

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL ORDEN
CARNÍVORA EN LA REGIÓN SUR-SURESTE DE MÉXICO

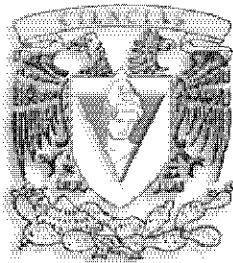
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

IVETH HERNÁNDEZ MONTOYA



Tutor: JESÚS PACHECO RODRÍGUEZ

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Hoja de Datos del Jurado

1 Datos del alumno.
Hernández
Montoya
Iveth
53387627
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología

2. Datos del tutor
Biólogo
Jesús
Pacheco
Rodríguez

3. Datos del sinodal 1
Maestra en Ciencias
Livia Socorro
León
Paniagua

4. Datos del sinodal 2
Bióloga
Gabriela Margarita
García
Deras

5. Datos del sinodal 3
Biólogo
José Cuauhtémoc
Chávez
Tovar

Datos del sinodal 4
Biólogo
Mauro Iván
Reyna
Medrano

Datos del trabajo escrito
Distribución geográfica del orden carnívora en la región sur-sureste de México
51 p.
2006

*Georgie y Dany
hijos leales y sinceros
lo mejor que me ha pasado en la vida,
mis amores, mi motor, mi todo*

*A la memoria de mi mamá Ofé
luchadora incansable, por su amor
siempre vivirás en mi ser
descansa en paz*

*Mi papá Albis
con amor, admiración y respeto*

*A Sol
por sus palabras de aliento
para obtener mi título*

*A Marce
porque gracias a su apoyo
durante todo mis estudios
marcó buena parte de lo que
he logrado hasta ahora*

*Mi familia querida de siempre:
Anita, Ros, China, Morris, Sofi, Olí, Felipe, Susy y sobrinos (as)*

*Teresa y Josefina
mis amigas de tantas y tantas ocasiones, gracias por todos sus consejos*

*Roberto y Martín:
por su apoyo y amistad*

A Goris, mi amigo y mi cómplice

*Todas las personas de la DOE
que fueran testigos de tan arduo camino recorrido.*

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a todas las personas que hicieron posible esta tesis.

En primer término, mi más profundo agradecimiento al Instituto Nacional de Ecología por incentivar y apoyar de principio a fin el logro de este proyecto.

A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) quién proporcionó las bases de datos (Sistema de Información Biotica) en archivo electrónico.

A Jesús Pacheco R, por la paciencia en las diversas revisiones y sugerencias para lograr el desarrollo del trabajo.

Deseo agradecer a Gaby García Deras por su paciencia y los comentarios tan interesantes y valiosos que permitieron mejorar la tesis.

A la M en C Livia León Paniagua por sus valiosos comentarios, tan atinados, para enriquecer este trabajo.

A un compañero de muchos años Cuauhtémoc Chávez por sus consejos para enriquecer mi tesis.

A mi gran amigo Mauro Reyna por su apoyo incondicional durante este largo camino recorrido y porque jamás perdió la fe en mi.

A mi jefe y amigo Gerardo Negrete por su comprensión y apoyo, en todo momento, para alcanzar mi meta.

A G. Bocco y por impulsar el logro de obtener mi grado universitario, con el fin de crecer académicamente.

Gracias a Ana Córdova por incentivar, día con día y con perseverancia el logro de esta tesis.

Un profundo y sincero agradecimiento a José L. Pérez por haber colaborado de manera importante en el manejo del Sistema de Información Geográfica y en el análisis espacial de los datos. Su apoyo fue muy importante desde el inicio.

Mil gracias a Ana M. Sánchez M. por tan valiosas y atinadas revisiones al documento.

También quiero agradecer a Carlos Enríquez y Manuel Valencia por todo su apoyo.

A mis amigas y amigos de todos los tiempos que me han brindado apoyo, amistad y cariño.

La ciencia es una estrategia, es una forma de atar la verdad, que es algo más que materia pues el misterio se oculta detrás.

*Que no que no, que el pensamiento no puede tomar asiento,
que el pensamiento es estar siempre de paso...*

Luis Eduardo Aute

ÍNDICE

Introducción.....	1
Objetivos.....	4
Área de estudio.....	5
Métodos.....	9
Resultados.....	13
Discusión.....	30
Conclusiones.....	38
Anexos.....	40
Glosario.....	43
Bibliografía.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Límites estatales y de unidades ecológicas de la región sur-sureste de México.....	6
Figura 2. Organización de la base de datos.....	9
Figura 3. Porcentaje de registros por familia del Orden Carnívora.....	13
Figura 4. Registros de las especies de la familia Procyonidae en la región sur-sureste de México.....	14
Figura 4. Registros de las especies de la familia Mustelidae en la región sur-sureste de México.....	15
Figura 6. Registros de las especies de la familia Felidae en la región sur-sureste de México.....	16
Figura 7. Registros de las especies de la familia Canidae en la región sur-sureste de México.....	17
Figura 8. Número de especies registradas en cada Estado de la región sur-sureste.....	18
Figura 9. Número de registros por estado.....	19
Figura 10. Fenograma del análisis de índice de similitud entre los estados de la región sur-sureste.....	20
Figura 11. Número de especies en riesgo por estado.....	21
Figura 12. Fenograma del análisis de agrupamiento de los carnívoros y las Unidades Ecológicas.....	24
Figura 13. Registros de las especies endémicas y las especies en peligro de extinción en la región sur-sureste de México.....	26
Figura 14. Número de especies en algún estatus de riesgo.....	27
Figura 15. Registros de las especies amenazadas en la región sur-sureste de México.....	28
Figura 16. Registros de las especies en estatus de protección especial en la región sur-sureste de México.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.Unidades ecológicas de la región sur-sureste de México.....	12
Cuadro 2.Número de familias, géneros y especies de la región sur-sureste y al nivel nacional.....	18
Cuadro 3.Número de registros y % de especies por unidad ecológica.....	22
Cuadro 4.Distribución de especies en las Unidades Ecológicas.....	23
Cuadro 5.Matriz de índices de similitud en las unidades ecológicas.....	23
Cuadro 6.Distribución de especies por categoría de riesgo.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Unidades Ecológicas de la regionalización ecológica de CCA.....	40
Anexo 2. Composición de especies por estados en la región sur-sureste.....	41
Anexo 3. Composición de las especies de carnívoros por unidad ecológica en la región sur-sureste.....	42

INTRODUCCIÓN

Los carnívoros son un grupo de animales pertenecientes a la clase Mammalia y al orden de este grupo se incluyen animales tan bellos como el ocelote (*Leopardus pardalis*), o tan imponentes como el jaguar (*Panthera onca*), otros menos conocidos como el zorrillo pigmeo (*Procyon pygmaeus*), que se presenta en zonas restringidas de la Isla de Cozumel (Ceballos, *et. al.*, 2002).

El grupo de los carnívoros comprende un grupo de especies cuya dieta consiste principalmente de otros animales. Aunque este nombre caracteriza a los representantes del grupo, no es del todo apropiado, pues dentro del orden existe una gran cantidad de especies cuya forma de alimentación es omnívora, frugívora o completamente insectívora. Esta variedad de dietas ha dado al grupo la capacidad de adaptarse a diferentes tipos de hábitat y estilos de vida. Una característica importante del grupo de los mamíferos carnívoros es el tipo de dentadura que presentan, denominada *carnasial*, que les ayuda a cortar y desgarrar con más eficiencia la carne de las presas capturadas (López *et. al.*, 1994).

México alberga la mayor fauna de mamíferos de América y en el contexto mundial se considera como uno de los países más diversos (Ceballos y Navarro, 1991; Fa y Morales, 1993). Dado que los mamíferos han sido un grupo de estudio con gran tradición (Vaughan *et al.*, 2000), el conocimiento que se tiene sobre su distribución es muy vasto. Además, han sido de los primeros taxones en los que se ha reconocido que con la comparación de sus distribuciones es posible descubrir e identificar patrones de distribución de especies (Wallace, 1876 en Escalante, 2003).

El orden carnívora en México está representado por 8 familias, 27 géneros y 38 especies. En la región sur-sureste (área de estudio) conformada por los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán se presentan 4 familias, 19 géneros y 25 especies lo que representa el 65.8% de las especies del total nacional, por lo que el área de estudio tiene gran importancia por que allí se presenta un alto porcentaje de especies de carnívoros de México (Ceballos *et al.*, 2002).

En la región sur-sureste hay 16 especies de carnívoros que se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001) esto significa que el 61%

ameritan atención especial para su conservación. Dentro de este contexto, el lobo mexicano (*Canis lupus*) es la única especie de carnívoros extinta en el medio silvestre.

La región sur-sureste de México presenta condiciones geográficas muy especiales, recordemos que es una zona de transición de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (Ceballos *et al.*, 2002); y las especies de plantas y animales que habitan en el país tienen muy bien definidas las afinidades que muestran. Por ejemplo el jaguarundi (*Herpailurus yaguaroundi*) se puede encontrar en hábitat tanto de pastizal como de bosque perennifolio. Su distribución se presenta desde el norte de México hasta Argentina; el ocelote (*Leopardus pardalis*) prefiere áreas de bosque, utilizando las áreas de pastizal pocas veces aunque también utiliza matorral xerófilo. Se le puede encontrar dentro de los límites políticos de Texas hasta Uruguay, los hábitats favoritos del tigrillo (*Leopardus wiedii*) son aquellos en los cuales la vegetación es exuberante y se encuentra asociada a corrientes de agua; el jaguar (*Panthera onca*) presenta una mayor afinidad hacia los climas tropicales y secos. El gato montés (*Lynx rufus*) presenta mayor afinidad hacia los climas templados, aunque muestra gran plasticidad adaptativa.

La distribución del puma (*Puma concolor*) se presenta desde Canadá hasta América del Sur, abarcando hábitat como bosques de coníferas, selvas tropicales, áreas pantanosas, praderas y zonas de matorral en el país (especie cosmopolita la cual habita en gran cantidad de hábitats, presenta una dieta muy amplia y es tolerante hasta cierto punto a la actividad humana, aunque el humano no lo sea tanto hacia él (Fuentes, 2005).

Los carnívoros afectan la abundancia de las especies que conforman su dieta, tales como reptiles, aves, mamíferos e incluso frutos e insectos. La abundancia de estas presas tiene influencia sobre las especies de plantas de las cuales dependen. Los pequeños carnívoros son a su vez presa de los de mayor talla, por lo que también contribuyen a la abundancia de estas últimas. Por lo tanto, los mamíferos carnívoros tienen un efecto interdependiente que puede afectar la biodiversidad de todo el ecosistema (López, *et. al.*, 1994).

Los carnívoros (e.g. jaguar, puma, coyote, zorra, mapache, tejón, comadreja, grisón, nutria y zorrillos) son un excelente grupo de estudio porque estas especies juegan un papel ecológico importante y pueden, en algunos casos, ser consideradas como especies clave. Aunque la capacidad de los carnívoros para controlar la abundancia de

sus presas varía en función de numerosos factores y a menudo sólo es a corto plazo, los efectos indirectos de los carnívoros sobre la estructura y la diversidad de la comunidad pueden ser grandes. Posiblemente igual importancia tiene el papel de los carnívoros como especie sombrilla, especies cuyos requerimientos de extensión del hábitat comprenden los hábitats de muchas otras especies (Reed, 1996).

Debido a la imperiosa necesidad de proteger a los mamíferos de México, es necesario diseñar una estrategia para su conservación a largo plazo que incluya acciones al nivel de especies y de ecosistemas, ya que estos dos niveles representan ejes fundamentales en la política oficial de conservación del Gobierno Federal, por medio de la Norma Oficial para la protección de especies en peligro de extinción (Ceballos, 1999).

La integración de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y sus diferentes tecnologías representan una valiosa herramienta para el análisis de la distribución espacial de la fauna y la flora y nos ayuda a definir acciones para su conservación así como la identificación de áreas con alta riqueza de especies, gran concentración de endemismos y especies amenazadas para el desarrollo de estrategias adecuadas de conservación (Escalante, 2003).

Por estas razones, el estudio de las distribuciones de los mamíferos terrestres de México, apoyado por el uso de nuevas herramientas computacionales, promete nuevos resultados e interpretaciones.

El presente trabajo sirve como un sistema modelo sobre el cual basar la política y la toma de decisiones apoyados en algunos patrones de diversidad y colaborar así en las propuestas de conservación para los carnívoros de México.

OBJETIVOS

General

Determinar los patrones de diversidad, riqueza y composición (lista taxonómica) de las especies de los mamíferos carnívoros terrestres que ocurren en la región sur-sureste (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán) de México empleando los registros de la base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con base en la Regionalización Ecológica propuesta por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA).

Particulares

1. Identificar los patrones de distribución geográfica a nivel estatal y de unidades ecológicas de los carnívoros terrestres mediante registros de ocurrencia.
2. Identificar cuales son las áreas con gran riqueza de especies, endemismo y alta concentración de especies de carnívoros terrestres en alguna categoría de riesgo mediante el análisis del territorio de la región sur-sureste con base en la sobreposición de registros y en la regionalización ecológica propuesta por la CCA.
3. Con base en los resultados obtenidos de los análisis anteriores proponer o definir áreas o regiones prioritarias para la conservación.

ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se desarrolla en la región sur-sureste de México definido por nueve estados que se encuentran en las porciones sur, este y sureste del territorio nacional: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. La superficie aproximada es de 505,000 km² y representa cerca del 26% del total del país (fig. 1).

Ésta región presenta características que la hacen de suma importancia ambiental como lo es el hecho de que en ella se registra cerca del 70% de la diversidad biológica del país, siendo los estados de Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero los que presentan la mayor riqueza de especies de flora y fauna, así como de endemismos y especies protegidas por la legislación mexicana. Otra característica importante de la región es que presenta el bosque tropical perennofolio (vegetación clímax de las partes calientes y húmedas de México) es, en los momentos actuales el más intensamente afectado por las actividades humanas y va desapareciendo con demasiada rapidez (Rzedowski, 1998), y que es una zona que concentra los mayores volúmenes de lluvia (por encima del promedio nacional de 772 mm) y cuyo caudal subterráneo del sistema fluvial contiene los acuíferos más grandes del país.

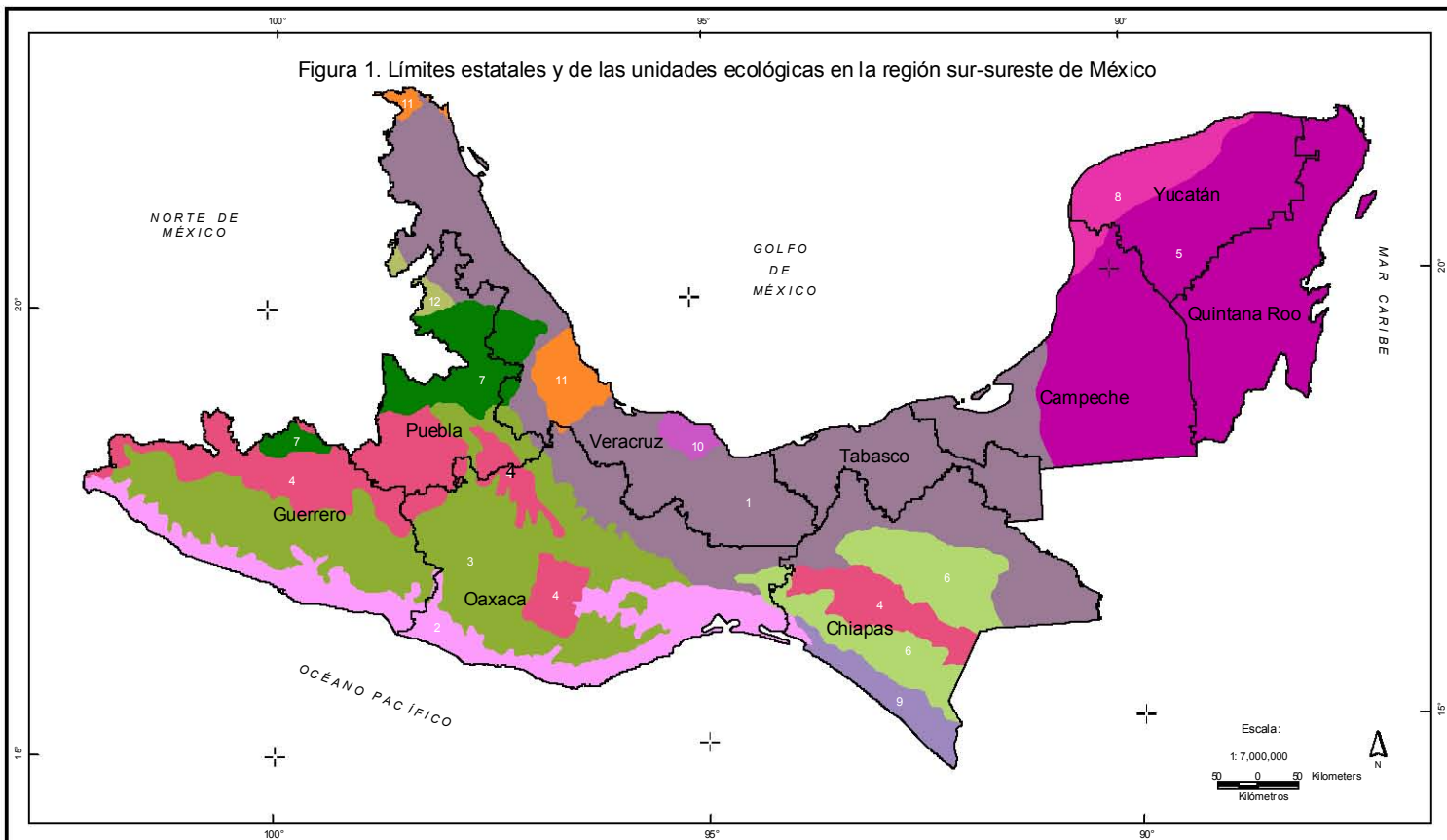
La CCA (1997) ha propuesto una regionalización en unidades ecológicas; en la región sur-sureste se encuentran las siguientes unidades ecológicas: Sierras Templadas, Selvas Cálido-Secas y Selvas Cálido-Húmedas (anexo 1).

Sierras Templadas (Sierra Madre del Sur, Sistema Neovolcánico Transversal y Sierra Madre Oriental).

Comprende las principales montañas mexicanas incluidas en la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental y los complejos montañosos de Chiapas y Oaxaca. En cuanto al tipo de rocas, es una mezcla de ígneas (Sistema Neovolcánico Transversal), metamórficas (Sierra Madre del Sur) y sedimentarias (Sierra Madre Oriental). Son dominantes las montañas, los cañones y los pies de monte.

La vegetación puede ser perennifolia o decidua y está constituida básicamente por coníferas y encinos. En algunos lugares hay bosque de niebla. Esta comunidad forestal está caracterizada por unas 3, 000 especies de plantas vasculares, 30% endémicas de México. Existen cerca de 41 especies de pinos y más de 150 de encinos en México, más que en cualquier otra parte del mundo. El bosque mesófilo es muy rico en

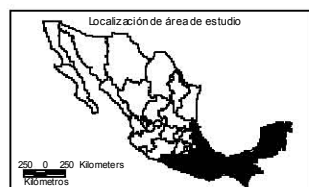
Figura 1. Límites estatales y de las unidades ecológicas en la región sur-sureste de México



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontanas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

Límite administrativo:



Fuentes:

Estadísticas:
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Cartográficas:
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte. Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.

INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Especificaciones cartográficas:

Proyección	Cónica Conforme de Lambert
Unidades	Metros
Datum	NAD27
Esféricoide	Clarke 1866
Parámetros:	
Meridiano central	-102°
Latitud de referencia	0°
Primer paralelo estándar	17° 30'
Segundo paralelo	29° 30'
Falso este	2000000
Falso norte	0

Elaboró: Iveth Hernández Montoya

vertebrados. De los vertebrados de Mesoamérica, 23% habita en los bosques de coníferas de esta región.

Selvas Cálido-Secas (Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México, Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán, Depresiones Intermontanas y Planicie y Lomeríos del Pacífico Sur).

Ocupan el extremo noroccidental de la península de Yucatán, formada por rocas sedimentarias cretácicas y la Planicie Costera del Pacífico Sur, en el Istmo de Tehuantepec se parte para rodear la Depresión Central de Chiapas. Ésta es una región plana que se prolonga suavemente hacia la mar, interrumpida por colinas erosionadas rodeadas de conos aluviales extendidos. Algunos ríos cruzan las planicies hacia el Pacífico.

La región ocupa un rango altitudinal de entre 200 y 1,000 msnm. Las temperaturas anuales medias varían entre 20°C y 29°C. Este clima tropical se caracteriza por una intensa precipitación, sobre todo en verano. La estación seca varía de 5 a 8 meses. Los suelos están poco desarrollados y se derivan de rocas calcáreas, metamórficas y volcánicas. El relieve es pronunciado en más de 75% de la región.

Existe una flora diversa en los estratos arbóreos y arbustivos que dominan el área. Predominan los bosques bajos deciduos y subdeciduos. Es el centro de más importante variedad de copales (*Bursera spp*) o papelillos (*Vochysia*) que se cosechan con fines comerciales, y para uso ritual. Otras especies son: parota, cuéramo, cedro rojo mexicano, palo de rosa, tepeguaje, jabín y henequén (*Cedrela*, *Tababuia pentafila*, *Bursera*, *Agave fourcroydes*, *Leucaena iveruienta* y *Caessalpinia platyloba*).

Selvas Cálido-Húmedas (Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México, Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán y Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco).

Están formadas principalmente de colinas metamórficas plegadas, cubiertas por terreno aluvial delgado; contiene una extensa red de ríos: Pánuco, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta que fluyen hacia el Golfo. En la península de Yucatán las rocas calcáreas dominan el relieve kárstico. Los suelos están formados por depósitos aluviales o erosión *in situ*.

Cubre desde el nivel del mar hasta los 1,000 m de altitud. Consiste principalmente en selvas tropicales húmedas con temperaturas anuales medias de entre 20°C y 26°C. La precipitación anual promedio es de 1,500 a 3,000 mm.

Las selvas perennifolias y subperennifolias y las deciduas son las comunidades vegetales más características de esta región, que en flora y fauna es una de las más ricas del mundo. Existe una gran abundancia de epífitas: bromelias, orquídeas, helechos y cactáceas (*Anana*, *Bletia*, *Adiantum* y *Mamilaria*), entre otras. Las selvas mejor preservadas son las de los Chimalapas, Oaxaca y la de Calakmul, Campeche. De las 217 especies de vertebrados endémicos que habitan las Selvas Cálido-Húmedas, 14 están en peligro de extinción, según la NOM-ECOL-2001.

MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se consultó la base de datos del Sistema de Información Biótica (SIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se creó una base de datos en formato Access 97 que contiene registros georreferenciados de mamíferos carnívoros en la región de estudio, es decir de los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán organizados por orden, familia, género, especie, coordenadas geográficas, localidad, municipio, estado y categoría en riesgo de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (fig. 2). Dichos registros corresponden a diversos estudios realizados entre 1992 y 2002.

Orden	Familia	Género	Especie	Latitud	Longitud	Localidad	Municipio	Estado	NOM- ECOL- 059-2001
-------	---------	--------	---------	---------	----------	-----------	-----------	--------	---------------------------

Figura 2. Organización de la base de datos.

Para la realización de los análisis se eliminaron aquellos registros que mostraron incongruencias (sinonimias y repeticiones). Así mismo, se siguió la nomenclatura según el arreglo de la lista actualizada de mamíferos de México de acuerdo a la de Ceballos *et. al.* (2002) y de cada especie se indicó su endemismo en el país, área de distribución y estado de conservación según la NOM-ECOL-059-2001.

Los insumos cartográficos utilizados en este estudio fueron: mapa digital del número de registros de carnívoros, producto generado a partir de la base de datos de CONABIO, mapa digital de la regionalización ecológica de América del Norte, generada por la CCA y mapa digital de los nueve estados que comprenden la región sur-sureste, generado a partir del marco Geoestadístico Municipal 2000 del INEGI.

El análisis espacial consistió en identificar la distribución de carnívoros por unidad ecológica y por estado. El procedimiento consistió en adecuar todas las coberturas al área de estudio, en este caso, de acuerdo a la región sur-sureste.

Posteriormente se hizo la sobreposición de la cobertura del número de registros de carnívoros con la de las regiones ecológicas con el propósito de contabilizar el número

de especies (riqueza) para analizar geoestadísticamente la distribución del número total de especies por estado y unidad ecológica, y de esta forma se determinaron áreas con una alta concentración de especies. Para el caso de las especies en riesgo, se contaron las especies en cualquier categoría de riesgo de extinción

Del mapa de regiones de CCA se obtuvieron 12 unidades ecológicas en el área de estudio (mapa 3). Algunas de ellas quedaron parcialmente cortadas, como es el caso de Planicies y Lomeríos del Pacífico Sur, Depresiones Intermontanas, sistema Neovolcánico transversal, y en el caso de la Sierra Madre Oriental se descartó porque para efectos de este trabajo esta representa un área marginal y porque podría sesgar los resultados, por lo que en adelante se presentarán los resultados con base en 11 unidades ecológicas (cuadro 1).

Con el fin de evaluar los patrones de similitud faunística entre las unidades geográficas operativas (UGOs) y estados y su posible uso en las prácticas de conservación de la región sur-sureste se elaboró una matriz de presencia-ausencia a través de la combinación de los registros con los insumos cartográficos. Esta matriz esta conformada por 11 columnas (UGOs) correspondientes a las regiones ecológicas o 9 para los estados y 25 filas (especies), la cual fue transformada en una matriz de similitud, utilizando el coeficiente de similitud de Jaccard., debido a que este coeficiente es de utilidad para medir la semejanza entre las unidades de muestreo.

El índice de similitud de Jaccard se calculó con la siguiente fórmula:

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

donde: I_j = índice de Jaccard

a= número de especies presentes en el sitio a

b= número de especies presentes en el sitio b

c= número de especies presentes en ambos sitios, a y b.

El intervalo de valores para este índice va desde 0, cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

Con los datos de presencia-ausencia de las especies por estados y unidades ecológicas, se elaboró una matriz de similitud; estos valores sirven para determinar un valor de semejanza entre dos conjuntos de datos, para el caso unidades de muestreo, donde la matriz de presencia-ausencia incluye la comparación los pares de unidades ecológicas. El análisis es una técnica de utilidad para medir la semejanza entre las unidades de muestreo; sin embargo, también es un preámbulo necesario para realizar otro tipo de análisis, como el de agrupamiento (Bray y Curtis, 1957 citado por Ludwig, 1988).

Posteriormente, se realizó un análisis de agrupamiento con la ayuda del programa Interactive Basic Program (Ludwig, 1988), mediante el modulo de análisis de cluster de N numero de unidades ecológicas contra los valores de abundancia de N especies, específicamente, el tipo de análisis de distancia entre grupos, el cual como hemos dicho establece la relación de cada grupo comparado con base en el porcentaje de disimilitud entre ellos. Asimismo y considerando el objeto del análisis, mediante el valor residual de dicho porcentaje se obtiene de manera directa el valor del porcentaje de similitud (Bray y Curtis, 1957 citado por Ludwig, 1988).

Asimismo, de manera complementaria en el análisis de agrupamiento, se determina el coeficiente de distancia, mismo que establece de manera cuantitativa las diferencias específicas entre unidades.

Resultado de la utilización de este coeficiente es la obtención de los valores del porcentaje de disimilitud en base a los cuales se construye el fenograma respectivo.

Finalmente se elaboró un fenograma para representar gráficamente los resultados del análisis.

No.	Unidades ecológicas
1	Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
2	Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur
3	Sierra Madre del Sur
4	Depresiones Intermontanas
5	Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
6	Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
7	Sistema Neovolcánico Transversal
8	Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
9	Planicie Costera y Lomeríos de Soconusco
10	Sierra de los Tuxtlas
11	Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México

Cuadro 1. Unidades ecológicas de la región sur-sureste

Posteriormente se realizó una descripción de la información considerando únicamente el número de registros y la riqueza de especies.

Para detectar los patrones de distribución geográfica de la riqueza total de especies, especies endémicas y especies en peligro de extinción, por unidad ecológica, sobre el mapa de distribución de las especies se superpusieron los mapas de los límites políticos y de la regionalización ecológica.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 2 793 registros que cuentan con toda la información necesaria para los análisis. Del total de registros 1125 (39%) corresponde a la familia Procyonidae (figs. 3 y 4) (p.e. martucha, cacomixtle y mapaches), 997 (34%) corresponde a la familia Mustelidae (p.e. nutria, zorrillos, (fig. 5), 492 (17%) corresponde a la familia Felidae (p.e. jaguar, puma, gato montés, ocelote y jaguarondi) (fig. 6) y 278 (10%) corresponde a la familia Canidae (coyote y zorra) (fig. 7).

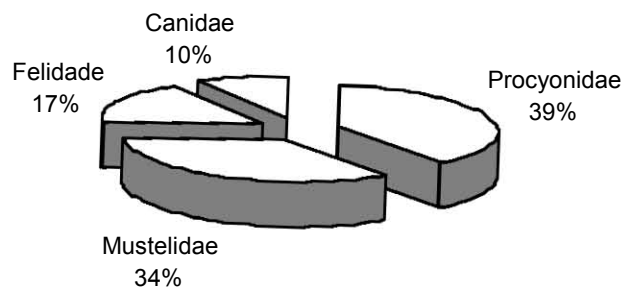
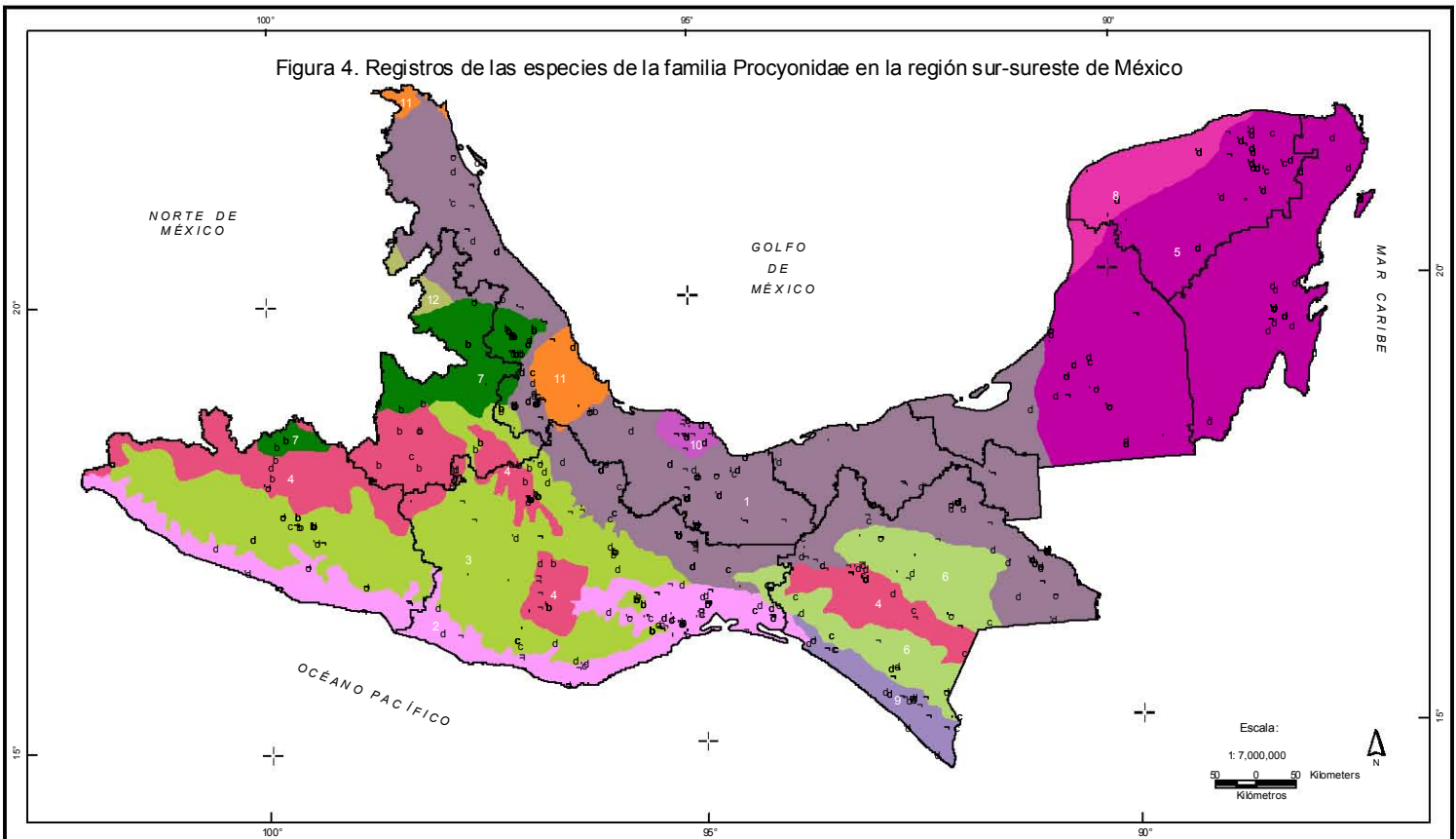


Figura 3. Porcentaje de registros por familia del Orden Carnívora

Riqueza y composición de especies

De acuerdo a los resultados obtenidos en la región sur-sureste registran únicamente 25 especies de carnívoros, agrupados en 19 géneros y 4 familias, lo que representa el 66% del total nacional, ya que al nivel nacional se tiene registrado un total de 38 especies de mamíferos carnívoros terrestres (cuadro 2). De manera descendente, tenemos que la familia Mustelidae agrupa 8 géneros y 11 especies (42%), la familia Procyonidae agrupa 4 géneros y 6 especies (23%), la familia Felidae agrupa 5 géneros y 6 especies (23%) y la familia Canidae agrupa 2 géneros y 2 especies (12%).

Figura 4. Registros de las especies de la familia Procyonidae en la región sur-sureste de México



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontanas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

- Especies:**
- b *Bassariscus astutus*
 - c *Bassariscus sumichrasti*
 - ~ *Potos flavus*
 - d *Nasua narica*
 - † *Procyon lotor*
 - * *Procyon pygmaeus*

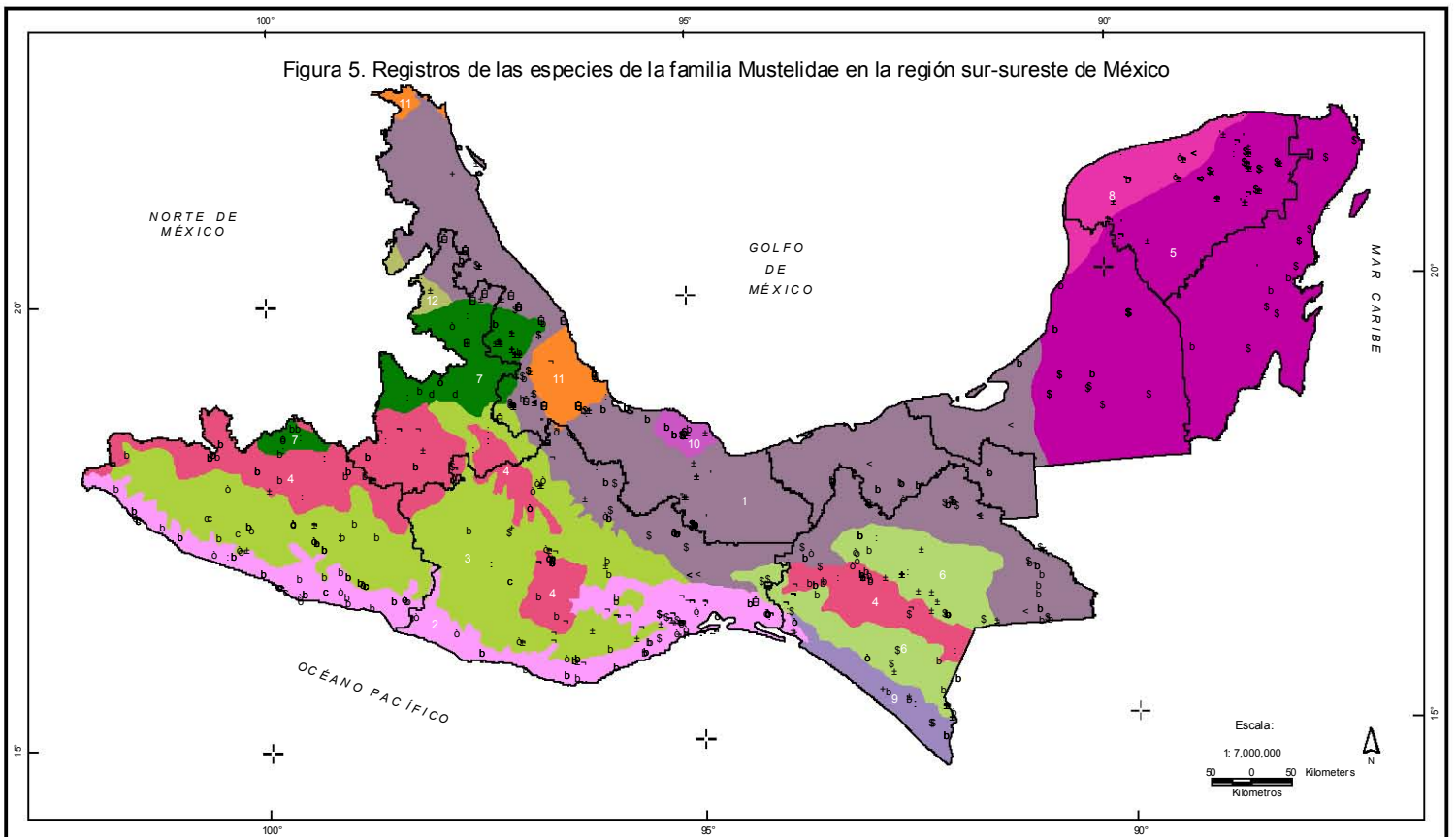
- Límite administrativo:**
- Estatal

Fuentes:

- Estadísticas:**
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Cartográficas:**
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte, Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.
- INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

- Especificaciones cartográficas:**
- Proyección: Cónica Conforme de Lambert
 - Unidades: Metros
 - Datum: NAD27
 - Esferoide: Clarke 1866
 - Parámetros:
 - Meridiano central: -102°
 - Latitud de referencia: 0°
 - Primer paralelo estándar: 17° 30'
 - Segundo paralelo: 29° 30'
 - Falso este: 2000000
 - Falso norte: 0
- Elaboró: Iveth Hernández Montoya

Figura 5. Registros de las especies de la familia Mustelidae en la región sur-sureste de México



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontanas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

Especies:

- ♂ *Conepatus leuconotus*
 - ◊ *Conepatus mesoleucos*
 - ◌ *Conepatus semistriatus*
 - \$ *Eira barbara*
 - < *Galictis vittata*
 - b *Lontra longicaudis*
 - *Mephitis macroura*
 - ± *Mustela frenata*
 - ~ *Spilogale putorius*
 - c *Spilogale pygmaea*
 - d *Taxidea taxus*
- Límite estatal

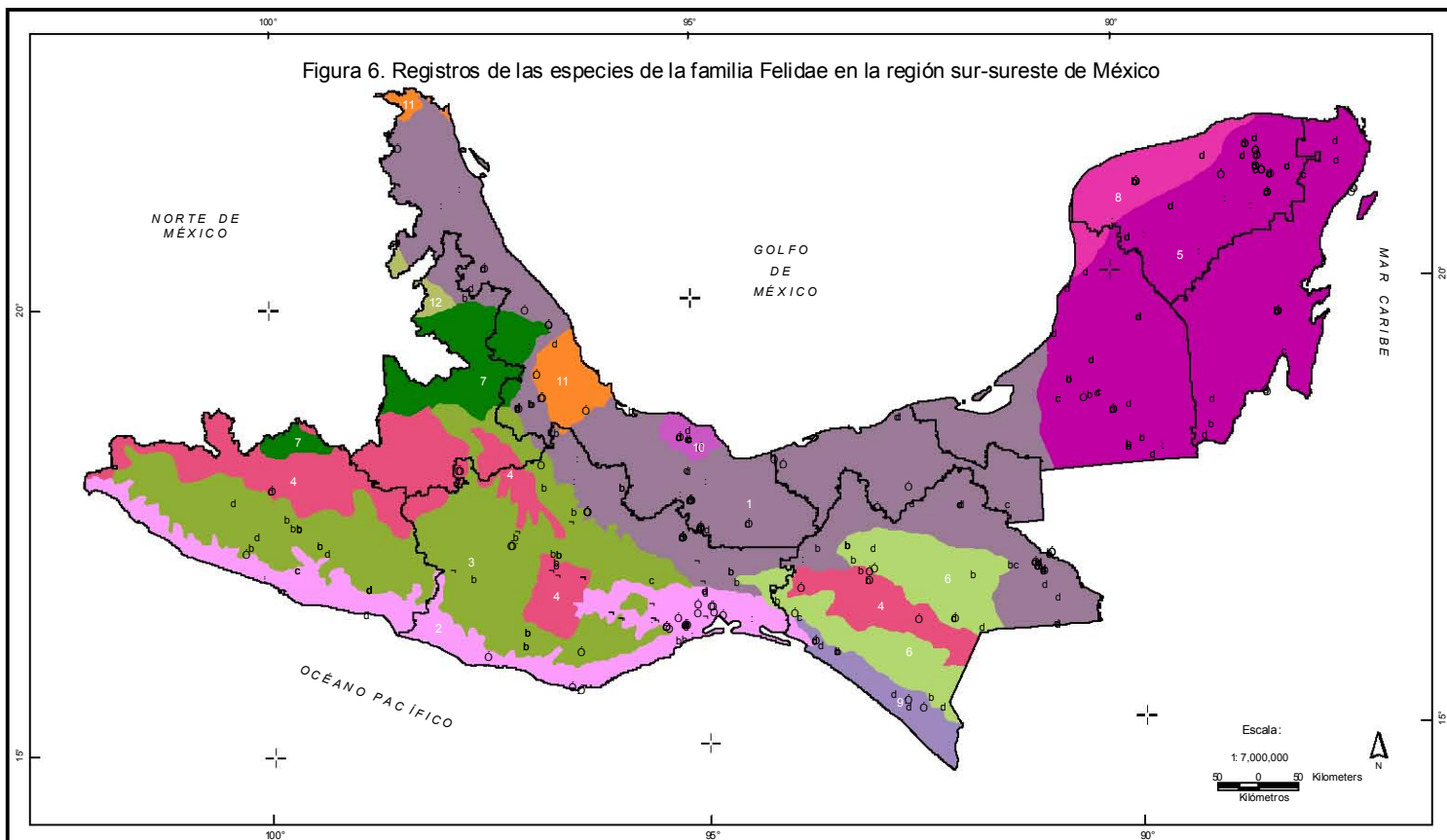
Fuentes:

- Estadísticas:**
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Cartográficas:**
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte, Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.
 INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Especificaciones cartográficas:

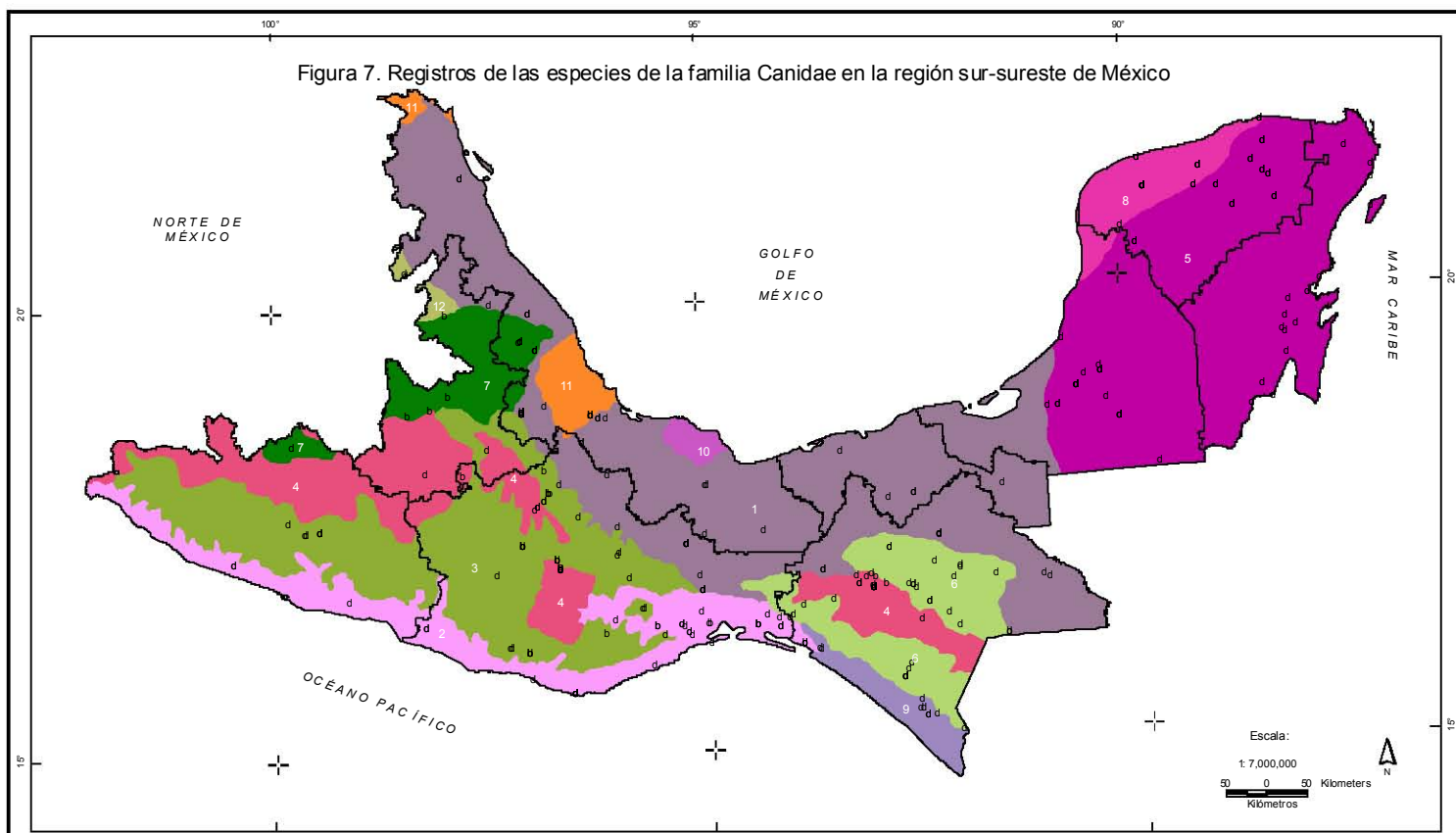
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| Proyección | Cónica Conforme de Lambert |
| Unidades | Metros |
| Datum | NAD27 |
| Esferoide | Clarke 1866 |
| Parámetros: | |
| Meridiano central | -102° |
| Latitud de referencia | 0° |
| Primer paralelo estándar | 17° 30' |
| Segundo paralelo | 29° 30' |
| Falso este | 2000000 |
| Falso norte | 0 |
- Elaboró: Iveth Hernández Montoya

Figura 6. Registros de las especies de la familia Felidae en la región sur-sureste de México



<p>Leyenda</p> <p>Unidad ecológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur 3 Sierra Madre del Sur 4 Depresiones Intermontanas 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas 7 Sistema Neovolcánico Transversal 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco 10 Sierra de los Tuxtlas 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México 12 Sierra Madre Oriental 	<p>Especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Herpailurus yagouaroundi</i> ○ <i>Leopardus pardalis</i> b <i>Leopardus wiedii</i> d <i>Panthera onca</i> c <i>Puma concolor</i> ~ <i>Lynx rufus</i> <p>Límite administrativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Estatal 	<p>Fuentes:</p> <p>Estadísticas: CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.</p> <p>Cartográficas: CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte, Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental. INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.</p>	<p>Especificaciones cartográficas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyección: Cónica Conforme de Lambert Unidades: Metros Datum: NAD27 Esferoide: Clarke 1866 Parámetros: Meridiano central: -102° Latitud de referencia: 0° Primer paralelo estándar: 17° 30' Segundo paralelo: 29° 30' Falso este: 200 0000 Falso norte: 0 <p>Elaboró: Ivelth Hernández Montoya</p>
---	---	---	---

Figura 7. Registros de las especies de la familia Canidae en la región sur-sureste de México



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontañas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

- Especies:**
- b *Canis latrans*
 - d *Urocyon cinereoargenteus*
- Límite administrativo:**
- Estatal

Fuentes:

Estadísticas:
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Cartográficas:
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte, Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.

INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Especificaciones cartográficas:

Proyección	Cónica Conforme de Lambert
Unidades	Metros
Datum	NA D27
Esferoide	Clarke 1886
Parámetros:	
Meridiano central	-102°
Latitud de referencia	0°
Primer paralelo estándar	17°30'
Segundo paralelo	29°30'
Falso este	200 000 0
Falso norte	0

Elaboró: Iveth Hernández Montoya

Orden Carnívora	Especies registradas en la región sur-sureste	
	Especies registradas en México	
No. de familias	8	4 (50%)
No. de géneros	27	19 (70%)
No. de especies	38	25 (66%)

Cuadro 2. Número de familias, géneros y especies de la región sur-sureste y al nivel nacional. El porcentaje regional con respecto al total nacional se expresa entre paréntesis (Datos a nivel nacional de Ceballos *et. al.*, 2002).

Riqueza y composición de especies al nivel de estados

Los estados que presentaron más del 80% de las especies registradas en la región fueron Veracruz, Oaxaca y Chiapas, mientras que los estados que presentaron una riqueza relativamente baja fueron Tabasco, Campeche y Quintana Roo, de un total de 25 en toda la región (fig. 8).

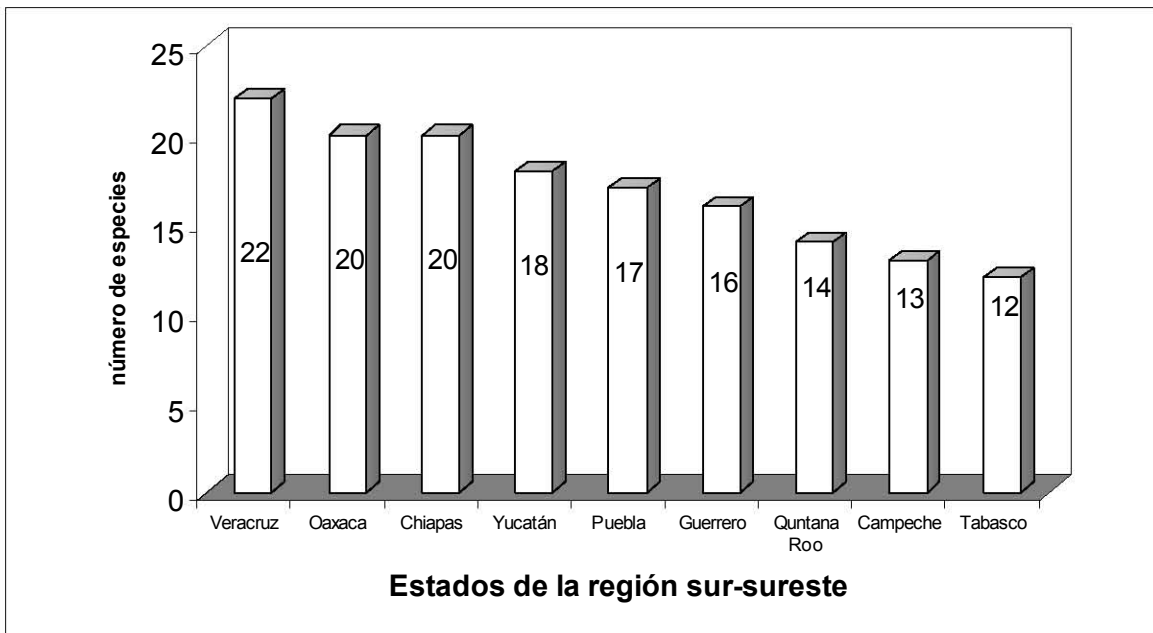


Figura 8. Número de especies registradas en cada estado de la región sur-sureste.

También se observó que una especie de felinos (*Lynx rufus*) un mustélido (*Mephitis macroura*), un prociónido (*Potos flavus*), y dos cánidos (*Canis latrans* y *Urocyon cinereargenteus*) se distribuyen en los nueve estados de la región sur-sureste mientras que los mustélidos (*Taxidea taxus*) sólo se registra en Puebla; *Spilogale pygmaea* en

Guerrero y Oaxaca, el prociónido *Procyon pygmaeus* en el estado de Quintana Roo; y el mustélido (*Conepatus semistriatus*) en Veracruz, Quintana Roo y Yucatán por lo que las especies antes mencionadas muestran una distribución restringida en los estados (anexo 2) que conforman la región sursureste.

Cabe resaltar que sólo en Veracruz se registran las seis especies de la familia Felidae (*Herpailurus yaguaroundi*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Puma concolor* y *Lynx rufus*). Y sólo la especie *Leopardus wiedii* se registra en ocho estados.

Por otro lado, también se observó que entre estados y en orden descendente, Oaxaca tiene el mayor número de registros (635), seguido por Veracruz que tiene 537 y Chiapas con 454, mientras que Puebla y Tabasco presentan el menor número de registros, con 77 y 50 respectivamente (fig. 9).

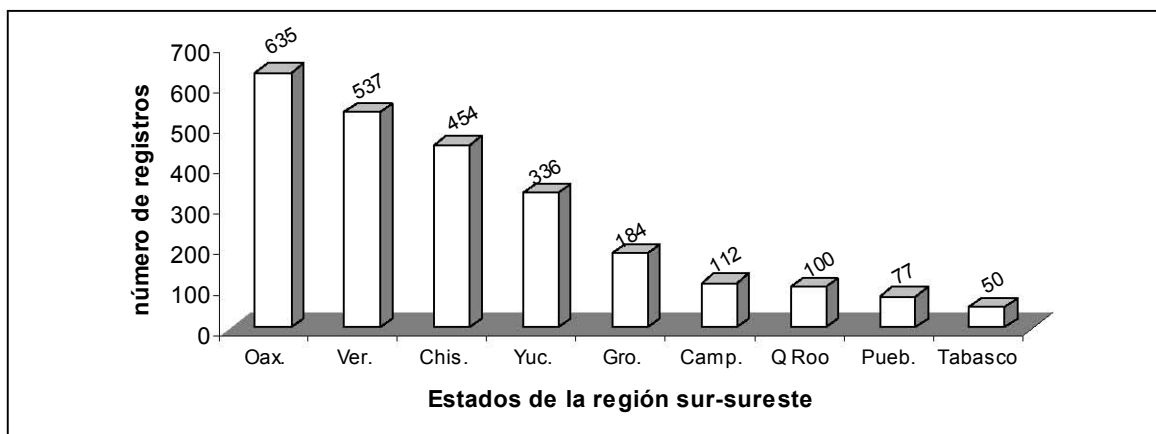


Figura 9. Número de registros por estado

El fenograma de la figura muestra los valores obtenidos del análisis del índice de Jaccard. Resalta la gran semejanza que se observó entre los estados de Tabasco y Oaxaca (0.93) mientras que los menos parecidos fueron Chiapas y Tabasco (0.32). De hecho los estados que presentan mayor similitud no necesariamente son estados vecinos. Estos resultados se contraponen con datos reportados de un estudio de Flores-Villela y Gerez (1994) quienes reportan que Oaxaca el estado más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y endémicos estatales pero que Tabasco presenta poca diversidad.

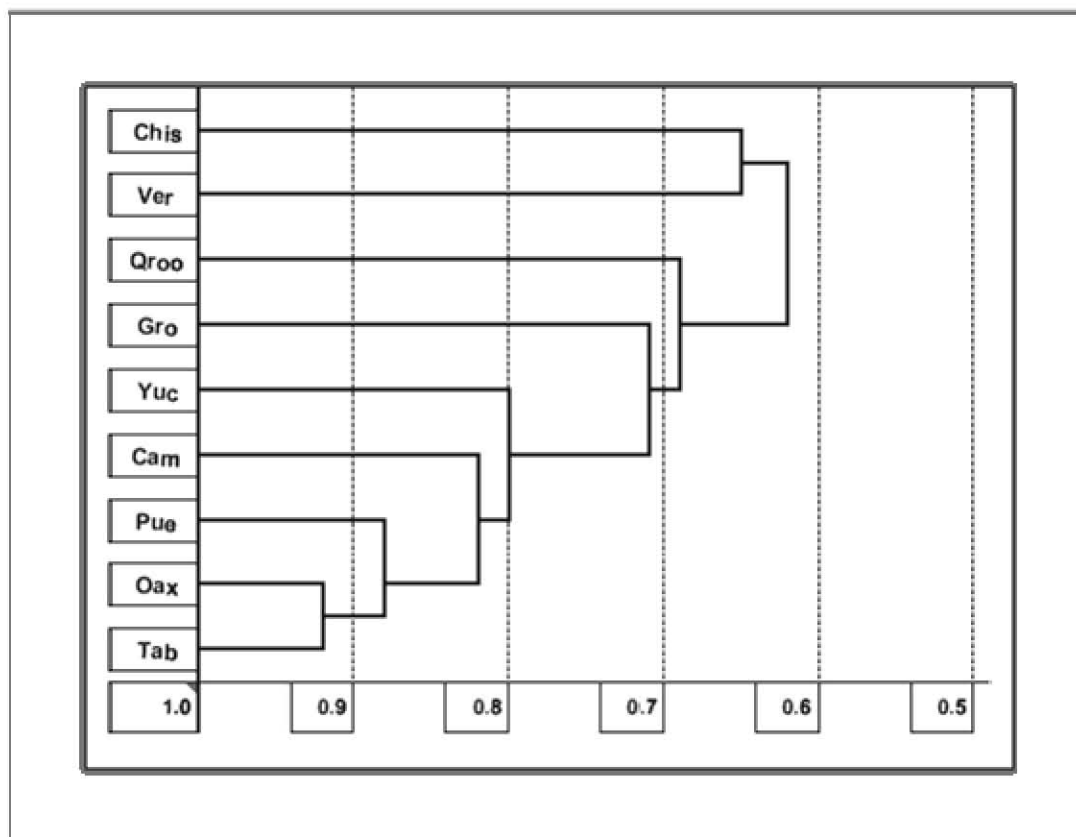


Figura 10 Fenograma del análisis de índice de similitud entre los estados de la región sur-sureste.

Especies en riesgo por estados

La distribución de especies en alguna categoría en riesgo que se presentan en la región-sur-sureste de muestran en la figura 6, se observa que Chiapas, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán son los estados con mayor número y porcentaje de especies en riesgo 12 y 75% respectivamente, mientras que, Puebla tiene el valor más bajo (6 y 37%) de un total de 16 especies de carnívoros en alguna categoría de riesgo.

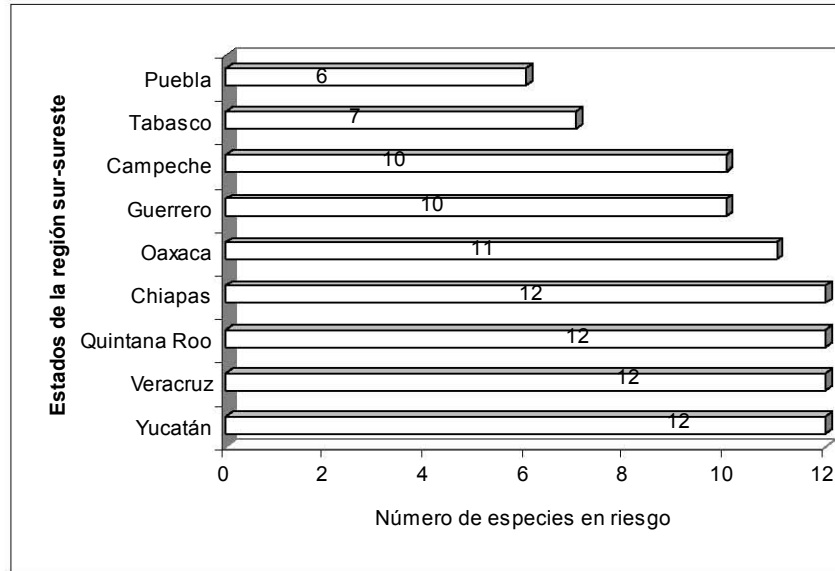


Figura 11. Número de especies en riesgo por estado

Riqueza y composición de especies al nivel de Unidades Ecológicas (UE)

Más de la mitad de carnívoros (22 especies, 88%) se presenta en la unidad ecológica Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México, con el valor más alto de nivel de riqueza y composición de especies de un total de 25 especies presentes en la región, mientras que la UE número 11 Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México, que registra el valor más bajo de la riqueza específica, sólo se presentan 3 de 25 especies (fig. 11).

Patrones de distribución de especies al nivel de Unidades Ecológicas

El 26% y 21% de los registros de especies se encuentran en la Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México y la Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán con 728 y 612 respectivamente y los valores más bajos son para la unidad ecológica Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México con 31(1%) registros (cuadro 3).

No.	Unidades Ecológicas	No. registros	total de especies
1	Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México	728 (26%)	22(88%)
2	Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur	361 (12.9%)	20(80%)
3	Sierra Madre del Sur	273 (9.7%)	21(84%)
4	Depresiones Intermontanas	207 (9.6%)	18(72%)
5	Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán	612 (21%)	17(68%)
6	Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas	158 (5.6%)	16(64%)
7	Sistema Neovolcánico Transversal	110 (3.9)	14(56%)
8	Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán	78 (2.7%)	14(56%)
9	Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco	61 (2.18)	16(64%)
10	Sierra de los Tuxtlas	70 (2.5%)	14(56%)
11	Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México	31 (1.1%)	13(52%)

Cuadro 3. Número de registros y % de especies por unidad ecológica. Entre paréntesis se encuentra el % con respecto al total regional.

En cuanto a la distribución de especies, *Mustela frenata* es la especie más ampliamente distribuida, ya que se encuentra en el 100% de las Unidades Ecológicas (UE); asimismo, la especie *Procyon pygmaeus* se registra en la Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán y es la única especie endémica de Quintana Roo, específicamente de la Isla de Cozumel; y *Spilogale pygmaea* que se registra en la Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México, Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur, Sierra Madre del Sur y Depresiones Intermontanas. Mientras que *Taxidea taxus* se encuentra en el Sistema Neovolcánico Transversal por lo tanto tienen una distribución totalmente restringida, ya que sólo se registra en esa unidad ecológica (cuadro 4).

Las Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México y La Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur tienen la mayor similitud porque comparten la presencia de 24 especies de un total de 25, la única especie que no se comparte es *Galictis vitatta*. Por otro lado, las UE que menor parecido tienen por el número de especies son Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México y Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México (cuadro 4).

Especie	No. de Unidades Ecológicas donde se registra la especie
<i>Mustela frenata</i>	11
<i>Procyon lotor</i>	11
<i>Leopardus pardalis</i>	11
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	11
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	10
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	10
<i>Lontra longicaudis</i>	10
<i>Mephitis macroura</i>	10
<i>Potos flavus</i>	9
<i>Leopardos wiedii</i>	9
<i>Panthera onca</i>	9
<i>Canis latrans</i>	9
<i>Eira barbara</i>	9
<i>Bassariscus astutus</i>	9
<i>Conepatus mesoleucus</i>	8
<i>Spilogale putorius</i>	8
<i>Puma concolor</i>	6
<i>Conepatus semistriatus</i>	5
<i>Lynx rufus</i>	5
<i>Galictis vittata</i>	4
<i>Conepatus leuconotus</i>	4
<i>Spilogale pygmaea</i>	4
<i>Nasua narica</i>	3
<i>Procyon pygmaeus</i>	1
<i>Taxidea taxus</i>	1

Cuadro 4.- Distribución de especies en las Unidades Ecológicas.

Los resultados mostraron los valores de similitud más altos (0.95 y 0.91) entre las UE 2 y 3, y de manera descendente los valores 0.87 entre las UE 1 y 2; 0.86 entre las UE 2 y 4; 0.82 entre las UE 1 y 4 (cuadro 5).

UE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		0.87	0.95	0.82	0.70	0.73	0.50	0.50	0.65	0.64	0.59
2			0.91	0.86	0.65	0.68	0.52	0.46	0.68	0.70	0.62
3				0.14	0.65	0.68	0.52	0.52	0.68	0.67	0.62
4					0.59	0.70	0.60	0.52	0.79	0.60	0.63
5						0.83	0.35	0.48	0.57	0.63	0.50
6							0.43	0.58	0.68	0.58	0.53
7								0.40	0.67	0.40	0.50
8									0.58	0.40	0.42
9										0.67	0.61
10											0.50
11											

Cuadro 5. Matriz de índices de similitud en las unidades ecológicas.

Las UE con los valores más bajos, 0.14 fueron entre las Unidades Ecológicas 3 y 4; las especies que no se comparten entre ellas son el *Puma concolor*, *Conepatus leuconotus* y *Conepatus semistriatus* lo que significa que tienen un menor parecido con el resto de las unidades.

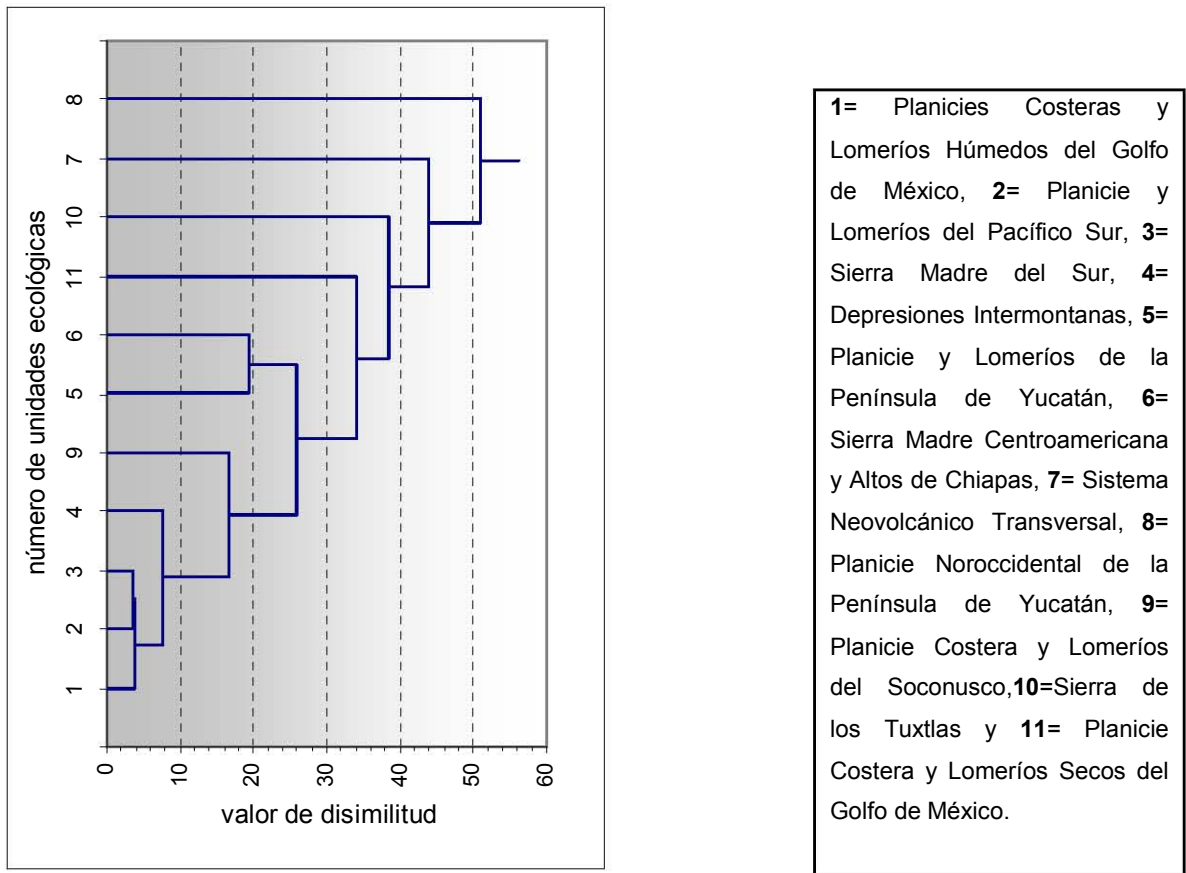


Figura 12. Fenograma del análisis de agrupamiento de los carnívoros y las UE

Las similitudes entre las Unidades Ecológicas analizadas de la región sur-sureste se pueden apreciar en el cuadro 6. En la figura se muestra el fenograma obtenido con la matriz (anexo 2) de presencia-ausencia de las Unidades Ecológicas; se observa que las Planicies costeras y lomeríos Húmedos del Golfo de México (1), y la Sierra Madre del Sur (3) resultaron muy afines entre sí; proyectado por la presencia de especies, con éstos, a su vez, se agrupó la Planicie y Costera y Lomeríos del Pacífico Sur (2), aunque se encuentra más alejada de la vertiente del Golfo. Algo sorprendente fue que en este agrupamiento (cluster) se encuentra también la unidad ecológica Depresiones Intermontanas (4) porque poseen diferencias de clima y vegetación, pero comparten

similitudes en cuanto a la presencia de especies a este grupo se une la Planicie Costera y Lomeríos de Soconusco (9).

En el siguiente agrupamiento se observa que la Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán (5) muestra una mayor afinidad en cuanto a la presencia de especies con la Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas (6).

Por otro lado, se observa otro agrupamiento que está conformado por la Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México (11), la Sierra de los Tuxtlas (10), el Sistema Neovolcánico Transversal (7) y la Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán (8), que presentan similitudes en cuanto a las características de clima y vegetación, y de ésta se explicaría la presencia de especies.

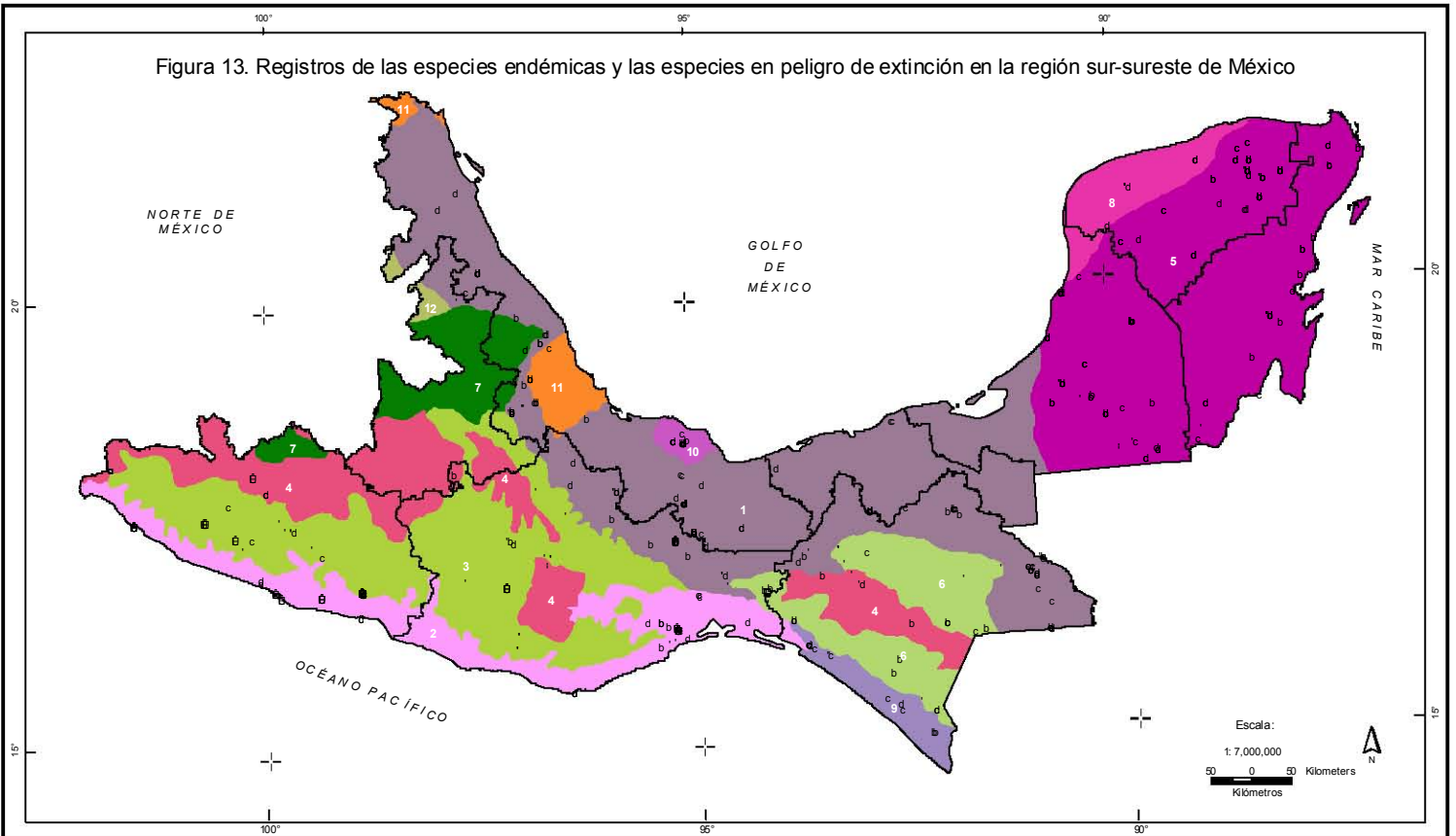
Endemismos y especies en riesgo por Unidades Ecológicas

En lo que respecta al nivel de endemismos encontrados en la región sur-sureste de México, de las 25 especies registradas, el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) que es endémico de la isla de Cozumel se distribuye en 1 UE y el mapache pigmeo (*Procyon pygmaeus*) sólo se distribuye en la unidad ecológica Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán de la región de estudio (fig.13).

En lo referente a especies en algún estatus de riesgo, el criterio principal al igual que en el caso de endemismos, se tomó de la Norma Oficial Mexicana que determina las especies en alguna categoría de riesgo para México (NOM-059-SEMARNAT-2001), y se verificó la correspondencia de las especies con los criterios de vulnerabilidad establecidos por la Unión Internacional de Conservación para la Naturaleza (IUCN).

El cacomixtle (*Bassariscus astutus*) se encuentra en la categoría de “amenazada” y está ampliamente distribuida en el 75% de las UE, mientras que, el mapache pigmeo (*Procyon pygmaeus*) se halla en “peligro de extinción” y se restringe sólo en el 8% de las UE. También el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*), en la categoría de “amenazada”, se distribuye en el 33% de las UE. Asimismo, las UE 2, 8, 9 y 10 registran

Figura 13. Registros de las especies endémicas y las especies en peligro de extinción en la región sur-sureste de México



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontanas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

Especies endémicas:

♠ *Spilogale pygmaea*

r *Procyon pygmaeus*

Especies en peligro de extinción:

b *Eira barbata*

c *Panthera onca*

d *Leopardus pardalis*

~ *Procyon pygmaeus*

* *Leopardus wiedii*

Límite administrativo:

— Estatal

Fuentes:

Estadísticas:
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Cartográficas:
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte. Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.

INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Especificaciones cartográficas:

Proyección Cónica Conforme de Lambert
 Unidades Metros
 Datum NAD27
 Esferoide Clarke 1866

Parámetros:
 Meridiano central -102°
 Latitud de referencia 0°
 Primer paralelo estándar 17° 30'
 Segundo paralelo 29° 30'
 Falso este 200 000
 Falso norte 0

Elaboró: Iveth Hernández Montoya

3 de las 4 especies; las UE 3, 5 y 6 cuentan al menos con 2 especies; y las UE 4, 7 y 11 registraron por lo menos una de ellas.

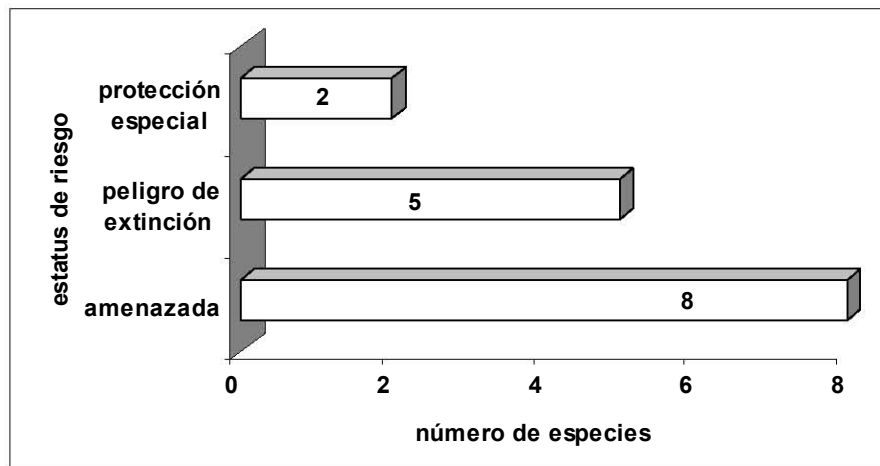


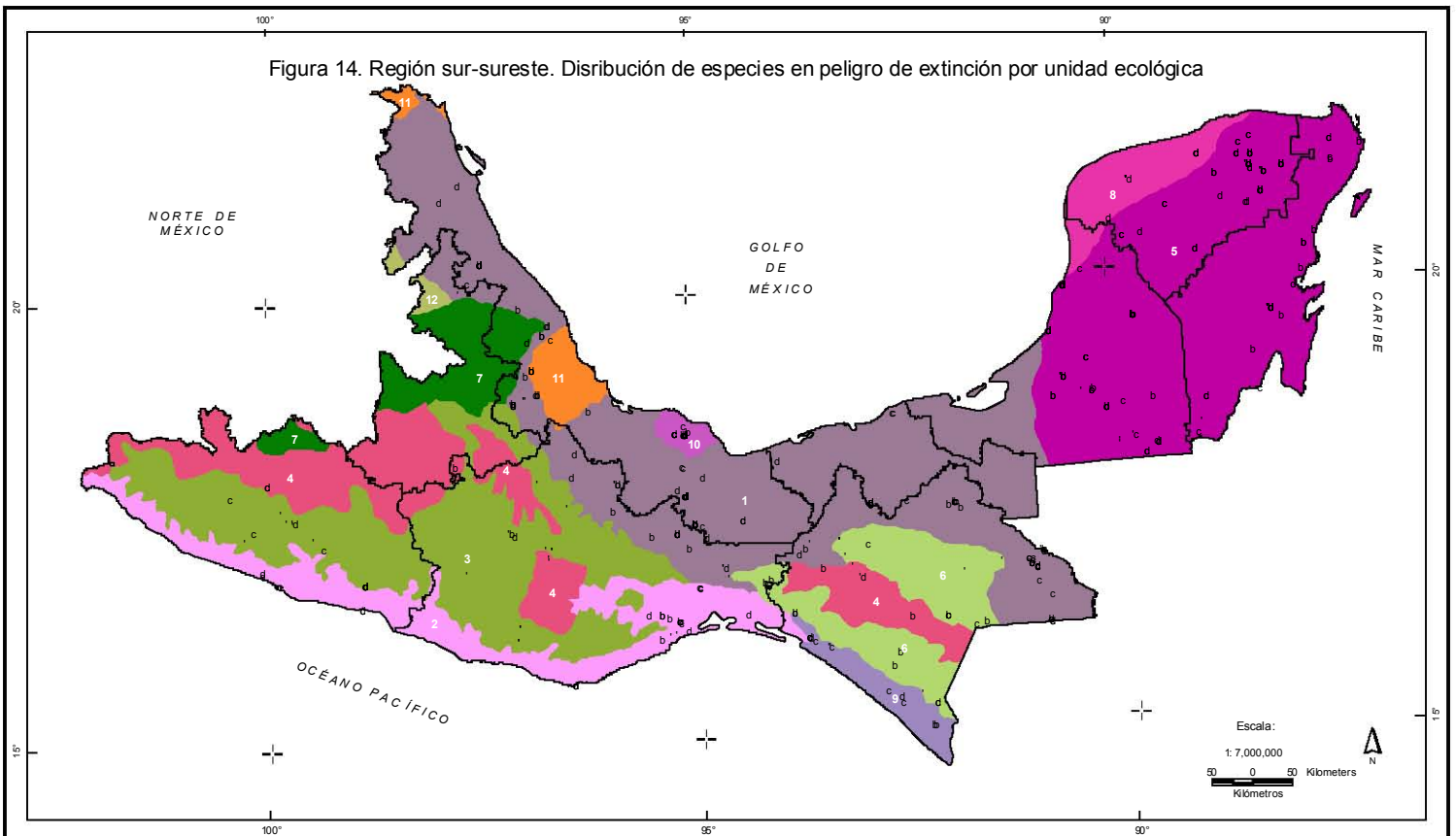
Figura 17. Número de especies en algún estatus de riesgo.

De las 25 especies registradas de carnívoros en la región sur-sureste, un total de 15 ostentan alguna de las 4 categorías de riesgo, establecidas por dicha norma; una de ellas es considerada como extinta en el medio silvestre o virtualmente extinta (**E**), 5 especies están en peligro de extinción (fig. 14) (**P**), 8 especies amenazadas (fig. 15) (**A**) y 2 especies en protección especial (fig. 16) (**Pr**)(fig. 17 y cuadro 6).

Especie	Estatus	Número de Unidades Ecológicas en las que se registra la especie.
<i>Leopardus pardalis</i>	Peligro de extinción	11
<i>Panthera onca</i>	Peligro de extinción	9
<i>Leopardus wiedii</i>	Peligro de extinción	9
<i>Eira barbara</i>	Peligro de extinción	9
<i>Procyon pygmaeus</i>	Peligro de extinción	1
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Amenazada	10
<i>Lontra longicaudis</i>	Amenazada	10
<i>Potos flavus</i>	Amenazada	9
<i>Bassariscus astutus</i>	Amenazada	9
<i>Spilogale pygmaea</i>	Amenazada	4
<i>Galictis vittata</i>	Amenazada	4
<i>Nasua narica</i>	Amenazada	3
<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada	1
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Protección especial	10
<i>Conepatus semistriatus</i>	Protección especial	4

Cuadro 6.- Distribución de especies por categoría de riesgo.

Figura 14. Región sur-sureste. Distribución de especies en peligro de extinción por unidad ecológica



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontanas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

- Especies:**
- b *Eira barbara*
 - c *Panthera onca*
 - d *Leopardus pardalis*
 - ~ *Procyon pygmaeus*
 - * *Leopardus wiedii*

Límite administrativo:
 — Estatal

Fuentes:

Estadísticas:
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Cartográficas:
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte. Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.

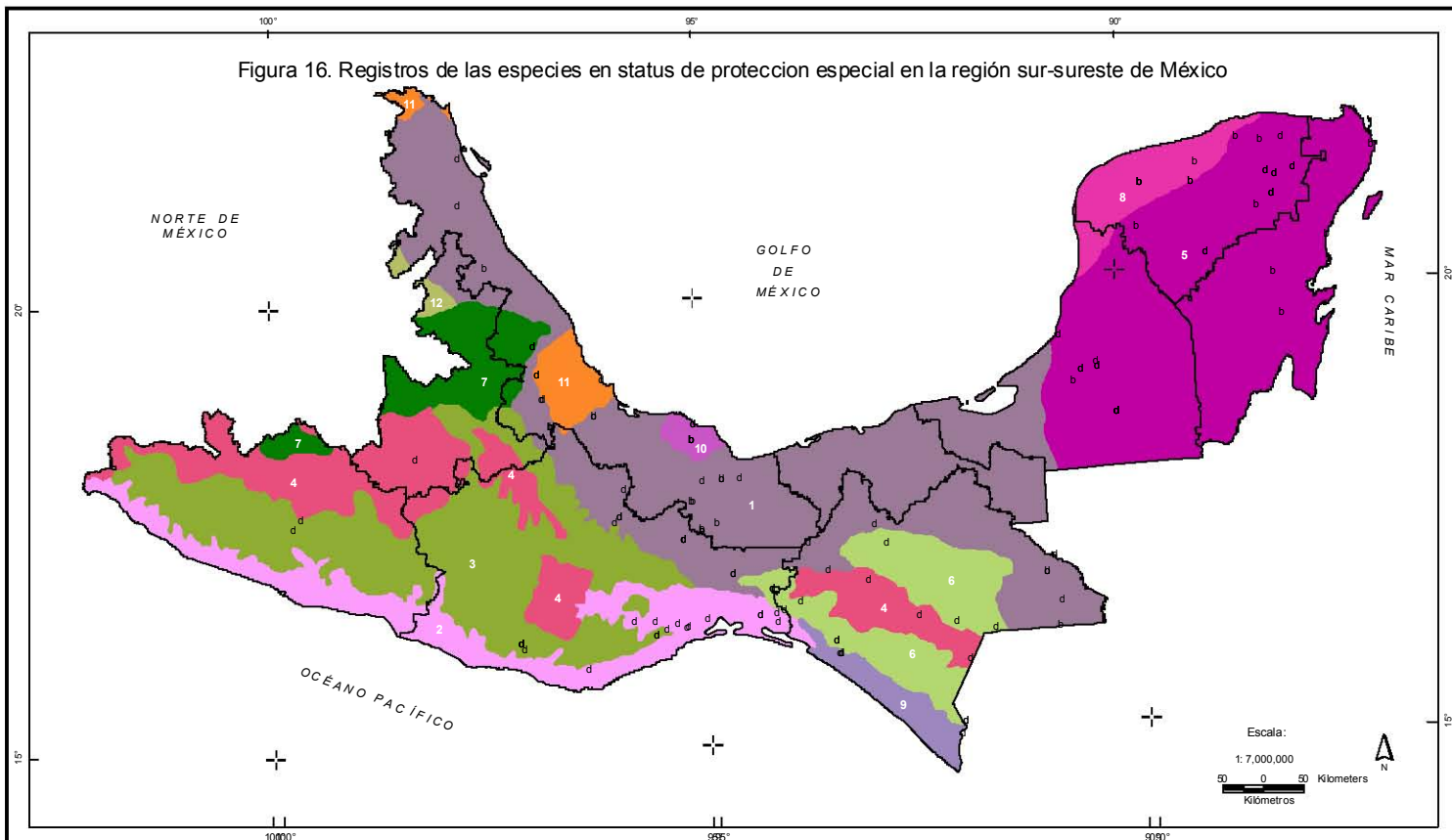
INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Especificaciones cartográficas:

Proyección	Cónica Conforme de Lambert
Unidades	Metros
Datum	NAD27
Esferoide	Clarke 1866
Parámetros:	
Meridiano central	-102°
Latitud de referencia	0°
Primer paralelo estándar	17° 30'
Segundo paralelo	23° 30'
Falso este	2000000
Falso norte	0

Elaboró: Iveth Hernández Montoya

Figura 16. Registros de las especies en status de protección especial en la región sur-sureste de México



Leyenda

- Unidad ecológica:**
- 1 Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - 2 Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico Sur
 - 3 Sierra Madre del Sur
 - 4 Depresiones Intermontañas
 - 5 Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - 6 Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
 - 7 Sistema Neovolcánico Transversal
 - 8 Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán
 - 9 Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco
 - 10 Sierra de los Tuxtlas
 - 11 Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México
 - 12 Sierra Madre Oriental

- Especies:**
- b *Conepatus semistriatus*
 - d *Bassarisca sumichrasti*

- Límite administrativo:**
- Estatal

Fuentes:

- Estadísticas:**
 CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Cartográficas:**
 CCA (1997). Regiones Ecológicas de América del Norte, Nivel II. Comisión para la Cooperación Ambiental.
- INEGI (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

- Especificaciones cartográficas:**
- Proyección: Cónica Conforme de Lambert
 - Unidades: Metros
 - Datum: NAD27
 - Esféricoide: Clarke 1866
 - Parámetros:
 - Meridiano central: -102°
 - Latitud de referencia: 0°
 - Primer paralelo estándar: 17° 30'
 - Segundo paralelo: 29° 30'
 - Falso este: 2000000
 - Falso norte: 0
- Elaboró: Iveth Hernández Montoya

DISCUSIÓN

Se ha argumentado mucho acerca del uso de las bases de datos en prácticas de conservación incluso para los taxones más conocidos. Este uso ha sido restringido y las críticas más importantes incluyen la subestimación de las áreas de distribución de los taxones a partir de los puntos de recolecta (Escalante, 2003). Y el uso de estas bases de datos de hecho establece que la colecta es un muestreo sesgado que depende de los investigadores (muestreo no aleatorio). Sin embargo, es importante y fundamental conocer la presencia o ausencia de las diferentes especies que existen en un área determinada, y eso sólo se obtiene de los registros conseguidos por los propios investigadores, que posteriormente los sistematizan en una base de datos.

El conocer que los carnívoros de México se encuentran representados en colecciones biológicas y en bases de datos tiene la ventaja de contar con datos disponibles, ya que esa información es fruto de la recopilación de datos históricos que ha ocupado más de un siglo, por lo que parece ser un buen momento de recurrir a ellas, para proponer hipótesis y analizar su utilidad en la detección de patrones de distribución, así como en la conservación.

En algunos trabajos recientes se ha evaluado la biodiversidad tomando en cuenta únicamente la riqueza específica, es decir, el número de especies presentes en un sitio Arita (1993). El estudio de la diversidad de mamíferos en México debería ir mucho más allá de un simple conteo de especies y debería tomar en cuenta todos los aspectos de la increíble diversidad de formas, de hábitos y de composición genética de las poblaciones. También se han realizado otros estudios donde se propone una regionalización ecológica basada en la presencia de especies, desafortunadamente se han realizado muy pocos estudios bajo esta perspectiva. El presente estudio, que está enfocado en la riqueza de especies, refleja esta falta de conocimiento sobre los demás componentes de la biodiversidad.

Patrones de riqueza y endemidad

Se encontró que la distribución de especies se concentra desde el centro del país de Oaxaca hasta Chiapas (Sierra Madre del Sur), también a ambos lados de las costas este (Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México) y oeste (Planicie

Costera y Lomeríos del Pacífico Sur). Este patrón coincide con lo reportado (Ceballos y Navarro, 1991; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993; Fa y Morales, 1993; Arita, 1999).

Por tanto, la determinación de áreas prioritarias para la conservación debe estar basada en el análisis de variables cuantitativas, debiendo establecer así un nivel de ponderación entre las mismas ya que, como hemos visto, no siempre están directamente relacionadas entre sí. Por otra parte, es necesario determinar como primer criterio de ponderación la condición intrínseca de las especies, es decir el nivel de vulnerabilidad hacia el riesgo de extinción, permitiendo ello dar mayor importancia a aquellas que se encuentran en algún estatus de riesgo. Lo anterior corresponde a lo argumentado por Ceballos *et al.* (1998) en el sentido de identificar prioridades de conservación, el seleccionar a los criterios o atributos específicos de cada área, como lo son el valor de la riqueza de especies, el número de endemismos y el número de especies en riesgo, pues se ha observado que existe en ocasiones una baja correspondencia en una área específica entre dichos atributos.

En este trabajo se identificaron áreas importantes para la conservación de los carnívoros de México”, tales como las “Planicies y lomeríos húmedos del Golfo de México”, las “Planicies costeras y lomeríos del Pacífico Sur y la “Sierra Madre del Sur” porque tienen una alta riqueza específica, especies endémicas y especies en riesgo.

Como resultado de correlacionar zonas con una alta riqueza de especies, y la distribución de especies endémicas y amenazadas de mamíferos en el área de estudio, se encontró que Chiapas, Oaxaca y la porción sur de Veracruz presentaron los valores más elevados de alta riqueza de especies, y la distribución de especies endémicas y amenazadas recomendándolos como regiones prioritarias de conservación. Lo cual concuerda con lo hallado en el trabajo de Ceballos *et al.* (1998).

Ceballos en 2002 reportó que entre los órdenes con alta riqueza de especies están los carnívoros. Por su parte Arita (1993) encontró en un estudio con quirópteros que los patrones de riqueza de especies son diferentes para murciélagos y para especies terrestres de la mastofauna mexicana, además, concluyó que el patrón de riqueza de especies de mamíferos terrestres parece depender más de la heterogeneidad ambiental que de la diversidad de hábitats. En lo que respecta a cada estado, su riqueza es la esperada por su posición en el gradiente de la región Neotropical a Neártica (Arita,

1993). Los estados con menor riqueza de especies son los que se encuentran en el Sistema Neovolcánico Transversal, sin embargo, paradójicamente los tres estados de la Planicies y Lomeríos de la Península de Yucatán es decir, Campeche, Tabasco y Quintana Roo presentan el menor número de especies de carnívoros. Los datos indican que se tiene bien representada la comunidad de carnívoros en esas Unidades Ecológicas por lo que se deben proteger los ecosistemas, así las cadenas tróficas se mantienen en equilibrio (“saludables”) y por lo tanto se mantienen los eslabones completos y por ende a la comunidad de carnívoros. Lo que hace suponer que se cuentan con las características y la calidad de hábitat propicia para asegurar su presencia, por lo cual se deben establecer acciones encaminadas a la protección del hábitat, favoreciendo así un efecto sombrilla que garantizaría la funcionalidad de los niveles tróficos inferiores.

También se encontró que en la Unidad Ecológica Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México existe una alta riqueza de carnívoros y la presencia de al menos 14 especies en riesgo.

Si bien es cierto que los datos anteriores denotan que los carnívoros medianos son aquellos que presentan una más amplia distribución y un menor número de registros en los estatus de riesgo, mientras que los carnívoros grandes (principalmente felinos) no están ampliamente distribuidos y sus registros en estatus de riesgo son más numerosos. Esto puede deberse a diversas razones que van desde la preferencia alimenticia de unos, hasta la percepción antropocéntrica de la especie. Por lo tanto, los carnívoros mayores presentan una necesidad intrínseca de ser atendidos ya que pueden ser considerados como especies indicadoras de la salud del ecosistema; además, siguen siendo los taxones de estudio por excelencia, pero es necesario que sean conservados ya que también son uno de los taxones que tiene más presiones ambientales (Fuentes, 2005).

Por otro lado, en el nivel de análisis por estado se observó que los que presentan mayor riqueza de especies son Veracruz, Chiapas con 21 especies y Oaxaca con 19 especies. Es allí donde las especies encuentran la mayor diversidad de nichos tróficos y satisfacen diversos hábitos alimenticios. Algunos autores mencionan a Oaxaca como el el estado que presenta el primer lugar en especies de vertebrados mesoamericanos y endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994). Sin embargo, este solo presenta

una especie endémica de carnívoros y la extirpación histórica del lobo (*Canis lupus*), mientras que en segundo lugar se encuentra Chiapas, donde se encuentra cerca del 35% de los vertebrados mesoamericanos y Veracruz ocupa el tercer lugar. Por todo esto Oaxaca, Chiapas y Veracruz son los estados considerados con mayor diversidad y riqueza de especies.

Como se observó en este trabajo, en los estados antes mencionados se cuenta con alta riqueza de especies y especies en riesgo; sin embargo, no existen áreas de conservación para salvaguardar en cierta medida la conservación del hábitat natural de los carnívoros, por lo que se sugiere realizar esfuerzos que permitan la creación de espacios para la conservación de los carnívoros considerando el manejo participativo, o el manejo sustentable de los recursos naturales, que sirven de base a una visión más amplia y eficaz del conservacionismo (Toledo, 2005).

Tomando en consideración los valores encontrados con respecto al número de registros correspondientes a especies en riesgo, el territorio identificado dentro de las Unidades Ecológicas Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México, Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur y Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco, son las que ameritan una fuerte atención para la identificación de áreas susceptibles de establecer algún esquema de conservación.

Especies en riesgo

Es realmente preocupante que con los datos disponibles actualmente sobre la región sur-sureste existan 16 especies de carnívoros se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo; esto significa que el 61% ameritan atención especial para su conservación. Aunque este análisis solo nos permite tener una perspectiva regional o estatal, es importante mencionar que varias de las especies tienen problemas de conservación debido a la cacería indiscriminada, por ejemplo, los felinos (puma, jaguar, trigrillo, yaguarundi y gato montés) y canidos (coyote y zorra) son considerados especies nocivas (a consecuencia de la mas frecuente interacción hombre especies y expansión de la frontera agrícola) y han sido cazados de manera indiscriminada, lo que ha provocado una drástica disminución de sus poblaciones).

La Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur es la unidad ecológica que registra el mayor número de especies en alguna categoría de riesgo; por lo que resultará de gran importancia para proponer áreas para echar a andar programas de conservación.

La diferencia entre el número de especies que considera cada organismo de conservación se debe primordialmente a que cada uno define sus propias categorías y criterios para asignar estatus a una especie. Se ha argumentado en contra de las categorías en riesgo utilizadas, y a favor de la necesidad de un sistema de clasificación que esté basado en la determinación de la probabilidad de extinción sobre un intervalo de tiempo determinado.



Coatí (*Nasua narica*)

Foto: <http://www.prodigyweb.net.mx/hidalgom/default.html>



Puma (*Puma concolor*)

Foto: <http://www.prodigyweb.net.mx/hidalgom/default.html>

Implicaciones para la conservación

La conservación de los mamíferos en México se ha basado en tres ejes fundamentales: las legislaciones sobre las especies en riesgo de extinción, la designación de áreas naturales protegidas y el uso de especies consideradas fuera de riesgo. En relación con las especies en riesgo, un problema fundamental para su protección es la falta de información relacionada con su distribución geográfica y el tamaño actual de su población. En un esfuerzo por establecer el estado de conservación de todos los mamíferos de México, se han desarrollado varios métodos para determinar el grado de vulnerabilidad en los que se utilizan las características biológicas de las especies, con indicadores del impacto de actividades humanas e información de campo (Ceballos y Simonetti, 2002). Los resultados de esos análisis indican que el estado de conservación de los mamíferos carnívoros de México es poco alentador, ya que alrededor del 30% de las especies se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, y es aún más severa si se considera la extinción de poblaciones, debido a que la mayoría de las especies, tanto las consideradas en riesgo como las relativamente comunes, han perdido numerosas poblaciones. La perspectiva de supervivencia de muchas de las especies en peligro de extinción es mínima si no se logran frenar o revertir los factores de deterioro y sí no se instrumentan planes adecuados de manejo que contemplen estrategias de recuperación *in situ* tales como, la conservación y restauración de los ecosistemas a manera de reducir de forma importante el ritmo actual de pérdida de la biodiversidad biológica, asegurar la preservación de especies y del patrimonio genético, promover las prácticas productivas sustentables que aseguren el mantenimiento de la biodiversidad, fortalecer la educación ambiental, la conciencia pública y el acceso a la información, fortalecer y coordinar la investigación que permita mejorar el conocimiento sobre conservación y uso sustentable de la biodiversidad, y consolidar los mecanismos para el financiamiento requerido para la conservación de la biodiversidad.



Leopardus wiedii (tigrillo).

Foto: <http://www.prodigyweb.net.mx/hidalgom/default.html>

Los resultados de este trabajo pueden ser utilizados como una herramienta para el diseño de estrategias de conservación encaminadas a la protección de la diversidad biológica. Los patrones para la región sur-sureste de México son congruentes con los obtenidos para otras regiones. La mayor diversidad en los trópicos, el gradiente latitudinal de riqueza de especies, y la mayor riqueza en regiones con heterogeneidad ambiental y diversidad de hábitats que han sido reportados en otros trabajos (e.g. Owen; 1990, Arita, 1993; Ceballos y Brown, 1995; Kaufman, 1995). Los patrones encontrados tienen importantes implicaciones para la conservación de la mastofauna de la región sur-sureste de México. En primer lugar, las áreas de gran diversidad y endemismo facilitan la ubicación de posibles áreas para proteger o resaltan la importancia de las ya decretadas, ya que se protegerían en una misma zona ambos aspectos de la mastofauna mexicana. Sin embargo, es necesario recordar que la escala de análisis es regional, y que la amplitud de las Unidades Ecológicas es muy grande. Dentro de las unidades con la más alta riqueza están las Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México, Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur y Sierra Madre del Sur. Es necesario evaluar qué áreas son las más representativas para conservar dicha riqueza. A partir de los resultados del presente trabajo puede derivarse una nueva línea de investigación ya que para la región representa un tipo de análisis de todo un grupo taxonómico, debiendo considerar, por ejemplo, tópicos referentes a las interacciones interespecíficas.



Jaguar (*Panthera onca*)

Foto: <http://www.prodigyweb.net.mx/hidalgom/default.html>

La ubicación de posibles áreas para proteger se hace más compleja por la baja correspondencia encontrada entre las áreas de alta riqueza y muchos endemismos, y las áreas con presencia de especies amenazadas. Hasta ahora, el diseño de reservas

destinadas a la conservación de los carnívoros toma en cuenta los sitios con gran diversidad y riqueza de endemismos, y también sitios con alta concentración de especies en alguna categoría de riesgo con mayor precisión.

CONCLUSIONES

- En el presente trabajo se encontró que el Orden Carnívora en la región sureste de México registra 25 especies nativas que representan a 19 géneros y 4 familias, lo que significa un 68.4% de las especies de carnívoros descritas para todo el país..
- El mayor número de registros (1125) corresponden a las especies de la familia Procyonidae (mapaches, cacomixtle y coatí) y el menor número de registros de carnívoros (278) corresponden a la familia Canidae (coyote y zorra).
- Veracruz es el estado que presentó la mayor riqueza de especies de carnívoros y el estado de Tabasco presentó el menor número de especies.
- La Unidad Ecológica con mayor riqueza de especies fue Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos de Golfo de México con 22 especies presentes.
- La Unidad Ecológica con el valor más bajo de especies de carnívoros corresponde a Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México, con 13 especies registradas.
- Las Unidades Ecológicas que presentan mayor similitud por la presencia de especies de carnívoros son Planicies Costeras y Lomeríos Húmedos del Golfo de México y la Sierra Madre del Sur.
- De esas 25 especies, 64% (16 especies) están consideradas en la lista de especies en riesgo de la NOM-059-2001 y la IUCN. La familia Felidae (que incluye al jaguar, puma, yaguarundí y ocelote) apareció consistentemente como el más amenazado en los dos sistemas de clasificación de especies de carnívoros.
- Chiapas, Veracruz, Quintana Roo y Yucatán presentan 12 de las 16 especies en total que están en alguna categoría en riesgo.
- Se recomienda que en un corto plazo sean consideradas las áreas antes mencionadas para su evaluación de acuerdo con las prioridades de otros taxones, y sean analizadas para la creación, el decreto o establecimiento de santuarios parques o reservas, esta última estrategia continua siendo una de las más viables para proteger ecosistemas (Toledo y Ordoñez, 1993).
- Con este tipo de análisis pueden derivarse nuevos trabajos a otra escala para poder establecer los sitios específicos a proteger porque los patrones de distribución proveen información para ubicar áreas importantes desde una visión regional. Este trabajo es una contribución para el grupo de los mamíferos carnívoros en México.

- La conservación de carnívoros en la región sur-sureste sólo podrá lograrse con base en un esfuerzo regional. México es un país que está involucrado en la conservación de su fauna, como lo demuestran sus legislaciones sobre las especies en riesgo de extinción, la creación de áreas naturales protegidas y el uso de especies consideradas fuera de riesgo.
- Puesto que es imposible conservar todo el territorio, es necesario tomar decisiones acerca de la biodiversidad basadas en criterios científicos, y establecer prioridades de conservación, como reconocer áreas con alta riqueza de especies, áreas con especies endémicas, raras, en riesgo, etc. Sin embargo, un criterio único tampoco puede ser la clave de la conservación, sino que se debería preferir una combinación de criterios (Ceballos et. al., 1998, Espinosa-Organista y Morrone, 1998).
- En relación con las especies en riesgo, la falta de información adecuada acerca de su distribución geográfica y el tamaño actual de su población es un problema fundamental para su protección.

ANEXO 1. Composición de especies por estados de la región sur-sureste.

FAMILIA	CAMPECHE	CHIAPAS	GUERRERO	OAXACA	PUEBLA	QUINTANA ROO	TABASCO	VERACRUZ	YUCATÁN
Canidae		<i>Canis latrans</i>		<i>Canis latrans</i>	<i>Canis latrans</i>			<i>Canis latrans</i>	
	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>	<i>Urocyon cinereargentus</i>
Felidae	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>		<i>Herpailurus yaguaroundi</i>		<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>
	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>		<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>
	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus wiedii</i>		<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus wiedii</i>
				<i>Lynx rufus</i>				<i>Lynx rufus</i>	
	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma concolor</i>		<i>Puma concolor</i>		<i>Puma concolor</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma concolor</i>
	<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>		<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>
Mustelidae				<i>Conepatus leuconotus</i>	<i>Conepatus leuconotus</i>			<i>Conepatus leuconotus</i>	
		<i>Conepatus mesoleucos</i>	<i>Conepatus mesoleucos</i>	<i>Conepatus mesoleucos</i>	<i>Conepatus mesoleucos</i>		<i>Conepatus mesoleucos</i>	<i>Conepatus mesoleucos</i>	
		<i>Conepatus semistriatus</i>				<i>Conepatus semistriatus</i>		<i>Conepatus semistriatus</i>	<i>Conepatus semistriatus</i>
	<i>Eira barbara</i>	<i>Eira barbara</i>				<i>Eira barbara</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Eira barbara</i>
	<i>Galictis vittata</i>	<i>Galictis vittata</i>		<i>Galictis vittata</i>		<i>Galictis vittata</i>	<i>Galictis vittata</i>	<i>Galictis vittata</i>	<i>Galictis vittata</i>
	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Lontra longicaudis</i>
		<i>Mephitis macroura</i>	<i>Mephitis macroura</i>	<i>Mephitis macroura</i>	<i>Mephitis macroura</i>			<i>Mephitis macroura</i>	<i>Mephitis macroura</i>
		<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>	<i>Mustela frenata</i>
		<i>Spilogale putorius</i>	<i>Spilogale putorius</i>	<i>Spilogale putorius</i>	<i>Spilogale putorius</i>			<i>Spilogale putorius</i>	<i>Spilogale putorius</i>
			<i>Spylogale pygmaea</i> (Especie endémica)	<i>Spylogale pygmaea</i>					
Procyonidae			<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Bassariscus astutus</i>			<i>Bassariscus astutus</i>	
	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>			<i>Bassariscus sumichrasti</i>	<i>Bassariscus sumichrasti</i>
	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>	<i>Potos flavus</i>
	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>	<i>Nassua narica</i>
	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>
					<i>Procyon pygmaeus</i> (especie endémica)				

ANEXO 2. Composición de las especies de carnívoros por unidad ecológica.

Unidades Ecológicas	Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México [1]	Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico [2]	Sierra Madre del Sur [3]	Depresiones Intermontañas [4]	Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán [5]	Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas [6]	Sistema Neovolcánico Transversal [7]	Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán [8]	Planicie Costera y Lomeríos del Soconusco [9]	Sierra de los Tuxtlas [10]	Planicie Costera y Lomeríos Secos del Golfo de México [11]	Sierra Madre Oriental [12]
Orden Carnívora												
Familia Canidae												
<i>Canis latrans</i>	X	X	X	X			X		X	X	X	X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Familia Felidae												
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
<i>Leopardus pardalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Leopardus wiedii</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
<i>Lynx rufus</i>	X	X	X	X			X					
<i>Panthera onca</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
<i>Puma concolor</i>	X	X	X		X	X				X		
Familia Mustelidae												
<i>Conepatus leuconotus</i>	X	X	X								X	
<i>Conepatus mesoleucus</i>	X	X	X	X		X	X	X	X			
<i>Conepatus semistriatus</i>	X		X		X			X		X		
<i>Eira barbara</i>	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
<i>Galictis</i>	X				X	X		X				
<i>Mephitis macroura</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
<i>Mustela frenata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lontra longicaudis</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Spilogale putorius</i>	X	X	X	X	X	X		X			X	
<i>Spilogale pygmaea</i>	X	X	X	X								
<i>Taxidea taxus</i>							X					
Familia Procyonidae												
<i>Basariscus astutus</i>	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Nasua narica</i>							X	X	X			
<i>Potos flavus</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
<i>Procyon lotor</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Procyon pygmeus</i>					X							

ANEXO 3. Unidades ecológicas de la regionalización ecológica de CCA.

Número	Regiones ecológicas (CCA nivel 2) (1 276 072.80 km ²)	Formas de relieve	Materiales superficiales, suelos	Clima (Temperatura media anual, precipitación media anual aproximada)	Vegetación	Fauna silvestre
1	Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México (PCLHGM)	Planicies costeras y colinas, humedales	Aluvi3n y coluvi3n: suelos arcillosos mal drenados	22°C a 24°C 2000-4000 mm	selvas alta y mediana perennifolias, (paque, pimienta, patinas, sombrerete, ram3n, corpo, caoba), manglares, popales y tulares	
2	Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur (PCLPS)	Planicies y colinas	Aluvi3n y roca madre; suelos poco profundos	22°C a 26°C 600-1000 mm	Selva baja caducifolia (papelillo, pochote, bonete, cueramo y amole)	
3	Sierra Madre del Sur (SMS)	Montañas geológicamente complejas	Coluvi3n y aluvi3n; suelos poco profundos y suelos arcillosos	10°C a 26°C 1000-3000 mm	Bosque mes3filo de montaña; pino, encino, oyamel, 3rbol de las manitas	Perro de agua
4	Depresiones Intermontanas (DI)	Depresi3n	Aluvi3n y roca madre; suelos poco profundos	24°C a 28°C 400-800 mm	Selva baja caducifolia y baja espinosa (papelillo, cuajote, camar3n, copal, guaje, pinzon y tepeguaje). Matorrales x3ricos;	cacomixtle,
5	Planicies y Lomeríos de la Península de Yucatán (PLPY)	Planicies y lomeríos, humedales	Residuales y coluvi3n; suelos calc3reos	22°C a 26°C 1000-2000 mm	Selvas alta y mediana subcaducifolias (ram3n, chicozapote, caoba, cedro rojo), manglares	Jaguar, gris3n,
6	Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas (SMCH)	Montañas graníticas y sedimentarias	Residuales y coluvi3n: suelos arcillosos profundos	18°C a 22°C 2000-4000 mm	Bosques de coníferas y encino; bosque mes3filo de montaña (pino, encino, liquid3mbar)	
7	Sistema Novolc3nico Transversal (SNT)	Planicies y montañas volc3nicas	Aluvi3n y colusi3n, suelos volc3nicos y arcillosos	10°C a 18°C 1000-2000 mm	Bosques de coníferas y encinos (pino, oyamel, cedro blanco, encino, madrono, capulin, tejocote)	Comadreja, tej3n,
8	Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán (PNPY)	Planicies c3rsticas y humedales	Coluvi3n y aluvi3n; suelos calc3reos	24°C a 28°C 600-800 mm	Selva beta caducifolia: (chaca, ciricote, tzalam, mano de le3n, manglar)	Tepezcuintle, zorrillo de espalda blanca
9	Planicies Costeras y Lomeríos de Soconusco (PCLSOC)	Planicies y lomeríos costeros; algunos humedales	Aluvi3n y coluvi3n: suelos org3nicos y poco desarrollados	22°C a 26°C 2000-4000 mm	Selva alta perennifolia (volador, castano, zapote, primavera, roble)	Perro de agua o nutria, jaguar.
10	Sierra de los Tuxtlas (STUX)	Montañas volc3nicas	Aluvi3n; suelos arcillosos profundos	18°C a 23°C 2000-4000 mm	Selva alta y baja perennifolia (amate, aguacatillo, ram3n, chocho, llamarada)	
11	Planicies Costeras y Lomeríos Secos del Golfo de México (PSLSGM)	Planicies y colinas	Coluvi3n y aluvi3n, suelos arcillosos y calc3reos	24°C a 26°C 600-800 mm	Selva baja caducifolia y selva baja espinosa (3bano, cer3n, copal, mezquite)	Jaguar
12	Sierra Madre Oriental (SMO)	Montañas sedimentarias,	Coluvi3n, poco profundos	10°C a 18°C 600 a 3000 mm	Bosques de coníferas y encinos, bosques mes3filos de montaña, (pino colorado, liquid3mbar, encino, aile y nogal)	Gato mont3s

GLOSARIO

Es necesario definir los conceptos que se mencionan en el desarrollo del presente trabajo.

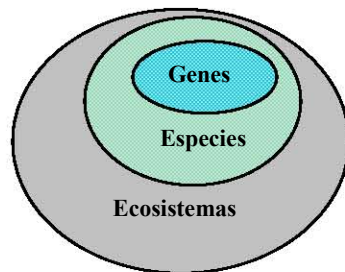
Riqueza de especies: la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar dado (Arita, 1993).

Composición de especies: entiéndase como una lista de las especies que comprende una comunidad o cualquiera otra unidad ecológica (Lincoln, 1998).

Patrones: la palabra se refiere a rasgos característicos de un conjunto de resultados, tales como tendencias y repeticiones de una serie de datos. Son derivaciones, analogías o generalizaciones basadas en las observaciones iniciales, y como tales, no están libres de cierta tendencia (Eldredge, 1981).

Distribución geográfica: La extensión completa en tierra o en el agua en que se presenta una especie (<http://www.monografias.com/trabajos/comuneco/comuneco.shtml>).

Biodiversidad: el concepto de biodiversidad se refiere en general a la variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forma parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. La biodiversidad abarca, por lo tanto, tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes (Conabio, 1998).



Niveles de organización incluidos en el concepto de biodiversidad.

En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie, entre otros (Conabio, 1998).

Endemismo: Este término se utiliza en el sentido estricto y más comúnmente usado en la mayoría de los textos y glosarios de términos, en donde se define *endemismo* como nativo o que se encuentra restringido a cierta área geográfica (Flores-Villela y Gerez, 1994).

En el presente trabajo se habla de organismos:

- a) Endémicos a la región sur-sureste; que sólo se encuentran dentro de los límites del área de estudio.
- b) Endémicos a un estado; los que solamente viven dentro de los límites de una entidad federativa específica.

BIBLIOGRAFÍA

Arita, H. T. 1993. Riqueza de especies de México. *En: Avances en el estudio de los mamíferos de México.* (R. A. Medellín y G. Ceballos eds.) pp. 109-128. Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D. F., 464 pp.

Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México, distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología.* 2:33-71.

Arita, H. y L. León-Paniagua. 1993. Diversidad de mamíferos terrestres. *Ciencias. Revista de difusión.* 7: 13-22.

Arita, H. T. 1998. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ecología Departamento de Ecología de los Recursos Naturales. México. 33 pp.

Arita, H. T. y P. Rodríguez. 2002. Geographic range, turnover rate and the scaling of species diversity. *Ecography* 25: 541-553.

Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM, Bases de datos SNIB - Conabio proyecto QO68, México, D. F.

Bibby, C. J., N. J. Collar, M. J. Crosby, M. F. Heath Johnson, A. J. Long, A. j. Stattersfield y S. J. Thirdgoog. 1992. Putting biodiversity on the map: priorities areas for global conservations International Council for Bird Preservation. Cambridge, Inglaterra. 90 pp.

Brown, James H. y A. Gybson. 1983. *Biogeography.* Mosby Company, London. 653 pp.

Castro, I. 1997. Patrones de distribución geográfica en los mamíferos terrestres de África. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México 61 pp.

Ceballos, G. 1999. Conservación de los mamíferos de México. *Biodiversitas.* 5(27): 1-8.

Ceballos, G. y J. 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. Pp. 166-167. En: Mares, M. y D. Schmidly (eds.), *Latin American Mammalogy*, University of Oklahoma Press, Oklahoma.

Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II Patrones de endemividad. *En: Medellín y Ceballos (eds)*. 87-108 pp. *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Asociación Mexicana de Mastozoología. México.

Ceballos, G., P. Rodríguez y R. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse México: mammalian diversity, endemivity and endangerment. *Ecological Applications* (8): 8-17.

Ceballos, G., P. Rodríguez y R. Medellín 2002. *The mammals of México: Composition, Distribution, and Conservation Status*. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University. No. 218.

Ceballos, G. y J. Simonetti (editores). 2002. *Diversidad y Conservación de mamíferos neotropicales*. Instituto de Ecología, UNAM y CONABIO. México. 218 pp.

Cervantes, F., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología. Colegio de la Frontera Sur*. 13 pp.

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 1997. *Regiones ecológicas de América del Norte, hacia una perspectiva común*. Canadá. 71 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. *La Diversidad Biológica de México Estudio de País*. México. 341 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). 2000. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. SEMARNAP-CONABIO. México. 103 pp.

Croizat, L. 1964. Space, time, form: The biological synthesis, Caracas, Venezuela.

Crovello, T. J. 1981. Quantitative biogeography: An overview. *Taxon*, 30 (3):563-575.

Eldredge, S. G. 1981. *En*: Rammamoorthy, T. P. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. 1998. pp. 315-352.

Ehrlich, P. R. y A. H. Ehrlich. 1981. Extinction, The causes and consequences of the disappearance of species. Ballentine Books, Nueva York, E.U. 384 pp.

Escalante, T. 2003. Patrones Biogeográficos de la Mastofauna Mexicana. Tesis doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

Espinosa-Organista, D. y J. J. Morrone. 1998. On the integration of track and cladistic methods for selecting and ranking areas for biodiversity conservation. *Journal of Computational Biology* 3(2): 171-175.

Fa, J. E. y L. M. Morales. 1993. Patrones de diversidad de mamíferos de México. Pp. 315-352. *En*: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), Diversidad biológica de México: orígenes y distribución, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.

Flessa, K.W. 1975. Area, Continental drift and mammalian diversity. *Paleobiology*, 1:180-194.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. 2ª edición. CONABIO-UNAM. México. 439 pp.

Fuentes, H. 2005. Los felinos de México.

<http://www.citologia.org/helxinefuentes/default.asp>

Enriqueta. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (adaptado a las condiciones de la República Mexicana). 252 pp

Halffter, 1976. *En*: Rammamoorthy, T.P. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. 1998. 315-352 pp.

Herrera Bravo, M. A. 1990. Vegetación en la Huasteca Potosina. Atlas Nacional de México. Tomo IV "Naturaleza". UNAM. México.

Huston, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *The American Naturalist*, 113 (1): 81-101.

INEGI. (2001). Marco Geoestadístico Municipal 2000. Instituto de Estadística, Geografía e informática. México.

Kaufman, D. M. 1995. Diversity of New World mammals: Universality of the latitudinal gradients of species and bauplans. *Journal of Mammalogy*, 76 (2): 322-334.

López, G. A. *et. al.* Ecología y Conservación de la Comunidad de Carnívoros del Bosque Tropical Caducifolio en el Occidente de México. <http://www.prodigyweb.net.mx/hidalgom/marcoprincipal.html>

Llorente, J, y .J. Morrone. 2001. Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teoría, conceptos, métodos y aplicaciones. México, D. F. UNAM, Facultad de Ciencias. 277 pp.

Lincoln, R. J. 1998. Diccionario de ecología, evolución y taxonomía. Fondo de Cultura Económica. México. 488pp.

Lot, A. y J. Fa. 1998. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. 315-352 pp.

Ludwig J. y J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology a primer on methods and computing*. USA. 337 pp.

Mc Arthur, 1972; Mc Arthur y Wilson, 1967; Preston, 1962. en Patrones de Diversidad de mamíferos de México. En: Rammamoorthy, T.P.; Robert Bye; Antonio Lot y John Fa. 1998. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. 315-352 pp.

Mc Arthur, R. H. y E. O. Wilson, 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton Nueva Jersey, E.U., 203 pp.

Medellín, Rodrigo A. y G. Ceballos. 1993. Avances en los estudios de los mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología. Publicaciones especiales. Volumen 1. 464 pp.

Meffe, G. K. y C. R. Carroll. 1994. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates. Sunderland. Massachusetts, E. U. 600 pp.

Morrone, J. y J. Crisci, 1995. Historical biogeography: introduction to methods. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 26: 373-401.

Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe, M&T-Manuales & Tesis SEA, Vol. 3., Zaragoza.

Myers, N. 1988. Threatened biotas "Hots spots" in tropical forests. The environmentalist, 8(3). 187-208 pp.

Negrete, G. y G. Bocco. 2003. Datos, bases de datos e indicadores para el diagnóstico de la región sur-sureste de la República Mexicana. Instituto Nacional de Ecología. 194 pp (inédito).

Owen, J. G. 1990. Patterns of mammalian species richness in relation to temperature, productivity, and variance in elevation. Journal of Mammalogy, 71:1-13.

Prendergast, J. R. , R. M. Quinn, J. H. Lawton, B. C. Eversham y D. W. Gibbons. 1993. Species, the coincidence of diversity hotspots and conservations strategies Rare. Nature 365: 335-337

Preston, F. W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. Part I: Ecology, 43:185-215. Part II: Ecology, 43:410-431.

Ramírez-Pulido, J. A. y Castro-Campillo. 1990. Provincias Mastofaunísticas Escala 1: 4,000 000, Mapa IV.8.8.A. Atlas Nacional de México. Vol. 2. Instituto de Geografía.

Ramírez-Pulido, J. A. y Castro-Campillo, 1993. Diversidad mastozoológica en México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. Esp. (XLIV): 413-427. México.

Ramírez-Pulido, J., D. F. Ran y A. Castro-Campillo. 1994. Análisis multivariado estatal de los mamíferos mexicanos con una modificación al algoritmo de Peters. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 45:61. Ramírez-Pulido, J., A. Castro, J. Arroyo y F. Cervantes. 1996. Lista Taxonómica de los Mamíferos Terrestres de México. *Museum Texas Tech University* 158: 1-62.

Raven, P.H. y E. O. Wilson. 1992. A 50-year plan for Biodiversity surveys. *Science*. 258: 1099-1110.

Retana, O. G. y C. Lorenzo. 2002. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismo y estado de conservación. *Acta Zool. Mex.*) 85: 25-49 pp.

Primack, R. B. 1993. *Essentials of conservation Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, E. U. 564 pp.

Ramamoorthy, T. P. 1998. *Diversidad Biológica de México : orígenes y distribución*. México : UNAM, Instituto de Biología. 792 pp.

Reed F. N.; H. B. Quigley; M. G. Hornocker; T. Merrill y P. C. Paquet. 1996. *Conservation Biology and Carnivore Conservation in the Rocky Mountains*. *Conservation Biology*, Volume 10, Issue 4: 949-963 pp.

Rzedowski, J. 1998. *La vegetación de México*. México, D. F., Edit. Limusa 432 pp.

Schluter, D. y R. E. Ricklefs. 1993. *Species diversity: an introduction to the problem*. *En: Ricklefs y Schluter (eds.)*. Pags. 1-10. *Species diversity in ecological Communities, historical and geographical perspectives*. The University of Chicago. Press, Chicago, E.U.

Starker, 1987. *Patrones de Diversidad de mamíferos de México*. *En: Rammamoorthy, T.P. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*. 1998. pp.315-352

The IUCN Red List of Threatened Species. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. www.redlist.org.

Toledo, V. M. 1988. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. *En*: Rammamoorthy, T.P. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. 1998. pp.315-352

Toledo, V. M. y M. J. Ordoñez. 1993. El panorama de la biodiversidad de Mexico: una revisión de los hábitats terretres. Pp 739-757. *En*: Ramamorthy, T.

Toledo, V. M. 2005. Repensar la Conservación: ¿Áreas Naturales Protegidas o Estrategia Bio-regional?. *Gaceta Ecológica INE-SEMARNAT*. México. No. 77: 67-83 pp.

P, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*, Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. Clarendon Press, Oxford.

Vargas, J.M. 1992. Un ensayo en torno al concepto de biogeografía. *Herpetological Monographs* 2: 7-20

Vaughan, T. A. 1986. *Mamíferos*. México. Ed. Interamericana. 587 pp

Vaughan, T. A., J. M. Ryan y N. J. Czapiewski. 2000. *Mamalogy*, 4^a. ed., Saunders Collage Publishing, Orlando.

Velázquez A. J., F. Mas, J. R. Díaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, P.C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Bocco, E. Ezcurra y J. L. Palacio. 2002. Patrones y tasas de cambio del uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica*. INE, SEMARNAT. México. No. 62; 21-37pp.

Weneger, A. 1929. *The origen of continents and oceans*. Dover Publications, Nueva York.

Williams, C. B. 1964. *Patters in the balance of nature*. Academia Press, London.