

DISTRIBUCION, DIVERSIDAD Y CONSERVACION DE LOS MAMIFEROS DE IMPORTANCIA CINEGETICA EN MEXICO

Jorge URIBE^{1,3} y Héctor T. ARITA²

¹ Departamento de Ecología y Comportamiento Animal. Instituto de Ecología, A.C.
Apdo. Postal 63, Xalapa Veracruz 91000, MEXICO

² Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología,
Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. Postal 27-3;
58089 Morelia, Michoacán, MEXICO.

³ Correspondencia y dirección actual: Departamento de Ecología de los Recursos
Naturales, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
Apdo. Postal 27-3; 58089 Morelia, Michoacán, MEXICO
Correo electrónico: harita@miranda.ecologia.unam.mx

RESUMEN

Pocos trabajos han descrito el análisis a gran escala de la mastofauna cinegética. En este trabajo analizamos los patrones de distribución, de diversidad y en su caso el grado de conservación de los mamíferos de importancia cinegética en México. Consideramos la existencia de tres tipos de actividad cinegética: subsistencia, deportiva y comercial (se excluyeron de los análisis los murciélagos, las especies insulares y las especies exóticas), definiendo como especies cinegéticas todas aquellas que son cazadas o atrapadas como resultado de cualquiera de estas tres actividades. Nuestros resultados muestran que 104 especies de mamíferos mexicanos son aprovechables, lo que representa el 22% de la riqueza total de especies terrestres nativas de México. La región cinegética (RC) con la mayor riqueza de especies cinegéticas ($n = 49$) es la número tres en Sonora, mientras que la RC con la menor riqueza es la número cuatro del estado de Baja California Sur con 15 especies. Utilizando técnicas de regresión encontramos que 10 estados poseen una riqueza de especies cinegéticas por área mayor que la esperada. Las especies cinegéticas endémicas están pobremente representadas existiendo además una baja correspondencia entre las áreas de distribución de estas últimas con respecto a la totalidad de la mastofauna endémica de México. Encontramos que en algunos casos, la distribución geográfica de especies cinegéticas particulares no corresponde con lo señalado por el calendario cinegético, lo que sugiere la necesidad de una revisión *in extenso* de este calendario. Para elaborar una estrategia general de aprovechamiento y conservación a nivel nacional de la fauna cinegética de México es necesario un reordenamiento en materia de caza donde además, sean también consideradas las actividades relacionadas con la cacería de subsistencia y comercial.

Palabras Clave: Mamíferos cinegéticos, diversidad, conservación, México

ABSTRACT

Little is known about the large-scale patterns of distribution of Mexican game mammals. Here we analyze the distribution, the diversity patterns, and the conservation status of the Mexican fauna of game mammals. For the analysis, we considered three different hunting activities: subsistence, commercial and sport hunting (bats, insular, and exotic species were not considered in the analyses).

We included in our definition of "game species" all mammals that are hunted or trapped during the three mentioned activities. At least 104 mammalian species are hunted in Mexico, representing 22% of the whole terrestrial non-volant fauna of Mexican mammals. The hunting zone 3 in the state of Sonora has the highest number of game mammals, including 49 species, whereas the hunting zone with the lowest richness corresponds with the hunting zone 4 in Baja California Sur, with 15 species. For comparing species richness among states we used regression techniques. We found that ten Mexican states have a higher number of game species than expected for their area. The endemic game mammals are poorly represented in Mexico and there is a poor correspondence between the whole endemic mammal fauna and the endemic game fauna. Some geographic distributional patterns that are implicit in the official hunting regulations do not correspond with the information that we gathered. Our results suggest that the Mexican regulations regarding subsistence and commercial hunting in Mexico should be revised.

Key Words: Mexican game mammals, diversity, conservation, Mexico

INTRODUCCION

El estudio de la diversidad biológica en México se ha incrementado en los últimos años ya que, entre otras cosas, se encuentra dentro de los principales intereses en la biología de la conservación (Wilson, 1992). Por razones tanto históricas como metodológicas, la manera mas simple para cuantificar la diversidad en un sitio es utilizar la riqueza de especies, esto es, el número de especies presentes en un lugar determinado (Arita, 1994; Arita *et al.* 1997) y es además la que ofrece resultados a más corto plazo; sin embargo, recientemente se han propuesto criterios alternativos para medir diversidad, cuyos resultados son también utilizados en la selección de sitios con propósitos de conservación (Arita *et al.* 1997).

Dentro de este interés, el estudio comparativo de la mastofauna de interés cinegético ha sido un tema poco abordado (Hernández-Corzo, 1967; Ezcurra *et al.* 1980; López-Wilchis *et al.* 1992; Uribe, 1996) y los pocos estudios que existen analizan principalmente estudios de caso, contemplando un número reducido de especies, utilizando principalmente mamíferos que van de tamaño mediano a gran talla y son, por lo general, trabajos realizados en áreas geográficas pequeñas. Existe además el problema concerniente a la definición de fauna cinegética, ya que las definiciones existentes se basan en criterios distintos (Alvarez, 1966; Hernández-Corzo, 1967; Alcérreca *et al.* 1988; López-Wilchis *et al.* 1992; Uribe, 1996). Históricamente el término "fauna cinegética" ha sido considerado en la mayoría de las veces como sinónimo de animales que son cazados deportivamente (principalmente de mamíferos que van de tamaños medianos a grandes) y con claros intereses centrados en esta actividad. Alvarez (1966) define el termino *cinegético* como "todos aquellos animales que el hombre persigue y mata para su esparcimiento", lo que nos da la sensación de involucrar únicamente a las especies cazadas con fines deportivos; mientras que Alcérreca *et al.* (1988) mencionan que la *fauna cinegética* "son todos aquellos animales objeto de actividades de caza"

lo que nos hace pensar que la definición involucra también a la cacería de subsistencia y comercial. A pesar de que Hernández-Corzo (1967) hace referencia sobre la existencia de tres tipos de actividad cinegética (deportiva, subsistencia y comercial), tradicional, histórica y administrativamente, éstas dos últimas actividades son pocas veces consideradas bajo el término "cacería cinegética", y como consecuencia pocas veces son tomadas en cuenta para propósitos de manejo, conservación y legislación.

A pesar de que México cuenta con un único mecanismo que regula las actividades de cacería cinegética deportiva, este calendario cinegético presenta deficiencias. Podemos mencionar que no muestra con detalle las áreas de distribución de los mamíferos de interés de cacería deportiva para cada región cinegética, lo que origina que ciertas especies se encuentren representadas erróneamente, e incluso, debido a la falta de información detallada sobre la distribución de estas, les son asignados tipos de permiso erróneos. Ante la falta de información actualizada sobre las principales características de este tipo de fauna, en el presente trabajo analizamos y comparamos la riqueza de especies de mamíferos terrestres de importancia cinegética, identificamos las áreas geográficas relevantes por su alta riqueza específica y mencionamos para casos específicos, el estado de conservación de especies particulares.

MATERIAL Y METODOS

Trabajamos con una base de datos construida a través de una exhaustiva revisión bibliográfica sobre las especies de mamíferos terrestres que son aprovechables por la cacería deportiva, de subsistencia y comercial en México (Anexo I). Este listado nos sirvió para determinar la totalidad de especies susceptibles de ser aprovechadas bajo cualquiera de estos tres rubros. Para realizarlo, nos basamos en un principio en el calendario cinegético 1994-1995, posteriormente anexamos todas aquellas especies que a través de esta revisión resultan ser utilizadas. A cada especie le asignamos el tipo de permiso con base en el calendario cinegético 1994-1995; sin embargo, para todas aquellas especies que no se mencionan en este calendario, pero que son utilizadas por la cacería de subsistencia y comercial, les asignamos la categoría de "Indeterminadas" (Anexo II). Excluimos de los análisis las especies insulares, acuáticas, exóticas y voladoras.

Elaboramos mapas de distribución para cada una de las especies de importancia cinegética basándonos en un principio en los mapas de Hall (1981). Posteriormente actualizamos y modificamos la información taxonómica y de distribución para las especies que así lo requerían mediante una revisión de información bibliográfica publicada entre 1981 y 1993. Dividimos la República Mexicana en cuadrantes de 1/2 grado de latitud por 1/2 grado de longitud, asumiendo que estos cuadros son

de igual área, ya que la diferencia máxima para los cuadrantes localizados en el territorio nacional es menor del 15% (Arita *et al.* 1997). A cada uno de estos cuadrantes les asignamos un número latitudinalmente y una letra longitudinalmente con el fin de obtener una clave-coordenada siguiendo un sentido Noroeste-Sureste. Por otro lado, mapeamos los cuadrantes que ocupan cada una de las regiones cinegéticas por estado, asignándoles la misma clave-coordenada con el fin de poder hacer relacionales las bases de datos. Posteriormente superpusimos los mapas de distribución de las especies de mamíferos cinegéticos y de las regiones cinegéticas en los cuadrantes de 1/2 grado, y así obtener la información de la distribución de cada una de las especies cinegéticas por cuadrante, por región cinegética y por estado. Para comparar la riqueza de especies (cinegéticos y cinegéticos y no cinegéticos en conjunto) entre los estados de la República Mexicana utilizamos técnicas de regresión, ya que una comparación basada solamente en el número de especies por unidad de área no sería válida, ya que la relación entre la riqueza de especies y el área no es lineal, sino exponencial o potencial (Arita, 1994, 1997). Así, obteniendo la regresión de la riqueza en función del área pudimos explorar si una región geográfica específica (en este caso cada uno de los estados de la República Mexicana) posee una riqueza específica mayor o menor que la esperada por la regresión. Si esta diferencia es significativa, podríamos pensar que esta unidad de interés posee una riqueza excepcional de mamíferos cinegéticos.

RESULTADOS

Obtuvimos un listado que comprende el aprovechamiento cinegético de 104 especies clasificadas en ocho órdenes, 21 familias y 55 géneros, lo que representa el 22% del total de las especies terrestres nativas de México (Cuadro 1). A diferencia del calendario cinegético, en este trabajo consideramos 29 especies más por ser reportadas como aprovechables por la cacería de subsistencia y/o comercial (Anexo II), lo que demuestra que una fracción considerable de la mastofauna terrestre mexicana es utilizada por al menos, una de estas tres actividades cinegéticas: deportiva, de subsistencia y/o comercial (Alcérreca *et al.* 1988; Santana *et al.* 1990; Aranda, 1991; Uribe, 1996). De estas 28 especies, cinco son endémicas y presentan distribuciones muy reducidas (en promedio se distribuyen en un 5% del territorio nacional). Sin embargo 11 de estas 28 especies que no son endémicas sí presentan problemas de conservación, mientras que el resto de ellas (12 especies) no presentan ningún tipo de restricción.

De las 104 especies de importancia cinegética, los órdenes Rodentia y Carnivora son los mejor representados con 40 y 30 especies respectivamente, seguidos del orden Lagomorpha con 11 especies, Artiodactyla con nueve, Didelphimorphia con

seis, Xenarthra con cuatro, Primates con tres y Perissodactyla con una especie (Cuadro 1). Las diferencias porcentuales de aprovechamiento de especies por orden se deben principalmente a que la mayoría de éstos presentan un número reducido de especies (por ejemplo tres especies para el caso de el orden Primates y una especie para el orden Perissodactyla). De estas 104 especies, los órdenes Rodentia y Carnivora totalizan el 70% de la mastofauna de interés cinegético; sin embargo, a pesar de que los roedores (cinegéticos y no cinegéticos) muestran un elevado número de especies (224) y que representan a más de la mitad de la riqueza total de mamíferos nativos mexicanos, solamente 40 de ellas (18%) son potencialmente aprovechadas; sin embargo, a nivel de familia, este orden está bien representado ya que de las ocho familias mexicanas, cinco poseen especies con importancia cinegética. El caso de los carnívoros terrestres es distinto y más dramático, ya que a pesar de contar únicamente con 33 especies dentro del orden, 30 de ellas (90%) son aprovechadas, además de que se encuentran representadas todas las familias (Cuadro 1).

Cuadro 1

Diversidad taxonómica de mamíferos mexicanos de importancia cinegética por Orden, Fam = familia; GEN = género, ESP = especie, END = endémica y porcentaje de especies potencialmente aprovechables.

ORDEN	FAM	GEN	ESP	END	%
Didelphomorphia	1	5	6	0	75
Xenarthra	2	4	4	0	100
Primates	1	2	3	0	100
Carnivora	6	22	30	1	90
Perissodactyla	1	1	1	0	100
Artiodactyla	4	7	9	0	100
Rodentia	5	11	40	13	18
Lagomorpha	1	3	11	4	100
TOTAL	21	55	104	18	

De la riqueza total de especies cinegéticas, el 21% (18 de 104) son endémicas. El resto resulta de una combinación de elementos neárticos y neotropicales, con 41 especies (37%) compartidas con América del Norte, 20 especies (18%) con Centro y Sudamérica, 17 especies (16%) se comparten con ambas regiones y ocho especies (8%) son endémicas de Mesoamérica (Fig. 1). Dentro del tipo de permiso por especie otorgado por el calendario cinegético, la categoría de "vedadas" ocupa el mayor porcentaje de éstas con 46 especies, seguido del permiso "Indeterminado" con 29 especies, posteriormente el tipo de permiso IV, V y finalmente el tipo VI (Anexo II).

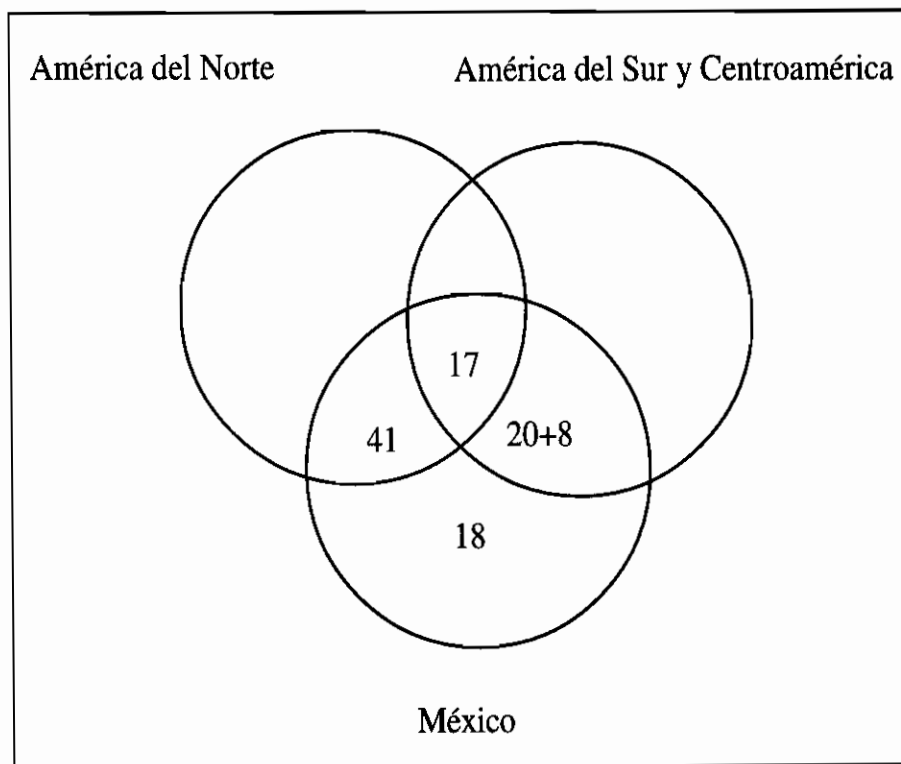


Figura 1

Diagrama de Venn que muestra la composición de la fauna de mamíferos de importancia cinegética en México. Los números representan el número de especies compartidas entre México y los subcontinentes. Ocho de las especies son endémicas de Mesoamérica.

Riqueza de especies por región cinegética

Existen 119 regiones cinegéticas (RC) distribuidas en todo el territorio nacional. El número de RC por estado varía notablemente desde dos para el estado de Aguascalientes, hasta siete para el estado de Chihuahua (Anexo III). En cuanto a su riqueza específica, el número máximo de especies cinegéticas para una región cinegética lo presenta la RC número tres correspondiente al estado de Sonora con un total de 49 especies; esto significa que de la riqueza total de especies cinegéticas para todo el estado ($n = 50$), todas las especies cinegéticas menos una, se encuentran en dicha RC. Esta zona geográfica resulta bastante interesante ya que potencialmente se distribuyen especies cinegéticas denominadas como "trofeo". Entre estas se encuentran dos especies de venado y seis especies de felinos, además de una gran variedad de otros carnívoros y roedores. Por otro lado

la RC menos rica en especies es la número cuatro correspondiente al estado de Baja California Sur con un total de 15 especies (Anexo III). A pesar de que esta RC posee una riqueza relativamente pobre, existen también especies que son importantes desde el punto de vista de cacería deportiva, como es el caso del puma (*Puma concolor*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), además de liebres y conejos; sin dejar de mencionar que en el resto de las RC (1, 2 y 3) de ese estado se distribuyen especies con un valor económico considerable como son el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), y antiguamente el berrendo (*Antilocapra americana*).

La mayoría de las RC del resto del país poseen entre 30 y 36 especies, existiendo un total de 25 RC con una riqueza promedio de 33 especies, mientras que hay pocas RC con una riqueza reducida, lo que sugiere que la mayoría de las RC del país presentan una riqueza intermedia (Fig. 2).

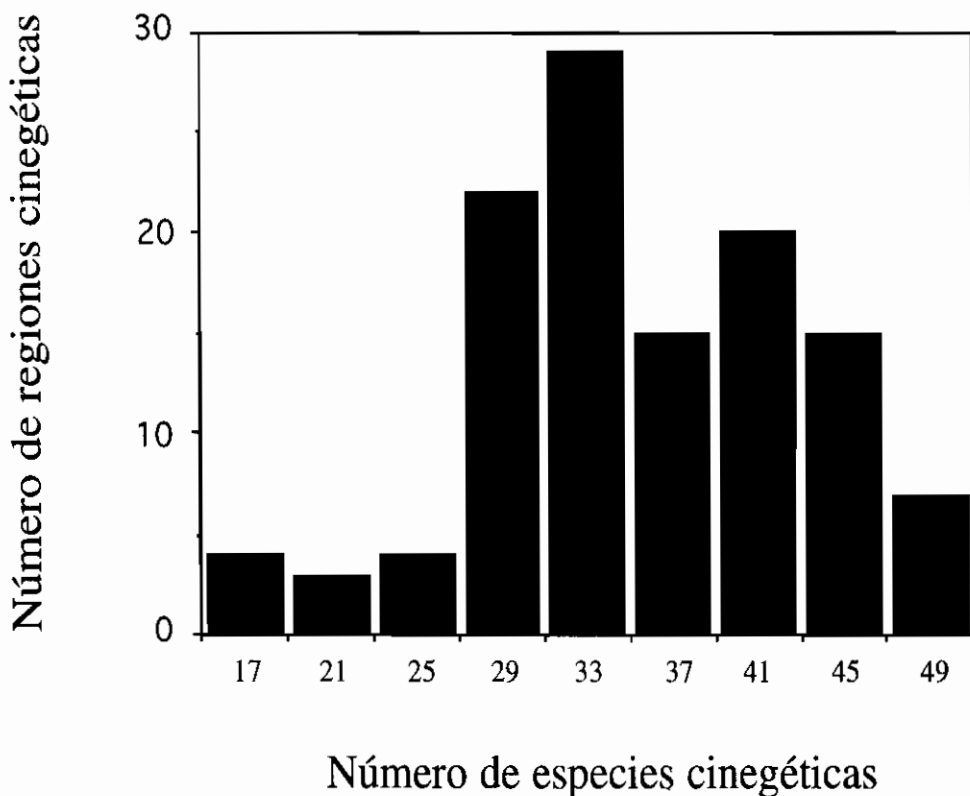


Figura 2

Distribución de frecuencias del número de especies de importancia cinegética por región cinegética.

Riqueza de especies cinegéticas por estado y la relación riqueza de especies-área

Las pendientes de las regresiones de riqueza de especies en función del área fueron distintas para los mamíferos terrestres en conjunto que para los mamíferos cinegéticos exclusivamente (Fig. 3a y b). Para el primer caso el logaritmo de la riqueza de especies está correlacionado de manera positiva con el área ($r=0.57$). Siete estados (Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz) poseen un número de especies más alto que el esperado por la regresión, cayendo por arriba del límite superior de la zona del 95% de confianza. A pesar de que en trabajos previos (Arita, 1994; Arita, 1997; Ceballos y Brown, 1995) se ha hecho evidente que México como país posee una riqueza mayor que la esperada para un país de su tamaño, no resulta tan sorprendente cuando el análisis se hace de manera particular en cada estado, por lo que la regresión entre el logaritmo de la riqueza y el logaritmo del área sólo explica el 57% de la variación en número de especies de mamíferos no voladores (Arita, 1997).

El análisis de riqueza de especies cinegéticas por estado (sin considerar el efecto del área), muestra que los estados de Chiapas, Chihuahua, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz presentan la mayor riqueza con 50 o más especies, mientras que los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Durango y Nayarit presentan la menor riqueza de especies con 30 o menos. Sin embargo, si consideramos el efecto del área, observamos que la riqueza de especies cinegéticas está débilmente correlacionada con la variable área ($r=0.17$), por lo que la regresión solo explica el 17% de la variación. La mayoría de los estados quedan incluidos en la región del 95% de predicción, aunque 10 estados (Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz) poseen una riqueza de especies cinegéticas mayor que la esperada a partir de la regresión y caen por arriba del límite superior de la zona del 95% de confianza, mientras que los estados de Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo y Yucatán presentan una riqueza de especies cinegéticas menor que la esperada por la regresión.

Después de comparar ambos análisis, encontramos que los estados de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, S.L.P. Tamaulipas y Veracruz, poseen una elevada riqueza tanto de especies cinegéticas como de especies no cinegéticas en conjunto, mayor que la esperada para una unidad política de su tamaño. Por el contrario, el resto de las entidades posee una riqueza de especies (cinegéticas y en conjunto) esperada. Otro aspecto interesante de señalar, es que a pesar de que los estados localizados más al norte como son Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Sonora son los de mayor extensión geográfica, donde esperaríamos encontrar una riqueza mayor, esto no sucede ya que existen muchos otros factores (bióticos y abióticos) que determinan una riqueza menor (Arita, 1994).

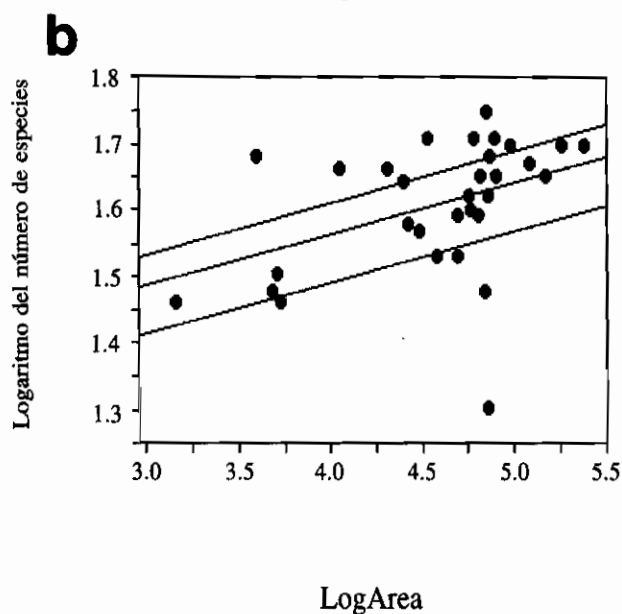
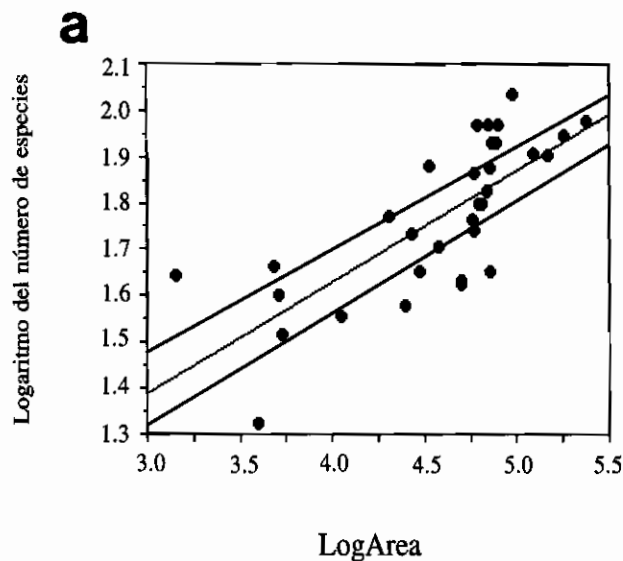


Figura 3

(a) Relación entre el número de especies de mamíferos terrestres mexicanos por estado en función del área y (b) relación entre el número de especies de mamíferos mexicanos de importancia cinegética por estado en función del área. Ambas escalas son logarítmicas. En ambas figuras, las líneas punteadas representan el límite superior e inferior de la zona del 95% de confianza de los valores esperados.

Análisis de riqueza por cuadrante

Cuando comparamos la frecuencia de la riqueza de especies cinegéticas por cuadrante encontramos una distribución sesgada (Fig. 4). La mayoría de las especies se distribuyen en un elevado número de cuadrantes, mientras que pocas especies cinegéticas presentan una distribución restringida. Encontramos que en promedio, la riqueza de especies cinegéticas por cuadrante es entre 27 y 34 especies (aproximadamente entre el 6 y 8% de la riqueza total de mamíferos terrestres nativos de México). El cuadrante que presenta la menor riqueza de especies cinegéticas ($n=3$) corresponde a la parte central de la península de Baja California, y el mayor ($n=44$) se encuentra hacia la parte oriental del estado de Oaxaca.

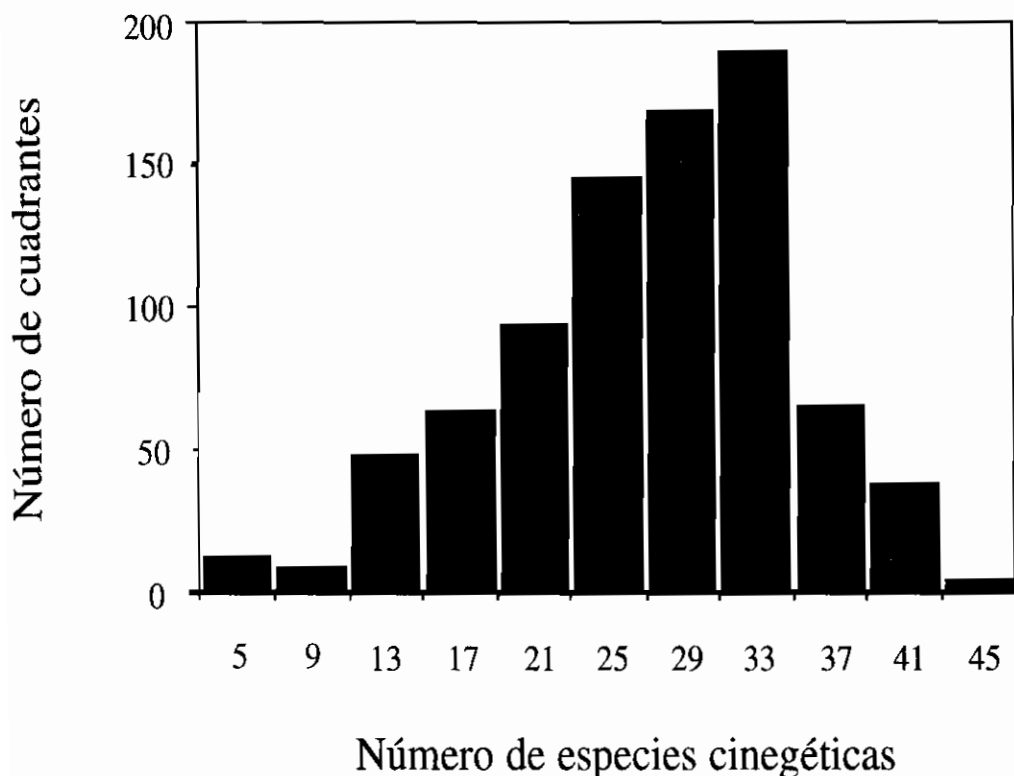


Figura 4

Distribución de frecuencias del número de especies de mamíferos de importancia cinegética por cuadrantes para México.

Al comparar el patrón geográfico de distribución de la riqueza de especies de fauna cinegética y el de la totalidad de la mastofauna terrestre mexicana (Arita *et al.*, 1997), encontramos que existe cierta similitud entre ambas. La correlación de estos dos patrones es alta ($r=0.5$); a pesar de que en el modelo de regresión lineal la variación solamente es explicada en un 30%, siendo este valor significativo ($r=0.3$, $p < 0.001$, $n=32$).

Las zonas geográficas de menor riqueza corresponden a la Península de Baja California, costa de Sonora y Sinaloa, así como parte de la meseta central del país abarcando los estados de Guanajuato, parte norte de Michoacán y la región oriental del estado de Jalisco. Las zonas que presentaron una riqueza intermedia (entre 20 y 30 especies) se ubican en la zona de la Península de Yucatán, la Sierra Madre Oriental, una gran parte del estado de Chihuahua y la región comprendida entre los estados de Durango, Coahuila y Chihuahua.

Las zonas de mayor riqueza, por otro lado, involucran regiones que tradicionalmente han sido ya descritas como zonas de alta diversidad, entre ellas se encuentran Veracruz, Oaxaca, sur de Tabasco y Chiapas y zonas que no son tradicionalmente mencionadas como diversas como el límite entre los estados de Puebla y Tlaxcala y una región geográfica comprendida por los límites políticos de Sonora y Chihuahua.

Esta última región geográfica ha sido también identificada en trabajos previos como prioritaria para la conservación de los mamíferos terrestres mexicanos (Figueroa, 1995; Frisch-Jordán, 1995; Santos del Prado, 1995) y a pesar de que en estos trabajos utilizan medidas alternativas de diversidad ecológica (como la diversidad de masas, de hábitos y dietas y medidas de diversidad filogenética) encontramos que existe cierta correspondencia si utilizamos la riqueza de especies como una medida alternativa para cuantificar sitios de alta diversidad. La importancia de esta zona geográfica podría deberse a que espacialmente coinciden las áreas de distribución de varios mamíferos de gran talla como el berrendo (*Antilocapra americana*), el bisonte (*Bison bison*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), dos especies de osos (*Ursus* spp), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) y el lobo mexicano (*Canis lupus*), lo que genera un aumento en los valores de diversidad de masas, un incremento en los valores de equidad y por la coexistencia de una gran diversidad de hábitos y dietas en esa zona (Figueroa, 1995; Frisch-Jordán, 1995; Santos del Prado, 1995). Si consideramos el 10% de los cuadrantes (aproximadamente 80) con los valores más altos de riqueza de especies cinegéticas (Fig. 5a) encontramos que las regiones geográficas más importantes ($n=39-46$ spp) corresponden a la Sierra Madre Oriental, parte del sur de Oaxaca y Chiapas y la región ubicada entre los estados de Chihuahua y Sonora. Dentro de este porcentaje se encuentran presentes 81 especies de 104, lo que significa que analizando solamente una fracción de los cuadrantes de $1/2$ grado

encontramos el 80% de la riqueza total de especies cinegéticas con una representatividad de ordenes del 100%, por lo que se apoya más la idea de que las especies cinegéticas presentan patrones de distribución amplios. La mayoría de estas especies corresponden al orden Carnivora con 29 especies, 21 especies corresponden al orden Rodentia, ocho al orden Lagomorpha, mientras que para los ordenes restantes se encuentran representadas todas las especies.

Los mamíferos cinegéticos endémicos y estado de conservación

Las zonas geográficas con la mayor riqueza de especies cinegéticas endémicas se localizan entre los estados de Sinaloa y Durango, en las selvas bajas de la costa del Pacífico, los bosques templados del Eje Neovolcánico en el centro del país, la parte sureste del estado de Oaxaca y la parte sur entre los estados de Coahuila y Nuevo León (Fig. 5b). Resulta interesante señalar que a pesar de que las selvas altas perennifolias son uno de los ecosistemas con mayor diversidad biológica, no lo son para las especies cinegéticas endémicas. Este patrón de distribución de riqueza corresponde de manera similar con los resultados encontrados en trabajos previos (Ceballos y Navarro, 1991; Fa y Morales, 1991; Ceballos y Rodríguez, 1994; Ceballos y Brown, 1995; Arita *et al.* 1997).

A pesar de la enorme endemidad que presentan los mamíferos terrestres mexicanos, las especies cinegéticas endémicas están pobremente representadas a nivel nacional. De la totalidad del número de cuadrantes en que se dividió al país (824) solamente en 283 de ellos (34%) hay por lo menos un registro y sólo en 17 cuadrantes se distribuye la mayor riqueza de especies cinegéticas endémicas ($n = 4$), mientras que el resto de los cuadrantes poseen entre dos y tres especies. Al igual que en trabajos previos (Arita, 1994; Ceballos y Rodríguez, 1994) encontramos que existe una baja correspondencia entre las áreas de distribución de los mamíferos cinegéticos endémicos con áreas de alta diversidad biológica, por lo que un punto que resultaría interesante señalar es que no necesariamente la conservación de un sitio con una diversidad biológica elevada garantiza la conservación de especies endémicas (Arita, 1994, Arita *et al.* 1997). Esto hace evidente la necesidad de tomar en cuenta la mayor información disponible y crear estrategias viables en donde se involucre la conservación de un máximo de diversidad.

Cuatro especies cinegéticas endémicas, el guaqueque negro (*Dasyprocta mexicana*), dos ardillas (*Sciurus colliae* y *Spermophilus annulatus*) y un conejo (*Sylvilagus cunicularius*) se encuentran dentro del permiso de caza tipo IV "pequeños mamíferos". A pesar que ninguna de éstas especies mencionadas se encuentran en listados oficiales por presentar problemas de conservación, sería conveniente (por lo menos en tres de ellas *Dasyprocta mexicana*, *Sciurus colliae*, *Spermophilus annulatus*) re-analizar la condición que guardan las poblaciones en

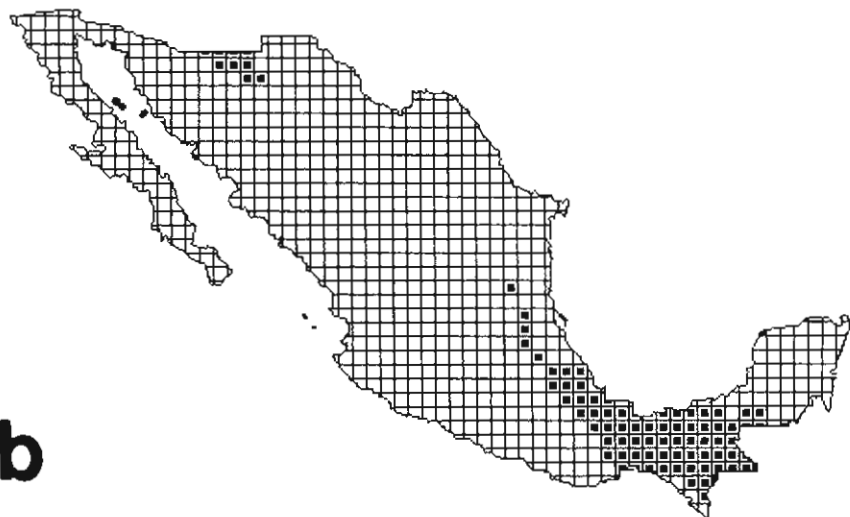
estado natural y a niveles locales más que regionales, para determinar su condición de aprovechamiento. Para el caso de *Sylvilagus cunicularius* sería menos grave ya que esta especie presenta una distribución muy amplia abarcando casi un 40% del territorio nacional. El resto de las especies cinegéticas endémicas se encuentran ubicadas en la categoría de "especies vedadas".

En términos de estado de conservación de especies cinegéticas podemos mencionar que están mal representadas en listados oficiales como ya se ha hecho patente en otros trabajos (Arita y Ceballos, en prensa). Comparando tres de estos listados (SEDESOL, 1994; CITES; IUCN, 1980) encontramos que de acuerdo con SEDESOL (1994) 55 especies de interés cinegético (53% del total) presentan algún problema de conservación; dentro de éstas, 21 especies están catalogadas en peligro de extinción, 19 están amenazadas, 11 son consideradas como raras y cuatro de ellas están sujetas a protección especial. CITES solamente incluye 19 especies (esta dependencia no regula a ninguna especie al interior del país, solo regula el comercio internacional); mientras que IUCN (1980) solamente considera a ocho especies cinegéticas con problemas de conservación.

DISCUSION

A pesar de que mencionamos que 104 especies de mamíferos terrestres que son aprovechables por la actividad cinegética deportiva, de subsistencia y comercial, estamos aún lejos de poseer un listado "completo" y confiable. A raíz de este problema, resulta evidente la necesidad de contar con un inventario actualizado sobre qué tipo de fauna es utilizada en las diferentes regiones geográficas y/o cinegéticas del país y sobre todo explorar la variación geográfica del tipo de fauna utilizada localmente por comunidades rurales. Por ejemplo, a pesar de la extensa revisión bibliográfica realizada, encontramos que existe una escasa o nula información publicada sobre estudios etnozoológicos, donde para regiones geográficas muy particulares (Altiplano Potosino-Zacatecano) se menciona el aprovechamiento de especies como las ratas monteras (*Neotoma albigula*), ratas algodonerías (*Sigmodon hispidus*) y tuzas pertenecientes a la familia Geomyidae. Estas especies, además de servir como una fuente de obtención de proteína, forman también parte de actividades medicinales y religiosas (Mellink *et al.* 1986). Por lo anterior, es necesario tomar con cautela el listado de especies cinegéticas que hemos mencionado, ya que un incremento de la información sobre el aprovechamiento de mamíferos en México, seguramente modificará la información aquí presentada.

a



b

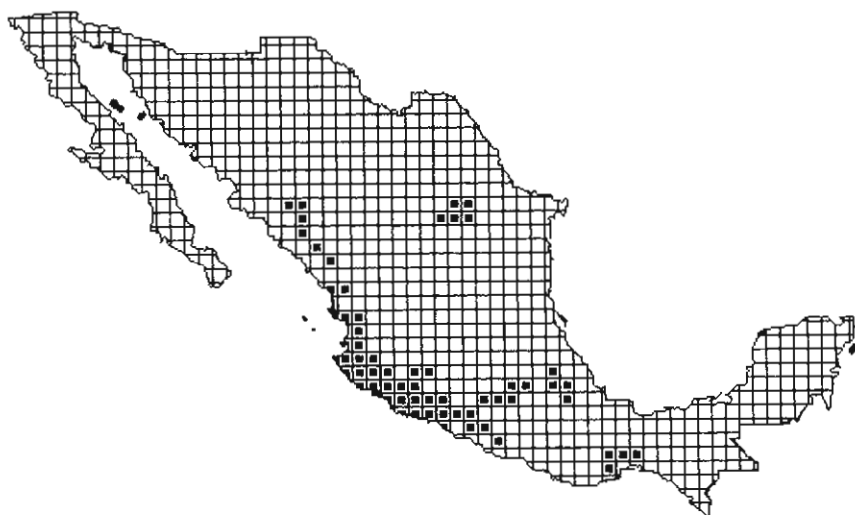


Figura 5

Distribución geográfica de los cuadrantes con el 10% de los valores más altos de la riqueza de especies de mamíferos de importancia cinegética (a) y especies de mamíferos de importancia potencial cinegética endémicas a México (b).

Creemos que una carencia en la aproximación en el estudio de este tipo de fauna radica en que hasta hoy existen incongruencias relacionadas a lo que se entiende por fauna cinegética, y no existe una sola definición general que involucre cuáles son y cuáles no lo son.

Al carecer de una definición explícita existe por consecuencia una incongruencia: 1) con resultados obtenidos de otros trabajos, 2) en el manejo y aprovechamiento del recurso y 3) en la toma de decisiones para una legislación adecuada.

A partir de esto, resulta entonces importante considerar la existencia de estos tres tipos de actividad cinegética mencionados con anterioridad, ya que todas estas actividades buscan obtener un beneficio (sea o no recreacional) a través del recurso fauna.

Proponemos que una probable definición de fauna cinegética sería considerarla como "la fracción de la fauna silvestre, principalmente de especies de vertebrados, que estando en estado natural o seminatural, son cazadas o atrapadas con el fin de obtener un beneficio, sea este directo o indirecto".

Riqueza de especies cinegéticas por estado y la relación riqueza de especies-área

La regresión del logaritmo del área y el número de especies cinegéticas mostró que no necesariamente los estados que son comúnmente considerados por su importancia cinegética y por su tamaño, son también los que presentan la mayor diversidad de especies cinegéticas. Al remover el efecto producido por el área, encontramos que la mayor diversidad de mamíferos cinegéticos se concentra en regiones del centro y sur del país. Sin embargo, a pesar de que los estados más norteños (Chihuahua, Coahuila, Sinaloa y Sonora, principalmente) no presentan una diversidad relevante de mamíferos cinegéticos, son considerados tradicionalmente "rentables" ya que en la mayoría se promueve de manera "exitosa" el aprovechamiento de especies que para la gente local (principalmente ganaderos) resultan importantes económicamente o por su valor como "trofeos" (caso concreto el venado cola blanca *O. virginianus*). No obstante desconocemos, a una escala macroecológica, el efecto de "sobre proteger" numerosas poblaciones de venado sobre otras especies de vertebrados, por lo que resulta relevante preguntarnos si en realidad el venado cola-blanca resulta ser una especie clave para conservar áreas extensas (principal argumento de quienes sobre-protegen a esta especie) del norte del país.

Existen varias hipótesis que tratan de explicar los patrones de diversidad en el mundo, sin embargo a pesar de que existen muchas evidencias que apoyen a estos, no existe una sola explicación que lo resuelva. Generalmente se piensa que zonas geográficas con áreas grandes poseen un mayor número de especies debido (entre otras cosas) a que existe una mayor disponibilidad de espacio y por que áreas grandes soportan *per se* una mayor diversidad (Preston, 1962; Williams,

1964; MacArthur y Wilson, 1967). Aunque los datos obtenidos sugieren una continuidad de disminución en el gradiente de riqueza específica producido por la latitud, la variable área por sí sola es incapaz de explicar los patrones de riqueza observados en este trabajo, por lo que sería relevante hacer comparaciones tomando en cuenta el efecto que producen otras variables como la heterogeneidad, altura, precipitación, temperatura, y productividad (para una reflexión más profunda ver Arita, 1994, 1997).

Aprovechamiento cinegético y estado de conservación

Es necesario que el calendario cinegético sea modificado de acuerdo con las necesidades y tasas de aprovechamiento por cada región cinegética y a un nivel estatal más que federal, pero además, es evidente que se requiere contar con un inventario nacional de la fauna de mamíferos de importancia cinegética a un nivel estatal y por región cinegética, ya que: 1) se podrían "promover" nuevas regiones y nuevas especies para el aprovechamiento de la cacería deportiva, 2) para el caso de la cacería de subsistencia y comercial se contaría con una primer herramienta para la legislación de este tipo de caza en México, 3) se tendrían elementos básicos para reconsiderar el manejo y aprovechamiento de especies particulares en RC particulares y 4) por que hasta hoy se carece de un inventario nacional. Al no contar con la información detallada sobre la correspondencia entre los patrones de distribución de especies cinegéticas con regiones cinegéticas, caemos en el error de estar permitiendo la cacería de especies cinegéticas mencionadas como "vedadas". Un claro ejemplo sucede en el estado de Oaxaca donde se permite la cacería de "liebre" para todas las regiones cinegéticas de dicho estado.

Como en ninguna parte del calendario se especifica que queda prohibida la caza de *Lepus flavigularis* (especie endémica, con distribución restringida y en peligro de extinción, Ceballos y Rodríguez, 1994; Cervantes, 1993) en las regiones cinegéticas uno, dos y tres de ese estado, entendemos que se avala la cacería no sólo de las especies de lagomorfos sin restricciones o con problemas de conservación, sino además se avala la cacería de *L. flavigularis*, ya que su área de distribución corresponde precisamente con las regiones cinegéticas tres, cuatro y cinco. Este mismo problema lo presentan otras 17 especies de mamíferos cinegéticos (Anexo IV), por lo que es urgente la necesidad de realizar modificaciones y cambios pertinentes a un corto plazo y evitar otorgar permisos de caza a especies que no les corresponden.

Debido a que la presión que se ejerce sobre la fauna cinegética es muy fuerte, donde quizás la cacería ilegal junto con la destrucción del hábitat son los elementos que de manera más directa repercuten negativamente en las poblaciones silvestres (Ceballos y Sánchez, 1994), es importante tomar en cuenta que la cacería de subsistencia y comercial son actividades muy importantes en nuestro

país, y más aún si consideramos que en México la cacería de subsistencia es en muchos casos la única fuente de obtención de proteína animal (Alcérreca *et al.* 1988; Robinson y Redford, 1991; March y Aranda, 1992; Redford y Padoch, 1992; Jorgenson, 1993) por lo que proponemos la necesidad de regular y legislar estas dos últimas actividades.

Los resultados de este trabajo muestran que un elevado número de especies de mamíferos terrestres son aprovechados por la cacería de subsistencia, deportiva y comercial y que la distribución de los mamíferos de importancia cinegética en México está bastante bien representada, existiendo una correspondencia media entre los patrones de riqueza de éstos y el resto de las especies de mamíferos terrestres mexicanos.

Por otro lado, es también notable que existe una baja correspondencia entre áreas de elevada riqueza de especies cinegéticas endémicas con zonas de alta diversidad de mamíferos terrestres en conjunto, por lo que la conservación de sitios o áreas con una elevada riqueza de especies cinegéticas, no necesariamente garantiza la conservación de especies cinegéticas endémicas. Del mismo modo, es evidente que existen incongruencias entre los patrones de distribución de especies cinegéticas vedadas y la información que maneja el calendario cinegético, lo que requiere de una revisión profunda y extensa de este calendario en el corto plazo.

Con los resultados obtenidos de este trabajo, resulta evidente establecer una nueva legislación de caza en México en donde se considere no sólo a la cacería deportiva, sino también a la cacería de subsistencia y la cacería comercial, ofreciendo alternativas de manejo y aprovechamiento, que resulten en un ingreso económico real para los pobladores rurales que aún mantienen vigentes estas prácticas. Para finalizar y bajo esta perspectiva, el estudio de los mamíferos cinegéticos de México, deberán ser temas de investigación y análisis profundo, donde los resultados de éste y otros trabajos de investigación, sirvan para mejorar tanto su legislación, manejo y conservación.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ecología, UNAM por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo. A P. Rodríguez, F. Figueroa, K. Santos del Prado, J. Ortega y A. Frisch, por la ayuda brindada para la obtención de los mapas de distribución y en la estructuración de la base de datos en su primer inicio. JU fué apoyado mediante una beca de licenciatura otorgada por Fundación UNAM. Deseamos expresar nuestro agradecimiento al IdeE, A. C. y de manera muy particular al Dr. Juan F. Ornelas por todo el apoyo logístico ofrecido durante la realización de este manuscrito, pero sobre todo por sus comentarios y sugerencias, así como A. Espinosa de los Monteros por su valiosa ayuda en la edición final de este trabajo. Agradecemos las críticas y sugerencias hechas por dos revisores anónimos, que permitieron mejorar sustancialmente el contenido y presentación de este manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Alcérrec, C., J.J. Consejo-Dueñas, O. Flores-Villela, D. Gutiérrez-Carbonell, E. Hentschel-Ariza, M. Herzig-Zuercher, P. Pérez-Gil S., J.M. Reyes-Gómez & V.M. Sánchez-Cordero. 1988. *Fauna Silvestre y Areas Naturales Protegidas*. Fundación Universo Veintiuno, A.C. México. 193 pp.
- Alvarez, T. 1966. La fauna cinegética en México. In: Inst. Mex. Rec. Nat. Ren. (Eds.). *Mesas redondas sobre problemas de caza y pesca deportiva en México*. pp 1-43. México, D.F.
- Aranda, M. 1991. Wild mammal skin trade in Chiapas, Mexico. In: J. Robinson & K. Redford (Eds.). *Neotropical Wildlife use and Conservation*. University of Chicago. pp 174-177.
- Arita, H.T. 1994. Riqueza de especies de la mastofauna de México. In: R.A. Medellín & G. Ceballos (Eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Publicaciones especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D.F. pp 109-128.
- , 1997. The non-volant mammal fauna of Mexico: species richness in a megadiverse country. *Biol. Cons.* 6:787-795.
- Arita, H.T. & G. Ceballos. (En prensa). Los mamíferos de Mexico: distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*.
- Arita, H.T., F. Figueroa, A. Frisch, P. Rodríguez & K. Santos del Prado. 1997. Geographical range size and the conservation of Mexican mammals. *Cons. Biol.* 11:92-100.
- Ceballos, G. & D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. In: M. A. Maresy & D.J. Schmidly (Eds.). *Latin America Mammalogy: history, diversity and conservation*. Univ. Oklahoma Press, Norman, Oklahoma. U.S.A. pp. 167-198.
- Ceballos, G. & P. Rodríguez. 1994. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II patrones de endemidad. In: R.A. Medellín & G. Ceballos (Eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Publicaciones especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D.F. pp. 87-108.
- Ceballos, G. & O. Sánchez. 1994. Wildlife diversity and Conservation in tropical America. In: M. Balakrishnan, W. Bié & R. Boogstrom (Eds.). *Tropical ecosystems: a synthesis of tropical ecology and conservation*. Oxford & IDH Pauchin Co. New Delhi, India. pp. 233-262.
- Ceballos, G. & J. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism and endangerment. *Cons. Biol.* 9:559-568.
- Cervantes, F.A. 1993. Conejos y liebres silvestres de México. *Ciencia y Desarrollo* 110:58-69.
- Ezcurra, E., S. Gallina & P.F. Ffolliott. 1980. Manejo combinado del venado y ganado en el norte de México. *Rangelands* 2:208-209.
- Fa, J.E. & L.M. Morales. 1991. Mammals and protected areas in the Trans-Mexican volcanic belt. In: M.A. Maresy & D.J. Schmidly (Eds.). *Latin America Mammalogy: history, diversity and conservation*. Univ. Oklahoma Press, Norman, Oklahoma. U.S.A. pp. 199-226.
- Figueroa, F. 1995. La variedad de masas corporales como medida alternativa de la diversidad de mamíferos de México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM México, D.F. 79 pp.
- Frisch-Jordán, A. 1995. Hábitos y dietas de los mamíferos mexicanos como medida alternativa de la diversidad. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM México, D.F. 108 pp.

- Hall, E.R. 1981. *The mammals of North America*. Second Ed. John Wiley & sons. New York. 1:1 600 + 90, 2:601-1181 + 90 pp.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 1980. *World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development*. IUCN/UNEP/WWF. Gland, Switzerland.
- Jorgenson, J.P. 1993. Gardens, wildlife densities and subsistence hunting by Maya Indians in Quintana Roo, Mexico. Tesis Doctoral. University of Florida. 336 pp.
- Leopold, A.S. 1972. *Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México. 672 pp.
- López-Wilchis, R., S. Gaona & G. López-Ortega. 1992. Algunas consideraciones sobre los mamíferos terrestres de importancia cinegética en México. *Ciencia* 43:245-260.
- MacArthur, R.H. & E.O. Wilson. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton. 203 pp.
- March, I.J. & M. Aranda. 1992. Mamíferos de la selva lacandona. In: M.A. Vázquez Sánchez & M.A. Ramos (Eds.). *Reserva de la biosfera Montes Azules, selva Lacandona: investigación para su conservación*. Publicaciones Ocas. Ecosfera I. México. pp 197-216.
- Preston, F.W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. Part I: *Ecology* 43:185-215. Part II: *Ecology* 43:410-431.
- Redford, K.H. & C. Padoch. 1992. *Conservation of neotropical forests. Working from traditional resource use*. Columbia University Press. New York. U.S.A. 475 pp.
- Robinson, J.G. & K.H. Redford. 1991. The use and conservation of wildlife. In: J.G. Robinson & K.H. Redford (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago. pp 3-5.
- Santana, E., L.I. Iñiguez-Dávalos & S. Navarro. 1990. Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlan. Tiempos de Ciencia. *Rev. Dif. Cient. Univ. de Guadalajara* 18:36-43.
- Santos del Prado, G.K. 1996. Diversidad y conservación de mamíferos en México: un enfoque taxonómico y filogenético. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM México, D.F. 85 pp.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) 1994. *Calendario cinegético* 1994-1995.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 1994. Norma oficial mexicana NOM 059 ECOL-1994, que determina las y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial 438:2-60.
- SEMARNAP-PROFEPA. 1997. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Delitos Ambientales*. SEMARNAP. México, D.F. 244 pp.
- Uribe, J. 1996. Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de importancia potencial cinegética en México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM México, D.F. 85 pp.
- Williams, C.B. 1964. *Patterns in the balance of nature*. Academic Press, London.
- Wilson, E.O. 1992. *The diversity of life*. Belknap press. Cambridge Mass. U.S.A. 424 pp.

Recibido 16 de octubre 1997

Aceptado 23 de febrero 1998

Anexo I

Referencias consultadas donde se especifica el aprovechamiento de especies de mamíferos terrestres en México (cacería deportiva, de subsistencia y comercial)

- Aranda, M.** 1991. Wild mammal skin trade in Chiapas, Mexico. *In*: J. Robinson & K. Redford (Eds.). *Neotropical Wildlife use and Conservation*. Univ. of Chicago. pp 174-177.
- Arita, H. & L. León-Paniagua.** 1993. Diversidad de mamíferos terrestres: *Ciencias*. Número Especial 7:13-22.
- Cabrera, C.S. & M.O. Morales.** 1974. Análisis de los permisos de caza expedidos para la temporada 1973-1974. *Bosques y Fauna* 11:34-41.
- Ceballos, G.** 1993. Especies en peligro de extinción. *Ciencias*. Número Especial 7:5-10.
- Ceballos, G. & O. Sánchez.** 1994. Wildlife diversity and Conservation in tropical America. *In*: M. Balakrishnan, W. Bié & R. Boogstrom (Eds.). *Tropical ecosystems: a synthesis of tropical ecology and conservation*. Oxford and IDH Pauchin Co. New Delhi, India. pp. 233-262.
- Cervantes, F.A.** 1993. Conejos y liebres silvestres de México. *Ciencia y Desarrollo*. 110:58-69.
- Clay, J.W.** 1988. *Indigenous peoples and tropical forest models of land use and management from Latin America*. Cultural survival, Inc. Cambridge. 245 pp.
- Ezcurra, E., S. Gallina & P.F. Ffolliott.** 1980. Manejo combinado del venado y ganado en el norte de México. *Rangelands*. 2:208-209.
- Galleti, H.A.** 1981. Aprovechamientos actuales de la fauna silvestre en la selva Lacandona y bases para un aprovechamiento más sostenido. *In*: Alternativas para el uso del suelo en áreas forestales del trópico húmedo. Estudios del acuerdo de sobreplanificación y uso de los recursos forestales México Alemania. México. pp. 55-57.
- Granados, H.** 1984. *Reserva para la cría de mamíferos salvajes como fuente de alimentos. Su posible realización en México*. Depto. de Biología, Lab. de Biología animal experimental. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 27 pp.
- Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.** (Eds.). 1966. *Mesas redondas sobre problemas de caza y pesca deportivas en México*. 2a. ed. México, D.F. 259 pp.
- Leopold, A.S.** 1972. *Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. Inst. Mex. Rec. Nat. Ren. México. 672 pp.
- López-Wilchis, R., S. Gaona & G. López-Ortega.** 1992. Algunas consideraciones sobre los mamíferos terrestres de importancia cinegética en México. *Ciencia*. 43: 245-260 pp.
- March, I.J.** 1987. Los lacandones de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnozoológico. *Biotica*. 12:14-21.
- March, I.J.** 1993. The white lipped peccary (*Tayassu pecari*). *In*: Olivar, L.R. (Ed.). *Pigs, peccaries and hippos: status survey and conservation action plan*. IUCN. Gland, Switzerland. pp. 13-22.
- March, I.J. & M. Aranda.** 1992. Mamíferos de la selva lacandona, Chiapas. *In*: M.A. Vázquez Sánchez & M.A. Ramos (Eds.). *Reserva de la biosfera de Montes Azules, selva lacandona. investigación para su conservación*. Publicaciones Ocas. Ecósfera 1. México. pp. 197-216.
- Mares, M.A. & R.A. Ojeda.** 1984. Faunal commercialization and conservation in South America. *Biosc.* 34:580-584.
- Martin del Campo, R.** 1941. Ensayo de interpretación del libro undécimo de la historia de Sahagún III. Los mamíferos. *An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool.* 12:489-506.

- , 1943. El más antiguo parque zoológico de América. *An. Inst. Biol. UNAM Ser. Zool.* 14:635-643.
- Mittermeier, R.A.** 1991. Hunting and its effect on wild primate population in Suriname. In: J.G. Robinson & K.H. Redford (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Univ. of Chicago Press, Chicago. pp. 93-107.
- Mellink, E., J.R. Aguirre & E. García M.** 1986. Utilización de la fauna silvestre en el Altiplano Potosino Zacatecano. Colegio de Postgraduados. 104 pp.
- Ojasti, J.** 1984. Hunting and conservation of mammals in Latin America. *Acta Zool. Fennica* 172:177-181.
- Redford, K.H. & J.G. Robinson.** 1987. The game choice: patterns of Indian and colonist hunting in the neotropics. *Am. Anthropologist.* 89:650-667.
- , 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. In: J.G. Robinson & K.H. Redford (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Univ. of Chicago Press, Chicago. pp. 6-23.
- Robinson, J.G. & K.H. Redford.** 1991. The use and conservation of wildlife. In: J.G. Robinson & K.H. Redford (Eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Univ. of Chicago Press, Chicago. pp. 3-5.
- Redford, K.H. & C. Padoch.** (Eds.). 1992. *Conservation of neotropical forests. Working from traditional resource use*. Columbia University Press. 475 pp.
- Santana, E.L., I. Iñiguez & S. Navarro.** 1990. Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la reserva de la biosfera de Manantlán. Tiempos de Ciencia. *Rev. Dif. Cient. Univ. de Guadalajara* 18:36-43.
- SARH** (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos). 1993. *Calendario Cinegético* 1993-1994. 60 pp.
- , 1994. *Calendario Cinegético* 1994-1995. 68 pp.
- SEDESOL** (Secretaría de Desarrollo Social). 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y faunas silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación 438(1): 2-60.
- Swank, W.G. & J.G. Teer.** 1987. Status of the jaguar-1987. *Oryx* 23(1):14-21.
- Villa-Ramírez, B.** 1951. Jabalíes y berrendos. Departamento de Caza. Sección de Agricultura. Dirección General Forestal y de Caza. México, D.F. 7-30 pp.
- , 1959. Mamíferos de caza. IIa parte. Tomo I. In: E. Beltrán (Ed.). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. *Instit. Mex. Rec. Nat. Ren. A.C.* México, D. F. 124-148 pp.
- , 1971. *La fauna silvestre Mexicana, recurso de importancia económica y ecológica*. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México D.F. 1-25 pp.
- , 1978. Especies mexicanas de vertebrados silvestres raras o en peligro de extinción. *An. Inst. Biol. UNAM Ser. Zool.* 49(1):303-320.
- Velázquez, A., F. Cervantes & C. Galindo-Leal.** 1993. The volcano rabbit *Romerolagus diazi*, a peculiar lagomorph. *Iutra* 36:62-70

Anexo II

Lista de especies cinegéticas (LC) para México (NC) Nombre Común; (TP) Tipo de permiso del calendario cinegético [Vedada (Ved), Pequeños mamíferos (IV), Limitados (V), Especiales (VI)], (Ind) Especies aprovechables que no se contemplan en el calendario cinegético

Familia	EC	NC	TP
Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuachillo dorado	Ved
	<i>Chironectes minimus</i>	Tlacuache de agua	Ind
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	IV
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Ind
	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuatro ojos café	Ind
Dasypodidae	<i>Philander opossum</i>	Cuatro ojos	Ind
	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo	Ved
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	IV
Myrmecophagidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	Perezoso	Ved
	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Ved
Cebidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	Ved
	<i>A. pigra</i>	Mono aullador	Ved
	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	Ved
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	IV
	<i>Canis lupus</i>	Lobo mexicano	Ved
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	V
	<i>Vulpes velox</i>	Zorra del desierto	Ved
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Ved
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Ved
	<i>L. wiedii</i>	Tigrillo	Ved
	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	V
	<i>Puma concolor</i>	Puma	Ved
Mustelidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Ved
	<i>Lontra canadensis</i>	Nutria	Ind
	<i>L. longicaudis</i>	Nutria	Ved
	<i>Conepatus leuconatus</i>	Zorrillo	Ind
	<i>C. mesoleucus</i>	Zorrillo	Ind
	<i>C. semistriatus</i>	Zorrillo	Ved
	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Ind
	<i>M. mephitis</i>	Zorrillo	Ind
	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo	Ind
	<i>S. pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	Ved
	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	Ind
	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Ved
Procyonidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Ind
	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	Ved
	<i>Potos flavus</i>	Mico de noche	Ved
	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Ved
	<i>B. sumichrasti</i>	Cacomixtle	Ind
	<i>Nasua narica</i>	Tejón	V
Ursidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	IV
	<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	Ved
	<i>U. arctos</i>	Oso gris	Ved
Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir	Ved
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	V
	<i>T. pecari</i>	P. labios blancos	V
Cervidae	<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	Ind
	<i>Mazama americana</i>	Temazate	V
	<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	V
	<i>O. virginianus</i>	Venado cola blanca	V

Familia	EC	NC	TP
Antilocapridae	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo	Ved
Bovidae	<i>Bison bison</i>	Bisonte	Ind
	<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	VI
Sauridae	<i>Ammospermophilus harrisi</i>	Ardilla de Harris	IV
	<i>A. interpres</i>	Ardilla	Ind
	<i>A. leucurus</i>	Ardilla cola blanca	Ved
	<i>Cynomys ludovicianus</i>	Perro llanero	Ved
	<i>C. mexicanus</i>	Perro llanero	Ved
	<i>Sciurus aberti</i>	Ardilla	Ind
	<i>S. alleni</i>	Ardilla	Ind
	<i>S. arizonensis</i>	Ardilla	Ved
	<i>S. aureogaster</i>	Ardilla gris	IV
	<i>S. colliae</i>	Ardilla de Collie	IV
	<i>S. deppei</i>	Ardilla	Ind
	<i>S. griseus</i>	Ardilla	Ved
	<i>S. nayaritensis</i>	Ardilla Nayarita	IV
	<i>S. niger</i>	Ardilla	Ind
	<i>S. oculatus</i>	Ardilla de Peters	Ved
	<i>S. variegatoides</i>	Ardilla	Ved
	<i>S. yucatanensis</i>	Ardilla	Ind
	<i>Spermophilus adocetus</i>	Ardilla	Ind
	<i>S. annulatus</i>	A. cola anillada	IV
	<i>S. atricapillus</i>	Ardilla	Ind
	<i>S. beecheyi</i>	A. de California	Ved
	<i>S. madrensis</i>	Ardilla de tierra	Ved
	<i>S. mexicanus</i>	Ardilla mexicana	IV
	<i>S. perotensis</i>	Ardilla de tierra	Ved
	<i>S. pilosoma</i>	Ardilla moteada	IV
	<i>S. tereticaudus</i>	Ardilla cola curva	Ved
	<i>S. variegatus</i>	A. de las rocas	IV
	<i>Tamias bulleri</i>	Ardilla	Ind
	<i>T. dorsalis</i>	Ardilla	Ind
	<i>T. durangae</i>	Ardilla	Ind
	<i>T. merriami</i>	Ardilla	Ved
	<i>T. obscurus</i>	Ardilla	Ind
	<i>Tamiasciurus mearnsi</i>	Ardilla de Douglas	Ved
	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla	Ind
Castoridae	<i>Castor canadensis</i>	Castor	Ved
Erethizontidae	<i>Erethizon dorsatum</i>	Puerco espín	Ved
	<i>Sphigurrus mexicanus</i>	Puerco espín	Ved
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta mexicana</i>	Aguti	IV
	<i>D. punctata</i>	Aguti	IV
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	IV
Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre torda	Ved
	<i>L. californicus</i>	Liebre cola negra	IV
	<i>L. callotis</i>	Liebre torda	IV
	<i>L. flavigularis</i>	Liebre tropical	Ved
	<i>Romerolagus diazii</i>	Zacatuche	Ved
	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo Audubon	Ved
	<i>S. bachmani</i>	Conejo	Ind
	<i>S. brasiliensis</i>	Conejo	IV
	<i>S. cunicularius</i>	Conejo mexicano	IV
	<i>S. floridanus</i>	Conejo del este	IV
	<i>S. insonus</i>	Conejo Omiltemi	Ved

Anexo III

Riqueza de especies cinegéticas (S) por región cinegética (RC) por estado.

ESTADOS	REGIONES CINEGETICAS						
	1	2	3	4	5	6	7
AGUASCALIENTES	26	27					
BC	29	17	29	20	28		
BCS	20	19	18	15			
CAMPECHE	34	36	36	37	39		
COAHUILA	39	39	39	42			
COLIMA	31	30					
CHIAPAS	40	46	46				
CHIHUAHUA	41	46	33	37	46	40	36
DURANGO	42	36	44	42	41		
MEXICO	31	30	28				
GUANAJUATO	26	29	29				
GUERRERO	34	33	29	28	33	29	
HIDALGO	44	41	36	43			
JALISCO	31	31	32	32	32		
MICHOACAN	28	33	34	31			
MORELOS	17						
NAYARIT	30	38					
NUEVO LEON	35	37	35	34	37	40	39
OAXACA	44	42	44	47	34		
PUEBLA	47	47	34	45			
QUERETARO	45	28	28	24			
QUINTANA ROO	33	34	34	33			
SAN LUIS POTOSI	28	46	44				
SINALOA	42	30	28				
SONORA	24	37	49				
TABASCO	39	41	39				
TAMAULIPAS	32	32	45	48			
TLAXCALA	38	36	40				
VERACRUZ	48	48	44				
YUCATAN	33	33	34	34			
ZACATECAS	28	30	29	34	35		

Anexo IV

Lista de especies cinegéticas edémicas y que por ser especies vedadas, deben aparecer mencionados de manera explícita dentro de los cuadros y mapas de aprovechamiento del calendario cinegético para cada región cinegética.

Estado	Especie cinegética	Región cinegética						
		1	2	3	4	5	6	7
Aguascalientes	<i>Sciurus oculatus</i>	x						
Baja California	<i>S. griseus</i>	x		x		x		
	<i>Tamias merriami</i>	x		x				
	<i>Tamiasciurus mearnsi</i>	x		x		x		
Campeche	<i>Caluromys derbianus</i>			x	x	x		
Chiapas	<i>Chironectes minimus</i>	x	x	x				
	<i>S. variegatoides</i>	x	x					
	<i>Cabassous centralis</i>		x	x				
	<i>C. derbianus</i>		x	x				
Chihuahua	<i>Lepus alleni</i>		x			x		
	<i>Spermophilus madrensis</i>	x			x	x		
	<i>L. alleni</i>			x	x	x		
Durango	<i>S. madrensis</i>	x						
	<i>Romerolagus diazi</i>	x	x	x				
	<i>S. oculatus</i>	x	x	x				
Guanajuato	<i>S. oculatus</i>	x	x	x				
Guerrero	<i>Sylvilagus insonus</i>			x		x		x
Hidalgo	<i>S. oculatus</i>	x	x	x	x			
Jalisco	<i>S. oculatus</i>				x			
Michoacán	<i>S. oculatus</i>		x	x				
Morelos	<i>R. diazii</i>	x						
	<i>S. oculatus</i>	x						
	<i>C. derbianus</i>	x	x	x	x			
Oaxaca	<i>C. minimus</i>			x	x	x		
	<i>L. flavigularis</i>			x	x	x		
	<i>S. oculatus</i>	x	x	x	x			
	<i>S. perotensis</i>	x	x					
Puebla	<i>C. derbianus</i>		x		x			
	<i>S. oculatus</i>	x	x	x	x			
	<i>C. derbianus</i>	x	x	x				
Querétaro	<i>S. oculatus</i>	x	x	x	x			
Quintana Roo	<i>C. derbianus</i>	x	x	x				
Sinaloa	<i>L. alleni</i>	x	x	x				
	<i>S. madrensis</i>	x						
	<i>L. alleni</i>		x	x				
Sonora	<i>S. arizonensis</i>		x	x				
	<i>S. madrensis</i>			x				
	<i>C. centralis</i>		x					
Tabasco	<i>C. derbianus</i>	x	x	x				
	<i>C. minimus</i>	x	x	x				
	<i>S. oculatus</i>	x	x	x	x			
Tlaxcala	<i>S. perotensis</i>			x	x			
	<i>C. derbianus</i>		x	x				
	<i>C. minimus</i>			x				
Veracruz	<i>S. oculatus</i>	x	x					
	<i>S. perotensis</i>	x	x					
	<i>S. oculatus</i>		x					
Zacatecas	<i>S. oculatus</i>		x					