		X	
<i>Lynx rufus</i>	X	X	X
<i>Mephitis macroura</i>	X	X	X
<i>Mephitis mephitis</i>	X	X	X
<i>Mustela frenata</i>	X	X	X
<i>Nasua narica</i>	X	X	X
<i>Panthera onca</i>	X	X	X
<i>Potos flavus</i>	X	X	
<i>Procyon lotor</i>	X	X	X
<i>Puma concolor</i>	X	X	X
<i>Spilogale putorius</i>	X	X	X
<i>Taxidea taxus</i>	X	X	X
<i>Spilogale pygmaea</i>		X	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	X	X
<i>Ursus americanus</i>		X	X
<i>Ursus arctos</i>		X	X
<i>Vulpes velox</i>		X	X
TOTAL DE ESPECIES	24	27	22

Elaborada por el autor mediante la consulta de la base de datos de Arita (www.conabio.org 2002)

Aplicación del modelo con especies de carnívoros mexicanos

El análisis de regresión lineal refleja que la densidad de las poblaciones de especies de carnívoros declina con el aumento de la masa corporal, la cual presenta una relación directa entre estas dos variables, la pendiente obtenida con un valor negativo de -1.342 y la ordenada al origen con un valor de 5.4657 (Fig. 2). La densidad de la comadreja (*Mustela frenata*), que es de uno de los carnívoros terrestres con menor masa corporal es alrededor de 361 organismos por km^2 por lo que una población de 500 individuos requiere una superficie mínima de un 1.380 km^2 , en el otro extremo que es el caso de una población de 500 individuos de Oso gris (*Ursus arctos*), que es una de las especies en promedio con mayores masas corporales, el área mínima necesaria es aproximadamente 16129 km^2 (Tabla 2).

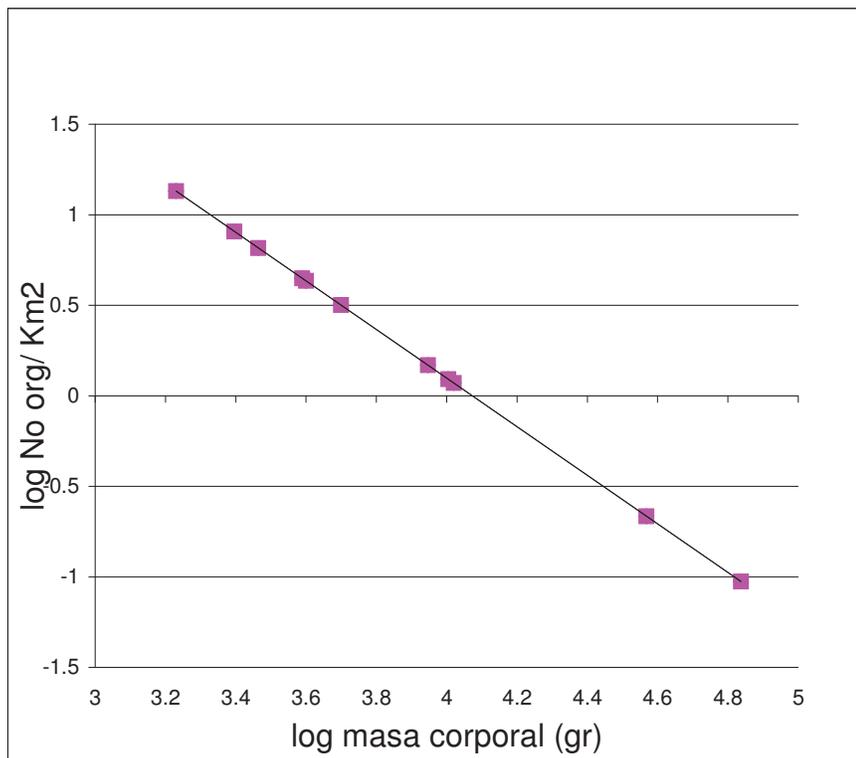


Fig. 2. Número de organismos por kilómetro cuadrado con relación a su masa corporal.



Tabla 2- Peso y densidad de 23 especies de mamíferos carnívoros terrestres (Robinson y Redford, 1986; Silva y Downing, 1995).

ESPECIE	PESO (gr)	DENSIDAD (Km ²)	AREA MÍNIMA ESTIMADA PARA SOPORTAR A UNA POBLACIÓN DE 500 INDIVIDUOS (Km ²)	AREA MÍNIMA ESTIMADA PARA SOPORTAR A UNA POBLACIÓN DE 500 INDIVIDUOS (ha)
<i>Canis latrans</i>	13000	0.8	625	62500
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3500	5.1	97.65	9765
<i>Vulpes velox</i>	2400	8.05	62.11	6211
<i>Herpailurus yagouaroundi*</i>	5000	.5	1000	100000
<i>Leopardus pardalis*</i>	10460	.1	5000	500000
<i>Lynx rufus</i>	19100	0.5	961.53	96153
<i>Puma concolor*</i>	37000	.1	5000	500000
<i>Panthera onca*</i>	68750	.1	5000	500000
<i>Bassariscus astutus</i>	1129.5	23.3	21.39	2139
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	53	1418.1	.352	35.2
<i>Potos flavus*</i>	2490	24.4	20.49	2049
<i>Nasua narica*</i>	3880	15.1	13.11	11210
<i>Procyon lotor*</i>	8850	10.0	50	5000
<i>Conepatus semistriatus*</i>	1700	13.8	36.23	3623
<i>Mephitis macroura</i>	829.3	35.3	14.13	1413
<i>Mephitis mephitis</i>	1940	11.3	44.20	4420
<i>Spilogale putorius</i>	687.5	45.5	10.98	1098
<i>Spilogale pygmaea</i>	230	197.8	2.52	252
<i>Eira barbara*</i>	3980	1.0	500	50000
<i>Mustela frenata</i>	146.9	361.0	1.38	138
<i>Taxidea taxus</i>	7500	1.8	271.73	27173
<i>Ursus arctos</i>	154750	0.03	16129.03	1612903
<i>Ursus americanus</i>	99510	17.4	28.68	2868

*Peso y densidad de la especie tomados de Robinson y Redford 1986.



Si se toman en consideración los valores obtenidos a partir del modelo (Área mínima) y la distribución de las especies tomados de registros se puede considerar que las especies de tallas grandes y medianas como *Canis latrans*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Eira barbara* y *Ursus arctos* son especies que requieren una mayor área, algunas de las RB en las que se distribuyen no cuentan con una superficie lo suficientemente grande para la conservación de sus poblaciones, mientras para las especies de talla pequeña como *Bassariscus sumichrati*, *Mephitis macroura*, *Mustela frenata*, *Spilogale putorius*, *Spilogale pygmaea* las RB en la que se encuentran tienen una extensión territorial adecuada. (Tabla 3).

Tabla 3. Situación de los carnívoros tomando en cuenta los valores obtenidos del modelo. * Reservas con una extensión no suficiente a la requerida por la población. **Especies que requieren una mayor extensión a la que poseen las RB.

Especie	Superficie de las reservas (ha)	Rb ^s que pueden soportar a una población de 500 individuos
<i>Canis latrans</i> **	A -934756, B -714556 C -2546790, D -112437, E -35 000, F -103 000, G -139577 H -13 142, I -21464 J -302706 K -19 177 L -61874, O -383567, P -144530, M -723185	A, B, C, D, E*, F, G, H*, I*, J, K*, L*, O, M, P
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	A -934756, B -714556, C -2546790, D -112437, E -35000, F -103000, G -139577, H -13142, I -21464, J -302706, K -119177, L -61874, M -723185, N -528147, Ñ -331200, O -383567, P	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Ñ, O, P
<i>Vulpes velox</i>	A -934756, B 714556, C 2 546790, E -35000, F -103000, I -21464 D -112437	A, B, C, D, E, F, I
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> **	G -139577, I -21464, H -13142, K -19177, L -61874 J -302706, M -723185, N -528147, Ñ -331200, P	G, I*, H*, K*, M, N, Ñ, L*, J, P
<i>Leopardus pardalis</i> **	G -139577, H -13142, I -21464, J -302706, K -19177, L -61874, M -723185, N -528147, Ñ -331200	G*, H*, I*, J*, K*, L*, M, N, Ñ*
<i>Lynx rufus</i> **	A -934756, B -714556, C -2546790, E -35000, F -103000, G -139577, H -13142, I -21464, P -144530	A, B, C, E*, F, G, H*, I*, P
<i>Puma concolor</i> **	C -2546790, E -35000, F -103000, G -139577, H -13142, I -21464, K -19177, L -61874, M -723185, N -528147, Ñ -331200	C, E*, F*, G*, H*, I*, K*, L*, M, N, Ñ*
<i>Panthera onca</i> **	G -139577, H -13142, I -21464, J -302706, K -19177, L -61874, M -723185, N -528147, Ñ -331200, O -383567, P -144530	G*, H*, I*, J*, K*, L*, M, N*, Ñ*, O, P
<i>Bassariscus astutus</i>	A -934756, B -714556, C -2546790, D -112437, H -13142, Ñ -331200, O -383567	A, B, C, D, H, O, Ñ,
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	K -19177, P -144530	K, P
<i>Potos flavus</i>	I -21464, K -19177, M -723185, N -528147, Ñ -331200	I, K, M, N, Ñ
<i>Nasua narica</i>	A -934756, B -714556 F -103000, H -13142, K -19177	A, B, F, H, K
<i>Procyon lotor</i>	A -934756, B -714556, C -2546790, F -103000, G -139577, H -13142, I -21464, J -302706, K -19177, M -723185, Ñ -331200, N -528147, L -61874, P -144530	A, B, C, F, G, H, I, J, K, L, N, M, Ñ, P

A: Alto del Golfo de California y Delta del Río Colorado (Baja California), B: El Pinacate y Gran Desierto del Altar (Sonora), C: El Vizcaíno (Baja California Sur), D: Sierra la Laguna (Baja California Sur), E: La Michilia (Durango), F: Mapimí (Durango), G: Sierra Manantlán (Jaisco), H: Chamela-Cuixmala (Jalisco), I- Sierra Abra Tanchipa (San Luis Potosí), J: Pantanos de Centla (Tabasco), K: El Triunfo (Chiapas), L: Lacantún (Chiapas), M: Calackmul (Campeche) ,N: Sian Ka'an (Quintana Roo), Ñ: Montes Azules (Chiapas) O: Sierra Gorda (Queretaro), P: El Cielo ,

Continúa....



Continuación		
Especie	Superficie de las reservas (ha)	Rb ^s que pueden soportar a una población de 500 individuos
<i>Conepatus semistriatus</i>	I-21464, K-19177, L-61874, M-723185, N-528147	I, K, L, M, N, Ñ
<i>Mephitis macroura</i>	A-934756, B-714556, D-112437, E-35000, F-103000, G-139577, H-13142, I-21464, J-302706, K-19177, L-61874, M-723185, N-528147, Q-331200	A, B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Q
<i>Mephitis mephitis</i>	A-934756, B-714556, C-2546790, E-35000, F-103000	A, B, F, C, E
<i>Spilogale putorius</i>	E-35000, G-139577, H-13142, P-144530	E, G, H, P
<i>Spilogale pygmaea</i>	G-139577, H-13142	G, H
<i>Eira barbara</i> **	G-139577, H-13142, J-302706, K-19177, L-61874, M-723185, N-528147, Q-331200	G, H*, J, K*, L, M, N, Q
<i>Mustela frenata</i>	C-2546790, E-35000, F-103000, G-139577, H-13142, I-21464, J-302706, K-19177, L-61874, M-723185, N-528147, Ñ-331200, O-383567, P-144530,	C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Ñ, O, P
<i>Taxidea taxus</i>	D-112437	D
<i>Ursus arctos</i> **	E-35000	E*
<i>Ursus americanus</i>	E-35000, F-103000, P-144530	E, F, P

A: Alto del Golfo de California y Delta del Río Colorado (Baja California), B: El Pinacate y Gran Desierto del Altar (Sonora), C: El Vizcaíno (Baja California Sur), D: Sierra la Laguna (Baja California Sur), E: La Michilia (Durango), F: Mapimí (Durango), G: Sierra Manantlán (Jalisco), H: Chamela-Cuixmala (Jalisco), I- Sierra Abra Tanchipa (San Luis Potosí), J: Pantanos de Centla (Tabasco), K: El Triunfo (Chiapas), L: Lacantún (Chiapas), M: Calackmul (Campeche), N: Sian Ka'an (Quintana Roo), Ñ: Montes Azules (Chiapas) O: Sierra Gorda (Queretaro), P: El Cielo

Áreas Naturales Protegidas (Reservas de la Biosfera)

En la República Mexicana existen 34 Reservas de la Biosfera reconocidas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 29 de las cuales son continentales (Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, El Vizcaíno, Complejo Lagunar Ojo de Liebre, Sierra La Laguna, Calakmul, Los Petenes, Selva El Ocote, La Encrucijada, Lacantún, Montes Azules, La Sepultura, El Triunfo, Volcán Tacaná, Mapimí, La Michilia, Barranca de Metztlán, Chamela-Cuixmala, Sierra de Manantlán, Mariposa Monarca, Sierra de Huautla, Tehuacan-Cuicatlán, Sierra Gorda, Sian ka'an, Sierra Abra Tanchipa, El Pinacate y Gran Desierto del Altar, Pantanos de Centla, Los Tuxtlas, Ría Celestún y Ría Lagartos) y cinco son insulares o acuáticas (Isla San Pedro

Martir, Banco Chinchorro, Islas Marías, Archipiélago de Revillagigedo, Arrecifes de Sian-Ka´an).

De las 34 reservas el 29.4 % (diez) se encuentran situadas al norte del país abarcando una superficie de 5 413 510 ha (Alto del Golfo de California y Delta del Río Colorado, El Vizcaíno, Complejo Lagunar Ojo de Liebre, Sierra La Laguna, Mapimí, La Michilia, Islas Marías, Sierra de Abra Tanchipa, El Pinacate y Gran Desierto del Altar, Isla San Pedro Martir), alrededor del 20 % en el centro con 1 384 304 ha (Archipiélago de Revillagigedo, Barranca de Metztitlán, Chamela-Cuixmala, Sierra de Manantlán, Mariposa Monarca, Sierra de Huautla, Sierra Gorda) y el 50 % (17) en el sureste con 3 735 419 ha (Calackmul, Los Petenes, Selva El Ocote, La Encrucijada, Lacan-Tun, Montes Azules, La Sepultura, El Triunfo, Volcán de Tacaná, Tehuacan-Cuicatlán, Arrecifes de Sian-Ka´an, Banco Chinchorro, Sian Ka´an, Pantanos de Centla, Los Tuxtlas, Ría Celestún, Ría Lagartos) (Apéndice 3).

En conjunto las RB conforman una extensión total de 10 479 534 ha en la que el Vizcaíno abarca la mayor extensión con el 24.3% (2 546 790 ha) seguida por Alto del Golfo de California con 9.91 % (934 756 ha) Calackmul el 6.9 % (723 185 ha), El Pinacate y Gran desierto del Altar 6.81 % (714 556 ha), en contraste Ría Lagartos, Ría Celestún, Isla San Pedro Martir, Sierra Abra Tanchipa, Sierra de Huautla, Mariposa Monarca, Lacan-tún, Chamela-Cuixmala y La Michilia en conjunto abarca solo el 3.16% (331 216 ha) .

Sin embargo por lo menos 10 son las reconocidas internacionalmente por la UNESCO (Montes azules, Mapimí, La Michilia, Sian-Ka´an, Sierra de Manantlán, El Cielo, Calackmul, El Vizcaíno, El Triunfo y Sierra Gorda) en conjunto conforman una extensión de 5 123 357 ha (Tabla 4)

Las Reservas que poseen una mayor heterogeneidad de hábitats son Sierra Gorda (seis), El Triunfo (cinco), Sian Ka´an (cuatro), Chamela-Cuixmala, (cuatro), Sierra Manantlán (cuatro), El Vizcaíno (cuatro), mientras que el Pinacate y Gran Desierto del Altar, Lacan-tún, Sierra La Laguna (dos) Apéndice (4).

Tabla 4. Extensión de las Reservas de la Biosfera continentales de México.

Nombre	Ubicación	(ha)	Km ²	Extensión	
				ZN (ha)	Za (ha)
Mayor de 1000 000 ha					
El Vizcaíno	Baja California Sur	2 546 790	25467.9	363 438	2 183 352
500 000 ha- 1000 000 ha					
Alto del Golfo de California y Delta del Río Colorado	Baja California	934 756	9347.56	164 799	769 976
Calakmul	Campeche	723 185	7231.85	248 260	474 925
El Pinacate y Gran Desierto del Altar	Sonora	714 556	7145.56	-	-
Sian Ka'an	Quintana Roo	528 147	5281.47	279 703	248 444
100 000 ha-500 000 ha					
Montes Azules	Chiapas	331 200	331.2	-	-
Pantanos de Centla	Tabasco	302 706	3027.06	133 595	169 111
El Cielo	Tamaulipas	144 530	1 445.30	-	-
Sierra Manantlán	Jalisco	139 577	1395.77	41 899	97 678
Sierra Gorda	Querétaro	383 567	3835.67	-	-
El Triunfo	Chiapas	119 177	1191.77	25 763	93 414
Sierra La Laguna	Baja California Sur	112 437		-	-
Mapimí	Durango	103 000	1030	38 000	65 000
10 ha-100 000 ha					
Lacan-tún	Chiapas	61 874	618.74	-	-
La Michilía	Durango	35 000	3 50	7000	28 000
Abra Tanchipa	San Luis Potosí	21464	2 14.64	16 758	4 706
Chamela-Cuixmala	Jalisco	13 142	131.42	8 200	4 936

Ha: hectáreas

Km² kilómetros cuadrados

Zn: zona núcleo

Za: zona de amortiguamiento



Distribución de los carnívoros en las Reservas de la Biosfera

Gran parte de la información acerca de la distribución de las especies en el país es general, esto sumado al escaso estudio que se tiene sobre el Orden ha determinado que en la actualidad se cuente con un inventario deficiente tanto de las especies como del número de los organismos que cada reserva posee. Por tal motivo en este trabajo además de la distribución general se señalan los registros de campo existentes.

Chamela-Cuixmala y el Triunfo son las reservas que poseen un mayor número de carnívoros albergando a 17 especies respectivamente seguida por El Cielo (16), Sierra Abra Tanchipa (15), Montes azules (14), Calakmul (14), Sian Ka'an, (13), Sierra Manantlán (13), La Michilia con 13, mientras que en Sierra Gorda se citan solo cinco y Sierra La Laguna con seis. Gran parte de los trabajos que reportan registros de campo se realizan fuera de las RB por lo cual la distribución de algunos organismos dentro de estas aún no se conoce (Tabla 5).

En México el bosque tropical caducifolio y el bosque de coníferas y encinos ambos con 27 son los biomas con el mayor número de mamíferos carnívoros terrestres. En segundo lugar están el bosque espinoso con 24 especies, el matorral xerófilo con 23, el pastizal con 22, el bosque tropical perennifolio 21 y el bosque tropical subcaducifolio y el bosque mesófilo de montaña cada una con 20 (Tabla 6)



Tabla. 5 Distribución de 29 especies terrestres del Orden Carnívora dentro de las Reservas de la Biosfera.

Especie	Familia												
	Canidae				Felidae						Procyonidae		
R.B	<i>Canis lupus</i> ¹	<i>Canis latrans</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	<i>Vulpes velox</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Lynx rufus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	<i>Potos flavus</i>
Alto del Golfo de California y Delta del Río Colorado		x	x	x				x			x		
El Pinacate y Gran Desierto del Altar		x	x	x				x			x		
El Vizcaíno*		xr ⁸	x	x				x	x		x		
Sierra La Laguna		x	x	x							x		
La Michilia*		xr ₃	x	x				x	x				
Mapimí*		x	x	x				x	x				
Sierra Manantlán*		x	x		x	x		xr ¹²	x	x			
Chamela-Cuixmala		xr ^{4,9}	xr ⁴		xr ⁴	xr ^{4,7}	xr ⁴	xr ^{4,12}	xr ⁴	xr ⁴	x		
Sierra Abra Tanchipa		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Pantanos de Centla		x	x		x	x	x			x			
El Triunfo*		xr ¹⁰	xr ¹⁰		xr ¹⁰	xr ¹⁰	xr ¹⁰		xr ¹⁰	xr ¹⁰		xr ¹⁰	xr ¹⁰
Lacan-tún		x	x		x	x			x	x			
Calakmul*		x	x		x	xr ^{1,2}	xr ¹⁵		x	xr ²			xr ¹¹
Sian Ka'an*			x		x	x	x		x	x			xr
Montes Azules*			xr ⁵		xr ⁵	xr ⁵	xr ⁵		xr ⁵	xr ⁵			xr ⁵
Sierra Gorda*		x	x							x	x		
El Cielo*		x	x		x	x	x	x	x	x		x	

X: Presente en la Reserva (distribución general)

Xr: Presente en la reserva por medio de registro de campo (ver apéndice No 5) considerada por la UNESCO

¹ especie probablemente extinta en medio silvestre, ² especie endémica de las Islas Marías, ³ especie endémica de Cozumel.

Continúa...



Continuación

Especie	Fámilia										Ursidae							
	Procyonidae			Mustelidae														
R.B	<i>Procyon insularis</i> ²	<i>Procyon pygmaeus</i> ³	<i>Procyon</i>	<i>Nasua narica</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Leuconotus</i>	<i>Conepatus mesoleucus</i>	<i>Conepatus semistriatus</i>	<i>Conepatus macroura</i>	<i>Mephitis mephitis</i>	<i>Mephitis putorius</i>	<i>Spilogale pygmaea</i>	<i>Spilogale</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Taxidea taxus</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Ursus americanus</i>
Alto del Golfo de California y Delta del Río Colorado				x	x				x	x								
El Pinacate y Gran Desierto del Altar				x	x				x	x								
El Vizcaíno*										x					x			
Sierra La Laguna									x							x		
La Michilia*					x				x	x	xr ⁶				x		x	x
Mapimí*				x	x				x	x					x			x
Sierra Manantlán*					x				x			x	x	x	x			
Chamela-Cuixmala				xr ^{4,13}	xr ⁴		xr ⁴		xr ⁴			x	xr ⁴	x	xr ⁴			
Sierra Abra Tanchipa					x			x	x						x			
Pantanos de Centla					x				x					x	x			
El Triunfo *				xr ¹⁰	xr ¹⁰		xr ¹⁰	xr ¹⁰	x					xr ¹⁰	xr ¹⁰			
Lacan-tún					x			x	x					x	x			
Calakmul*					x			x	x					x	x			
Sian Ka'an*					x			x	x					x	x			
Montes Azules*					xr ⁵		xr ⁵	xr ⁵	xr ⁵					xr ⁵	xr ⁵			
Sierra Gorda*															x			
El Cielo*					x	x			x		x			x	x			x

X: Presente en la Reserva (distribución general)

Xr: Presente en la reserva por medio de registro de campo (ver apéndice No 5)

* considerada por la UNESCO

¹ especie probablemente extinta en medio silvestre, ² especie endémica de las Islas Marías, ³ especie endémica de Cozumel

Para mamíferos en México se han reconocido 20 provincias, reflejando patrones similares en cada una de estas regiones, lo que implica que la biota de cada región es más homogénea dentro de la misma que en la adyacente. La mayor distribución de especies de carnívoros se da en las provincias de La Sierra Madre Occidental, la Del Golfo, Sierra Madre Oriental con 23 especies respectivamente, la Nayarita, Oaxaca Tehuacanense, Del Balsas, Volcánico Transversal y la Zacatecana con 22 especies cada una, la Sinaloense con 21, y el resto cuenta con menos de 21 especies, siendo La del Cabo la que presenta el menor número (nueve sp) (Tabla 7).



Estudio de los carnívoros mexicanos.

El estudio del Orden Carnívora (mamíferos terrestres) en México es aún insuficiente. El 90% de las publicaciones refieren algunos datos sobre los carnívoros mexicanos como parte de los grandes listados sobre mamíferos y/o vertebrados de una localidad o región en particular. Incluyendo este tipo de referencias y las que se encontraron con objetivos particulares sobre conocimiento a nivel de especie.

De los 121 los trabajos publicados en el periodo comprendido entre 1960 al 2000 en revistas científicas (Bulletin American Museum of Natural History, Journal of Mammalogy, Vertebrata Mexicana, Southwestern Naturalist, Southwestern Biology, Conservation Biology, Acta Zoológica Mexicana, Museo de Historia Natural, Revista Mexicana de Mastozoología, Anales del Instituto de Biología, entre otras), sólo el 35 % (43) señala datos sobre la ecología y biología de estos organismos.

Al dividir la información recopilada en décadas, en los años 80^s de encuentra el menor número de artículos (cinco) en comparación con los años 90^s en que la cifra aumenta a 66, en las dos décadas anteriores (1960-1969, 1970-1979) se dan a conocer 28 y 22 trabajos respectivamente. En la última década la preocupación por obtener y desarrollar este campo se ha incrementado, considerando que en los años 60^s, 70^s y 80^s se publicaron en promedio 8 trabajos por década, aumentando a 25 en los 90^s (Tabla 8).

Tabla 8. Artículos con estudios realizados con Carnívoros de México de 1960-2000.

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-2000	Total
Total de información	28	22	5	66	121
Artículos de ecología e Historia natural	10	7	1	25	43
%	35.71	31.8	20	37.87	35



Si se hace un análisis por familias: la Canidae y Felidae, tienen un mayor número de referencias por especie en promedio, sin embargo, la Familia Ursidae a pesar de contar con solo dos especies posee información muy escasa.

Si se considera el número total de publicaciones en donde se anotan los nombres de especies de carnívoros como parte de inventarios, compilaciones, catálogos, guías etc. *Bassariscus astutus* encabezaría la lista con 45 trabajos, desafortunadamente de estos ninguno constituyen un estudio especialmente dirigido a la especie. A continuación se indica entre paréntesis esta misma situación para el resto de los carnívoros considerados *Urocyon cinereoargenteus*, 43 (1); *Procyon lotor* 43 (1); *Mephitis macroura*, 37(1); *Spilogale putorius* 36 (2), *Canis latrans* 32 (5), *Puma concolor* 31 (2), *Panthera onca* 28 (3), *Nasua narica* 31(1), *Lynx rufus* 29 (3), *Mustela frenata* 29 (2), *Leopardus pardalis* 27 (1), *Spilogale pygmaea* 24(4), *Conepatus mesoleucus* 22 (1), *Taxidea taxus* 21 (2), *Herpailirus yagouaroundi* 21(1), *Leopardus wiedii* 16 (1), *Mephitis mephitis* 14 (1), *Ursus americanus* 13 (0), *Potos flavus* 12 (1), *Canis lupus* 11 (1), *Conepatus semistriatus* 10 (1), *Ursus arctos* 8(2), *Bassariscus sumichrasti* 7 (1), *Vulpes velox* 14 (1), *Conepatus leuconotus* 3 (0), *Eira barbara* 14 (1), *Procyon pygmaeus* 3 (0), *Procyon insularis* 2 (0).

No obstante en las publicaciones se indican aspectos ecológicos para 27 de las 32 especies de carnívoros mexicanos. Destacándose la necesidad de desarrollar estudios con *Procyon insularis*, *Procyon pygmaeus*, *Vulpes velox*, *Conepatus leuconotus* y *Ursus arctos*.



Tabla 8. Artículos publicados por década de cada especie

<i>Especie</i>	<i>Año</i>	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-2000	Total
<i>Procyon pigmaeus</i>		-	-	-	3	3
<i>Canis latrans</i>		5	5	2	20	32
<i>Canis lupus</i>		2	2	-	7	11
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		10	12	1	20	43
<i>Ursus arctos</i>		2	1	-	5	8
<i>Ursus americanus</i>		2	1	-	10	13
<i>Bassariscus astutus</i>		11	5	1	28	45
<i>Bassariscus sumichrati</i>		4	2	-	1	7
<i>Procyon lotor</i>		6	7	1	29	43
<i>Mephitis mephitis</i>		4	1	-	9	14
<i>Mustela frenata</i>		5	7	-	17	29
<i>Mephitis macroura</i>		9	5	1	22	37
<i>Spilogale putorius</i>		8	6	-	22	36
<i>Taxidea taxus</i>		8	3	-	10	21
<i>Potos flavus</i>		4	3	-	5	12
<i>Puma concolor</i>		6	4	1	20	31
<i>Eira barbara</i>		1	2	-	11	14
<i>Leopardus pardalis</i>		2	3	-	22	27
<i>Lynx rufus</i>		7	5	1	17	29
<i>Panthera onca</i>		3	3	-	22	28
<i>Leopardus wiedii</i>		1	4	-	11	16
<i>Herpailirus yagoaroundi</i>		1	5	-	15	21
<i>Conepatus leuconotus</i>		2	-	-	1	3
<i>Galictis vittata</i>		3	2	-	5	10
<i>Conepatus mesoleucos</i>		6	4	-	12	22
<i>Conepatus semistriatus</i>		1	2	-	7	10
<i>Spilogale pygmaea</i>		1	3	1	19	24
<i>Nasua nasua</i>		8	8	1	3	20
<i>Vulpes velox</i>		3	4	-	7	14
<i>Nasua narica</i>		-	-	-	31	31
<i>Procyon insularis</i>		-	-	-	2	2

Familia

Canidae		Felidae		Procyonidae	
<i>Canis lupus</i>	<i>Canis latrans</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	<i>Vulpes velox</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<i>Leopardus pardalis</i>
				<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Lynx rufus</i>
				<i>Puma concolor</i>	<i>Panthera onca</i>
				<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>
				<i>Bassariscus potos flavus</i>	<i>Nasua narica</i>

11 32 43 7 21 27 16 29 31 28 45 7 12 31

Familia

Procyonidae		Mustelidae		Ursidae	
<i>Procyon insularis</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon pygmaeus</i>	<i>leuconotus</i>	<i>Conepatus mesoleucus</i>	<i>Conepatus semistriatus</i>
			<i>Conepatus macroura</i>	<i>Mephitis mephitis</i>	<i>Mephitis mephitis</i>
				<i>Spilogale putorius</i>	<i>Spilogale pygmaea</i>
				<i>Eira barbara</i>	<i>Mustela trenata</i>
				<i>Taxidea taxus</i>	<i>Ursus arctos</i>
					<i>Ursus americanus</i>

2 43 3 3 22 10 37 14 36 24 14 29 21 8 13

Discusión

En nuestro país el llevar a cabo estudios ecológicos de campo sobre mamíferos terrestres, implica grandes dificultades logísticas y económicas. Por este motivo se ha intentado obtener datos que permitan crear aproximaciones generalizadas de valores ecológicos reales a un bajo costo a partir de herramientas estadísticas.

Al tomar en consideración los valores obtenidos sobre área mínima con el modelo matemático aplicado para los carnívoros terrestres, se establece que los requerimientos de espacio son mayores a los tamaños que pueden ofrecer las reservas de la biosfera en que se distribuyen las seis especies de la familia Felidae: el jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), la onza (*Herpailurus yagouaroundi*) y el lince (*Lynx rufus*), así como una para las familias Canidae: el coyote (*Canis latrans*); Ursidae: Oso gris (*Ursus arctos*) y Mustelidae: cabeza de viejo (*Eira barbara*) siendo estos los organismos con mayor masa corporal y rango de caza así las necesidades de espacio para las especies endémicas se ven satisfechas, como sucede con las especies terrestres, con rangos de distribución limitados y de un bajo peso corporal entre las que se encuentran el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo rayado (*Conepatus semistriatus*), Mapache de Cozumel (*Procyon pygmaeus*), además de las de menor talla como el cacomixtle tropical (*Bassariscus sumichcrasti*), la comadreja (*Mustela frenata*), zorrillo manchado (*Spilogale putorius*), zorrillo (*Mephitis mephitis*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*) y la zorra (*Vulpex velox*).

Las densidades poblacionales en una reserva dada esta limitada por el número de organismos que el área puede soportar. Una menor masa corporal conlleva menores requerimientos energéticos, menores rangos de caza y ámbitos hogareños, no obstante el área utilizada por las especies puede variar de un lugar a otro y de una estación a otra, dependiendo de la disponibilidad de los recursos, la distribución local, el tamaño del grupo, ciclo reproductivo, por esto los ámbitos hogareños pueden superponerse y las densidades poblacionales establecidas por el modelo utilizado resultan ser sobreestimadas para especies de talla mayor.

El mayor número de especies de mamíferos se concentra en el sureste del país por ser una región con una heterogeneidad de habitats existiendo una relación directa entre la diversidad de especies y el número de reservas, sin embargo, en el centro del país, región con una orografía muy accidentada se encuentra una gran cantidad de carnívoros, a pesar de esto existe una menor superficie protegida para la conservación de estos organismos, ya que solo han sido decretadas para esta región dos en el interior: Sierra Gorda en Querétaro y Sierra Abra Tanchipa en San Luis Potosí, y dos en la costa del Pacífico: Sierra Manantlán y Chamela Cuixmala. Los problemas relacionados con aspectos demográficos y actividades humanas mantienen una fuerte presión hacia estas áreas, por lo que la conservación de la biodiversidad de esta región esta seriamente amenazada.

De las 17 reservas de la biosfera consideradas 11 (el 64%) posee una extensión territorial menor a la requerida por las poblaciones de las especies de carnívoros, es decir, cuentan con superficies menores a los 332 000 ha. En esta situación se identifican cuatro situadas en el Sureste: Montes Azules, Pantanos de Centla, El Triunfo y Lacan Tún; una en el Centro: Sierra Abra Tanchipa; dos en la Costa del Pacífico: Chamela Cuixmala y Sierra de Manantlán; y cuatro al Norte: Sierra La Laguna, Mapimí, La Michilia y El cielo.

Las áreas que presentan un mayor problema para soportar a las poblaciones de carnívoros son las que están situadas en el Sureste, las cuales albergan las especies que presentan una mayor talla.

En esta región actualmente los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán en cooperación con siete países (Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), y con la implementación de áreas bajo una administración especial se ha creado una interconexión entre éstas para formar un corredor biológico el cual garantice una recombinación genética entre las poblaciones evitando la extinción, Por lo tanto en el centro y norte del país, es necesario que se realicen proyectos similares tomando en cuenta las regiones terrestres prioritarias logrando de esta manera un ordenamiento del uso de suelo y asegurando la conservación de los mamíferos carnívoros y por lo tanto de la diversidad biológica del país.

A pesar de todas estas medidas poco se ha discutido sobre la eficiencia que tienen estas ANP, ya que en nuestro país, en donde existen necesidades urgentes de atención a las clases sociales marginadas rurales, en muchas ocasiones las acciones de desarrollo se dificultan al no existir una integración adecuada con la comunidad, el ritmo del deterioro dentro de estos ambientes naturales es constante, y trae consigo una extinción más acelerada de las especies,

En México existe una baja correspondencia entre las áreas de alta diversidad y alto endemismo lo cual indica que se requiere de estrategias aún más complejas para proteger la biodiversidad. La alta riqueza y la endemidad deben de ser factores prioritarios para la selección de las reservas (Ceballos y Rodríguez, 1999). La fragmentación del hábitat influye negativamente en el tamaño poblacional de la mayoría de las especies, las especies endémicas de México son las más vulnerables a la extinción ya que de manera natural presentan áreas de distribución restringida, razón fundamental como especies clave dentro de las acciones de conservación

La superficie total protegida actualmente en territorio mexicano por medio de las 34 RB es de un 5.31 %, sin embargo si se toman en consideración las reservas que en teoría deben de tener mayores recursos por estar consideradas por la UNESCO, este valor se ve reducido a solo el 2.66%.

En los últimos años se han desarrollado diversas estrategias para la conservación de la biodiversidad, una de las cuales ha sido la implementación de un área geográfica delimitada que provea conectividad a ecosistemas o hábitats naturales o modificados (RB) que aseguren el mantenimiento de la diversidad biológica.

Al agrupar a los carnívoros dentro de las provincias mastofaunísticas se observa que el mayor número de especies se concentra en donde se presenta una orografía más accidentada (Sierra Madre Occidental, Sierra madre Oriental, Nayarita, Volcánico Transversal) en contraste con las provincias situadas en las tierras mas bajas y planas del país (Sonorense, Chiapaneca, Del Cabo y Tamaulipeca). Al considerar lo anterior y las

características para la ubicación de las reservas en función de aspectos ecológicos como zonas de alto endemismo, una alta diversidad biológica, entre otros, se esperaría que éstas áreas tuvieran una mayor atención, sin embargo, solo el 35% de las Rb se encuentran incluidas dentro de estas zonas.

En las últimas décadas el interés por el estudio de los mamíferos mexicanos ha ido en aumento, sin embargo esto no significa que el conocimiento para los carnívoros sea suficiente ya que a la fecha (2000) se conocen solamente 120 trabajos publicados sobre las especies terrestres, de los cuales en el 35% se han abordado temas sobre ecología e historia natural. Sin embargo la mayoría de estas aportaciones refiere a listados, inventarios, distribución y taxonomía de las especies, por lo que el conocimiento de este grupo para fines de manejo y conservación es escaso.

Si se enumeran las publicaciones en los que se hace referencia a cada especie de carnívoros, podríamos señalar que la Familia. Canidae (*Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*) Felidae (*Puma concolor*), Procyonidae (*Bassariscus astutus*, *Nasua narica*, *Procyon lotor*) y Mustelidae (*Mephitis macroura*, *Spilogale putorius*) son especies bien estudiadas. Sin embargo esto no es así ya que en estas publicaciones solamente se refieren a las especies como parte de listados, inventarios y compilaciones. Por mencionar un ejemplo de los 43 artículos en los que se cita a la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) sólo existe uno cuyo objetivo está directamente relacionado con la biología poblacional de la especie y diez incluyen información particular sobre la ecología e historia natural en localidades específicas, las demás mencionan datos generales tomados de la bibliografía. Esta situación es similar para las 31 especies restantes.

CONCLUSIONES

- La mayor riqueza específica de mamíferos carnívoros se presenta en la zona centro de la República Mexicana en los estados de San Luis Potosí, Puebla y Veracruz.
- El 65.7% (25) de las especies se encuentran incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) de las cuales *Canis lupus* y *Monachus tropicalis* probablemente están extintas en medio silvestre.
- Para la conservación de las poblaciones de los mamíferos carnívoros terrestres de tallas mayores a 5000 gr (*Canis latrans*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Pantera onca* y *Ursus arctos*) se requiere de una mayor superficie a la establecida por las Reservas de la Biosfera (RB) en que se distribuyen.
- De 17 RB consideradas, alrededor del 64% (11) (Montes Azules, Pantanos de Centla, El Triunfo, Lacan Tún, Sierra Abra Tanchipa, Chamela-Cuixmala Sierra de Manantlán, Sierra La Laguna, Mapimí, La Michilia y El Cielo) poseen una superficie menor a la requerida por las especies de carnívoros que albergan.
- En México se reconocen 34 RB por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de las cuales solo diez son reconocidas por la UNESCO.
- El mayor número de RB (50%) se concentra al sur-este del país mientras que en el norte se sitúa el menor número (29.4%) aunque con una mayor superficie protegida.
- En el centro se distribuye el mayor número de especies, sin embargo, es la región con una menor superficie protegida estableciéndose solo siete (20%) de las reservas.



- La información existente acerca del Orden Carnívora es aún insuficiente, gran parte se basa en listados, catálogos, guías, datos de distribución y trabajos que agrupan información, con los cuales se ha realizado realizando compilaciones y se han dejado de lado temáticas referentes a la ecología, historia natural y anatomía de las especies.
- Para lograr una verdadera conservación de los mamíferos carnívoros del país es preciso generar información de campo que nos permita conocer acerca de la biología de las especies, además de lograr una verdadera administración en las Reservas y promover la investigación y el uso sustentable, que involucre al sector social



Literatura citada

- Alcérreca, C., J. J. Consejo, O. Flores, D. Gutiérrez, E. Hentschel, M. Herzig, R. Pérez-Gil, M. Reyes y V. Sánchez-Cordero. 1988. Fauna silvestre y áreas naturales protegidas. Fundación Universo Veintiuno, A. C. México, D.F. México., 193 pp.
- Álvarez, T. 1966. La fauna cinegética en México. In: Inst. Mex. Rec. Nat. Ren. (Eds.). Mesas redondas sobre problemas de caza y pesca deportiva en México. pp 1-43. México, D.F.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua, taxonomy and distribution. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 148:49-410.
- Aranda, M. 1998. Densidad y estructura de una población de Jaguar (*Panthera onca*) en la reserva de la biosfera Calakmul, Campeche, México. Acta Zoológica Mexicana 75:199-201.
- Aranda, M., N. López-Rivera y L. López-De Buen. 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Acta Zoológica Mexicana 65:89-99.
- Aranda, M. 1993. Hábitos alimentarios del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche pp. 231-238. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arita, H. T. 1993. Escalas y la diversidad de mamíferos de México. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, en convenio con la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). (<http://www.conabionp.orgconabioco.mx>)
- Arita, H. T. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. pp. 109-128. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.
- Armstrong, D. M., Knox, J. J y E. C, Birney. 1972. Mammals from the Mexican state of Sinaloa. TTT Carnívora and Artiodactyla. Journal of Mammalogy. 53:48-61.
- Arnaud, G. 1993. Alimentación del coyote (*Canis latrans*) en Baja California Sur, México. pp. 205-215. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.



- Baker, R. H. 1967. Distribution of recent mammals along the pacific coast lowlands of the western hemisphere. Systematic Zoology, 16:28-37.
- Baker, R. H y R. G. Weebb y E, Stern.1971. Amphibians, reptiles and mammals from north-central Chiapas. Anales del Instituto de Biología (serie Zoología). 42:77-86.
- Castillo, B. A. 1993. Comparación de patrones de comportamiento en distintos sistemas sociales de jaguares (*Panthera onca*) en cautiverio. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ceballos, G., J. H., Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism and endangerment. Conservation Biology. 9(3):559-568.
- Ceballos, G y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals.pp167-198.En: M. A. Maresy D. J. Schmidly (eds). Tropics in Latin American Mammalogy: History, biodiversity and education. Univ. Oklahoma. Univ. Press, Norman, Oklahoma. 468 pp.
- Ceballos, G., Rodríguez, P. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: Patrones de endemidad. pp 87-101. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ceballos, G., Rodriguez, P. y R. A., Medellín. 1998. Assessing Conservation priorities in megadiverse México: mammalian diversity, endemcity, and endangerment. Ecological applications. 8(1):8-17.
- Ceballos, G. Arroyo- Cabrales, J y R. A, Medellín. 2002. Mamíferos de México. Pp. 377-414. In: G. Ceballos y J. A. Simonetti (Eds). Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. Comision Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chapin, S. F., Zavaleta, E. S., Enviner, V. T., Naylor, R. L., Vitosek, P., Reynolds, H. L., Hoopeer, D. V., Lavorel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Marck, M. C y S, Díaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. Nature. 405:234-242.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del estado de México. Revista Mexicana de Mastozoología 3:113-134.
- Dragoo, J. W. Honeycutt, R. L y D. J. Schmidly. 2003. Taxonomic status of white- backed hog-nosed skunks, Genus *Conepatus* (Carnívora: Mephitidae). Journal of Mammalogy. 84:159-176.



- Escamilla, A., Sanvicente, M., Sosa, M., y C, Galindo- Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México. Conservation Biology. 14(6)1592-1601.
- Espinoza, M., E. A. Anzures Dadda y E. A. Cruz. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. Revista mexicana de Mastozoología 3:79-94.
- Fleming, T. H. 1973. Numbers of mammal species in North and Central American forest communities. Ecology 54:555-563.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Carnegie Museum Natural History, Pittsburgh, EUA.
- Flores-Villela, O. A y P. Gerez. 1988. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo. INIREB-CI. México. 302 p.
- Franklin, I. R. 1980. Evolutionary Change in small populations. In M. E. Soulé y E. A. Wilcox (eds). Conservation Biology: an evolutionary ecological perspective. Sinauer Ass. Inc., Sunderland, Massachusetts. Pp 136-149.
- Genoways, H. H. y J. K. Jones. 1975. Notes on spotted skunks (Genus *Spilogale*) from western México. Anales del Instituto de Biología. (serie zoología) 39:123-132.
- Garla, C.R y F, Setz. 2001. Jaguar (Pantera Onca) Food habits in Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. Biotropica 33(4):691-696
- Gómez-Pompa, A. y R. Dirzo. 1995. Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. 157p
- Halffter, G. 1994. Conservación de la biodiversidad y áreas protegidas en los países tropicales. Ciencias. Octubre-- diciembre. No.36.
- Hernández, H. A. 1992. Los carnívoros y sus perspectivas de conservación en las áreas protegidas de México. Acta Zoológica Mexicana 54:1-23.
- Hidalgo, M. M. 1998. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en un bosque tropical Caducifolio de la costa de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Huey, L.M. 1964. The mammals of Baja California, México. Trans. San Diego. Soc. Nat. Hist 13:85-168.



- Ibarra, G. R. A y A. Ojeda. 1988. Estudio sobre los patrones Básicos del comportamiento del Jaguar (*Panthera onca*) en cautiverio. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Iñiguez, D, L y E. Santana. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del occidente de México. pp. 65-86. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Instituto Nacional de Ecología. 2002. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, INE. México.
- León-Paniagua. L y E. Romo Vázquez. 1993. Mastofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero. pp. 45-64. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México. Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lopes, A. M. y S. F. Ferrari. 2000. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern Brazilian Amazonia. Conservation Biology 14:1658-1665.
- López-Forment, C. W., Sánchez-Hernández, C y B. Villa-Ramírez. 1971. Mamíferos de la región de Chamela, Jalisco, México. Anales Instituto de Biología (Serie zoología). UNAM. 42:99-106.
- López –González, C. A., González –Romero, A. y J. E. Laundré. 1998. Range extension of the bobcat (*Lynx rufus*) in Jalisco, México. Southwestern Naturalist 43:103-105.
- Macias-Sánchez, S. y M. Aranda. 1999. Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnívora) en un sector del Río Los Pescados, Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana 76:49-57.
- Martinez-Meyer, E. 1994. Hábitos alimentarios del Lince (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Matson, J.O. 1997. Records of mammals from Zacatecas, México. Journal of mammalogy. 58:110
- McCoy, E. D. y E. F. Connor. 1980. Latitudinal gradients in the species diversity of North American mammals. Evolution 34:193-203.
- Medellín, R. A. y G. Ceballos. 1993. Avances en el estudio de los mamíferos de México. Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Meffe, G. R., y Carroll, C. R. 1994. Principles of Conservation Biology pp. 270



- Moreno-Valdez, A. 1998. Mamíferos del Cañón de Huajuco, Municipio de Santiago, Nuevo León, México. Revista mexicana de Mastozoología 3:5-25.
- Navarro, L. D., Rappole, H. J. y M. Tewes. 1993. Distribution of the endangered ocelot (*Felis pardalis*) in Texas and Northeastern, México. pp. 157-169. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pierce, B. M., Bleich, V.C. y R. T. Bowyer. 2000. Selection of mule by mountain lions and coyotes: effects of hunting style, body size, and reproductive status. Journal Mammalogy. 81(2):462-472.
- Poiani, K. A., Merrill, M. D y K. A., Chapman. 2001. Identifying Conservation-priority areas in a fragmented Minnesota landscape based on the umbrella species concept and selection of large patches of natural vegetation. Conservation Biology. 15(2) 513-522.
- Ramírez-Pulido, J., Britton, M. C., Perdomo, A y A, Castro-Campillo. 1986. Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México. 720 p.
- Ramírez-Pulido, J y A. Castro –Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1983-1988. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 120 p.
- Ramírez-Pulido, J y A. Castro –Campillo. 1994. Diversidad mastozoológica en México:1989-1993. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 127 p.
- Ramírez-Pulido, J., Castro-Campillo, A., Arroyo-Cabrales, J y F. A, Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México: A taxonomic list of the terrestrial mammals of México. Occasional papers museum., Museum of Texas Tech University., 158:1-62
- Ramírez-Pulido, J., Martínez, A y G. Urbano. 1977. Mamíferos de la Costa Grande de Guerrero. Anales del Instituto de Biología (serie zoología). 48:213-292.
- Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta zoológica Mexicana. 21:21-82.
- Redford, K. H. 1992. The empty forest. BioScience 42:412-422.



- Robinson, J. G. y K. H. Redford. 1986. Body size, and population density of neotropical forest mammals. The American Naturalist. 128:665-680.
- Romero, R. F. 1993. Análisis de la alimentación del Lince (*Lynx rufus escuinapae*) en el centro de México. pp. 217-230. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rosser, A. M., y Mainka, S. A. 2002. Overexploitation and species extinctions. Conservation Biology. 16(3) 584-586.
- Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Editorial Limusa. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. Norma Oficial Mexicana-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Miércoles 6 de Marzo del 2002. SEMARNAT. México.
- Servín, J., C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana 44:1-26.
- Servín, J. 1991. Algunos aspectos de la conducta social del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) en cautiverio. Acta Zoológica Mexicana 45:1-43.
- Simpson, G. G. 1964. Species density of North American recent mammals. Systematic Zoology 13:57-73.
- Silva, M. y J. A. Downing. 1995. Mammalian Body Masses. C.R.C press. Florida.
- Uribe, J. y Arita, H. T. 1998. Distribución, diversidad y conservación de los mamíferos de importancia cinegética en México. Acta Zoológica Mexicana 75:45-71.
- Valenzuela, D. y G. Ceballos. 2000. Habitat selection, home range and activity of the white-tailed nosed coati (*Nasua narica*) in a Mexican tropical dry forest. Journal Mammalogy 81:810-819.
- Van Gelder, R. G. 1960. Carnivores in Puebla. México. Journal of Mammalogy 41:519
- Villa, M. A. 1998. Análisis de los hábitos alimentarios del ocelote (*Leopardus pardalis*), en la región de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wilson, J. W. 1974. Analytical zoogeography of North American mammals. Evolution 28:124-140.



Cartografía

Maderey-R, L y C. Torres-Ruata (1990), "Hidrografía e Hidrometría", IV.6.1 Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Raisz (1964), Provincias fisiográficas en "Clasificación de Regiones Naturales de México 1" (1990) (Comp. Yolanda Cervantes) IV.10.1 Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Ramírez-Pulido, J y A. Castro-Campillo (1990), "Regionalización Mastofaunística", IV.8.8 Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Rzedowski, Jerzy (1990), "Vegetación Potencial", IV.8.2. Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Nombres comunes de los mamíferos de México

Ceballos, G y C. Galindo, (1984), Mamíferos silvestres de la Cuenca de México, Limusa, México, 299 pp.

González, E., R. Dirzo y R. Vogt, (1997), Historia natural de los Tuxtlas, UNAM-CONABIO, México, 647 pp.

Lina, L. y J. Llorente, (1993), Historia natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México, UNAM-CONABIO, México, 588 pp.

Ramírez-Pulido, J., López-Wilchis, Müdespacher y Lira, (1983), Lista y bibliografía de los mamíferos recientes de México, UAM-I, México, 363 pp

Registros de campo y estudios realizados de las especies dentro de las RB

¹Aranda, M. 1993. Hábitos alimentarios del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche pp. 231-238. En: A. R. Medellín y G. Ceballos (eds). Avances en el estudio de mamíferos de México Centro de Ecología. UNAM. México.



- ²Aranda, M. 1998. Densidad y estructura de una población de Jaguar (*Panthera onca*) en la reserva de la biosfera Calakmul, Campeche, México. Acta Zoológica Mexicana 75:199-201.
- ⁶Baker, R. H y M. W , Baker. 1975. Montane habitat used by the spotted skunk (*Spilogale putorius*) in México. Journal of Mammalogy. 3:671-673.
- ¹¹Baker, R. H y R. G. Weebb y E, Stern.1971. Amphibians, reptiles and mammals from north-central Chiapas. Anales del Instituto de Biología (serie Zoología). 42:77-86.
- ⁴Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 436 pp
- ¹⁴Chávez, C, Espinosa, E y G, Ceballos. 2004. Análisis genético e historia demográfica del Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de Calackmul, Campeche, México y su área de influencia. VII Congreso Nacional de Mastozoología, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. pp 34.
- ⁷De Villa, M. A. 1998. Análisis de los hábitos alimentarios del ocelote *Leopardus pardalis*, en la región de Chamela, Jalisco.
- ¹⁵Escamilla, A., Sanvicente, M., Sosa, M., y C, Galindo- Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México. Conservation Biology. 14(6)1592-1601.
- ¹⁰Espinoza, M., E. A. Anzures-Dadda y E. A. Cruz. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. Revista Mexicana de Mastozoología 3:79-94.
- ⁸Grajales T. K.1998. Dieta estacional del coyote *Canis latrans*, en el desierto del Vizcaíno, B.C.S: y su impacto potencial sobre el berrendo peninsular, *Antilocapra americana peninsularis*. Tesis de licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. México.
- ⁹Hidalgo, M. M. 1998. Hábitos alimenticios del coyote *Canis latrans* en un bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco, México. Tesis de licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. México.
- ¹²López –González, C. A., González –Romero, A. y J. E. Laundré. 1998. Range extension of the bobcat (*Lynx rufus*) in Jalisco, México. Southwestern Naturalist 43:103-105.
- ⁵Medellin, R. A. 1994. Mammal Diversity and Conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. Conservation Biology. 3:780-799.
- ³Servín, J., C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana 44:1-26.



- ¹³Valenzuela, D. y G. Ceballos. 2000. Habitat selection, home range and activity of the white-tailed nosed coati (*Nasua narica*) in a Mexican tropical dry forest. Journal Mammalogy 81:810-819.

Sitios Web consultados

Comision Nacional de Áreas Naturales Protegidas.2003. Reservas de la Biosfera. <http://www.conanp.gob.mx/anp/rb.php>.

Comision Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2003. Programas de Conservación y Manejo. <http://www.conanp.gob.mx/anp/pcm.php>.

Instituto de Ecología y Alimentos S. A.. Reflexiones sobre las Reservas de la Biosfera en México. <http://ecología.uat.mx/biotam/v1n1/art2.htm/>

Instituto de Ecología y Alimentos. S. A. Las Reservas de la Biosfera en México: Ensayo histórico sobre su promoción. <http://ecología.uat.mx/biotam/v3n1/art1.htm/>



Apéndice 1. Especies del Orden Carnívora distribuidas en México (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996; Dragoo *et al.*, 2003)

Familia	Subfamilia	Especie
Canidae	Caninae	<i>Canis latrans</i>
		<i>Canis lupus</i>
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i> <i>Vulpes velox</i>
Felidae	Felinae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
		<i>Leopardus pardalis</i>
		<i>Leopardus wiedii</i>
		<i>Lynx rufus</i>
		<i>Puma concolor</i>
Mustelidae	Pantherinae	<i>Panthera onca</i>
	Lutrinae	<i>Enhydra lutris</i> ¹ <i>Lontra canadensis</i> <i>Lontra logicaudis</i>
Mephitinae		<i>Conepatus leuconotus</i>
	<i>Conepatus semistriatus</i>	
	³ <i>Conepatus mesoleucus</i>	
	<i>Mephitis macroura</i>	
	<i>Mephitis mephitis</i>	
Mustelinae	<i>Spilogale putorius</i>	
	<i>Spilogale pygmaea</i>	
	<i>Eira barbara</i>	
Taxidiinae	<i>Galictis vittata</i>	
	<i>Mustela frenata</i>	
	² <i>Mustela nigripes</i>	
Otariidae		<i>Taxidea taxus</i>
Phocidae		<i>Arctocephalus townsendi</i>
		<i>Zalophus californianus</i>
Procyonidae	Potosina	<i>Mirounga angustirostris</i>
	Procyoninae	<i>Monachus tropicalis</i>
		<i>Phoca vitulina</i>
Ursidae	Ursinae	<i>Potos flavus</i>
		<i>Bassariscus astutus</i>
		<i>Bassariscus sumichrasti</i>
		<i>Nasua narica</i>
		<i>Procyon insularis</i>
		<i>Procyon lotor</i> <i>Procyon pygmaeus</i>
		<i>Ursus arctos</i> <i>Ursus americanus</i>

¹*Lontra canadensis*: especie extirpada en México por lo que no se incluye actualmente en algunas listas de Mamíferos mexicanos; ²*Mustela nigripes*: especie reintroducida recientemente en el noroeste de Chihuahua; ³*Conepatus mesoleucus* y *Conepatus leuconotus* actualmente representan a una sola especie *Conepatus leuconotus* (Dragoo *et al.*, 2003; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005).



Apéndice 2. Especies de mamíferos carnívoros con algún problema de conservación, considerados por la NOM-059-ECOL-2002.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA	ENDÉMICA	
Canidae	<i>Canis</i>	<i>lupus</i>	<i>baileyi</i>	Lobo mexicano, lobo gris.	E		
		<i>Vulpes</i>	<i>velox</i>	<i>arsipus</i>	Zorra norteña o desértica	A	
	<i>zinzeri</i>			Zorra norteña o desértica	A	X	
	<i>tenuirostris</i>			Zorra norteña o desértica	A	X	
	<i>neomexicana</i>			Zorra norteña o desértica	A		
		<i>macrotis</i>		Zorra norteña o desértica	A		
		<i>devia</i>		Zorra norteña o desértica	A	X	
Felidae	<i>Herpailurus</i>	<i>yagoarondi</i>		Jaguarundi	A		
	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>		Tigrillo, ocelote	P		
		<i>wiedii</i>		Ocelote, magray	P		
	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>		Jaguar	P		
Mustelidae	<i>Conepatus</i>	<i>semistriatus</i>	<i>conepatl</i>	Zorrillo-narigón rayado	Pr	X	
	<i>Eira</i>	<i>barbara</i>		Tayra	P		
	<i>Enhydra</i>	<i>lutris</i>		Nutria marina	P		
	<i>Galictis</i>	<i>vittata</i>		Nutria de río sudamericana	A		
	<i>Lontra</i>	<i>longicaudis</i>		Nutria de río sudamericana	A		
	<i>Spilogale</i>	<i>pygmaea</i>		Zorrillo pigmeo	A	X	
		<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>		Tlalcoyote	A	
Otariidae	<i>Arctocephalus</i>	<i>towsendi</i>		Foca de Guadalupe	P	X	
	<i>Zalophus</i>	<i>californianus</i>		Lobo marino californiano	Pr		
Phocidae	<i>Mirounga</i>	<i>angustirostris</i>		Elefante marino	A		
	<i>Monachus</i>	<i>tropicalis</i>		Foca monje del caribe	E		
Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	<i>insulicola</i>	Cacomixtle norteño	A	X	
			<i>saxicola</i>	Cacomixtle norteño	A	X	
			<i>sumichrastris</i>		Cacomixtle tropical	Pr	
	<i>Nasua</i>	<i>nasua</i>	<i>nelsoni</i>	Tejon de Cozumel	A	X	
	<i>Potos</i>	<i>flavus</i>		Mico de noche, kinkajou	Pr		
	<i>Procyon</i>	<i>insularis</i>		Mapache de las Islas Marias	P	X	
		<i>pygmaeus</i>		Mapache de Cozumel	P	X	
Ursidae	<i>Ursus</i>	<i>americanus</i>	<i>eremicus</i>	Oso negro	P		
			<i>eremicus; pob</i>	Oso negro	Pr		
		<i>arctos</i>	<i>horribilis</i>	Oso grizzly, oso pardo	Pr		

E: probablemente extinta en medio silvestre.

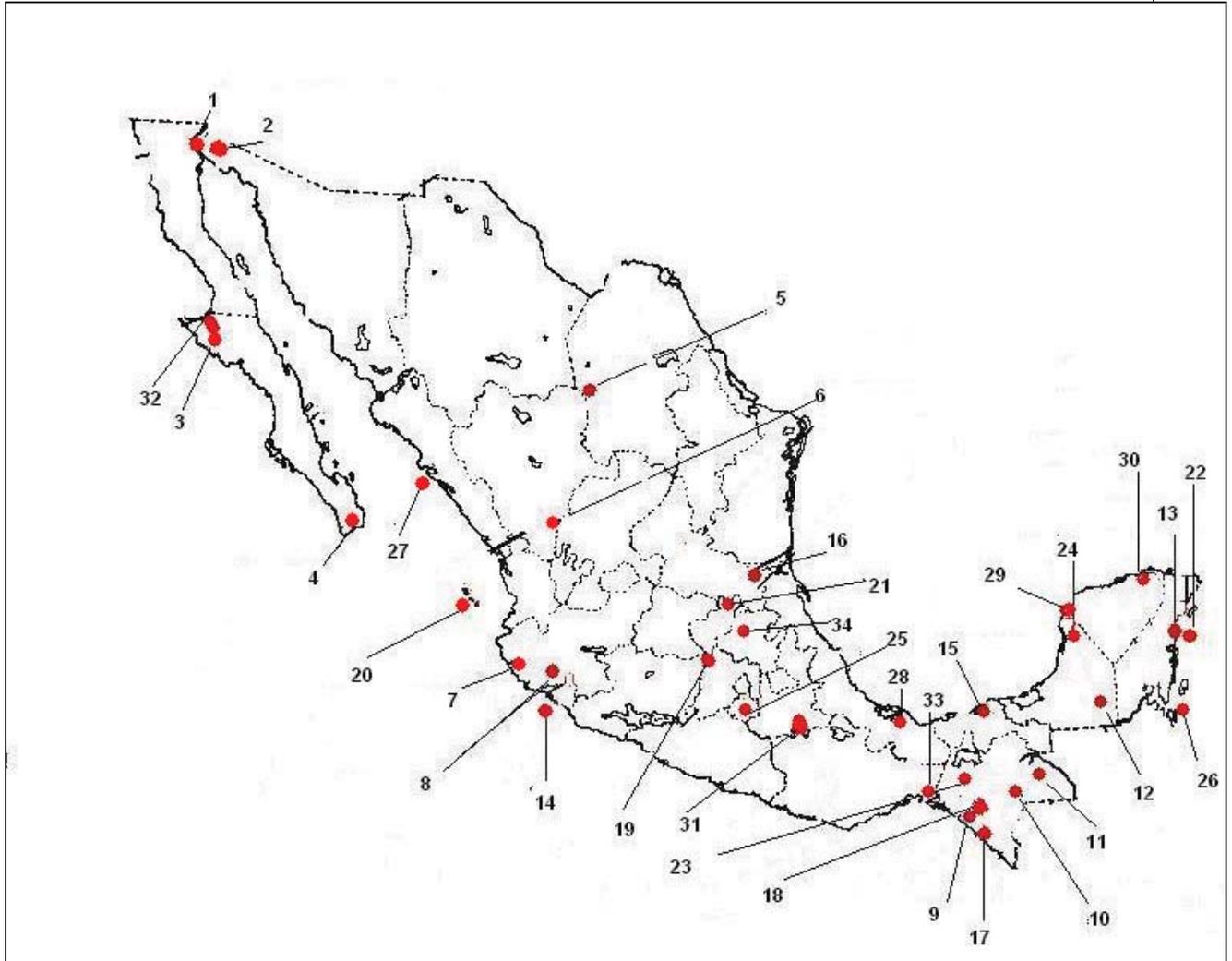
P: en peligro de extinción.

A: amenazada.

Pr sujeta a protección especial.



Apéndice 3. Reservas de la Biosfera existentes en la República Mexicana (CONANP, 2003)



1. Alto Golfo de California, 2. El Pinacate y Gran desierto del Altar, 3. El Vizcaíno, 4. Sierra la Laguna, 5. Mapimí, 6. La Michilia, 7. Chamela- Cuixamala, 8. Sierra de Manantlan, 9. El Triunfo, 10. Montes Azules, 11. Lacan-tún, 12. Calakmul, 13. Sian Ka'an, 14. Archipiélago de Revillagigedo 15. Pantanos de Centla, 16. Sierra de Abra Tanchipa. 17 La Encrucijada, 18 La Sepultura 19 Mariposa Monarca 20 Islas Marias. 21 Sierra Gorda. 22 Arrecifes de Sian Ka'an. 23 Selva El Ocote. 24 Los Petenes. 25 Sierra Huautla. 26 Banco Chinchorro. 27 Isla San Pedro Mártir. 28 Los Tuxtlas 29 Ría Celestún. 30 Ría Lagartos. 31 Tehuacan-Cuicatlán. 32 Complejo Lagunar Ojo de Liebre. 33 Volcán Tacaná. 34 Barranca de Metztitlán.



Presencia en cada una de las RB (CONANP, 2003; Gómez-Pompa y Dirzo, 1995).

Tipo de Vegetación									
Bosque tropical caducifolio	Bosque tropical subcaducifolio	Bosque tropical perennifolio	Bosque espinoso	Matorral Xerófilo	Bosque mesófilo de montaña	Dunas Costeras	Pastizal	Manglar	Bosque de coníferas y encinos
				X		X			
				X					
X				X		X		X	X
				X			X		X
				X			X		X
X	X			X	X				X
X			X					X	X
X		X			X				X
X	X	X				X		X	X
X	X	X			X				X
X	X			X	X		X		X

Apéndice 5. Registros de campo y trabajos realizados dentro de las RB (Xr).

Número de cita	Autor
1	Aranda, 1993
2	Aranda, 1998
3	Servín y Huxley, 1991
4	Ceballos y Miranda. 1986
5	Medellín, 1994
6	Baker y Baker, 1975
7	De Villa, 1998
8	Grajales, 1998
9	Hidalgo, 1998.
10	Espinoza <i>et al.</i> , 1998
11	Baker <i>et al.</i> , 1971
12	López –González <i>et al.</i> , 1998
13	Valenzuela y Ceballos, 2000
14	Chávez <i>et al.</i> , 2004
15	Escamilla <i>et al.</i> , 2000
