

## Mamíferos medianos y grandes de la comunidad El Paredón, Miacatlán, Morelos, México.

● Altamirano Álvarez Tizoc Adrián\*, Soriano Sarabia Marisela\*, García-Bernal Antonio de Jesús\*, Miranda-González Norma Patricia\*, y Jiménez-Gutiérrez Bertha Elena\*

● \*Museo de las Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán", FES Iztacala, UNAM. Laboratorio, L-104. Av. de los Barrios No. 1, Col. los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Estado de México, México. C. P. 54090

### RESUMEN

Se presenta un inventario de mamíferos medianos y grandes, realizado a lo largo de un año en la comunidad El Paredón, Miacatlán, Morelos. La determinación de las especies fue por observación directa y a través de detección de huellas y excretas, colocación de trampas Havahart y de cámaras fotográficas con sensor de movimiento. Se reportan 18 especies que representan a 11 familias y 18 géneros, lo que corresponde al 69% de la mastofauna en Morelos. Se hallaron especies de zonas templadas y tropicales. Se incluyen datos de abundancia, frecuencia, acumulación de especies, diversidad, categorías de riesgo, endemidad e índices de similitud. Se registra *Leopardus pardalis* y *Herpailurus yagouaroundi* las cuales se encuentran en peligro de extinción y amenazada respectivamente. Se reportan cuatro de las seis especies de felinos registrados para el país.

**Palabras clave: Mamíferos, diversidad, Miacatlán, Morelos, México.**

### ABSTRACT

An inventory of mammals medium and large, conducted in a calendar year in the community Paredón, Miacatlán, Morelos. The determination of the species was by direct observation and footprints detection and excreta, positioning traps Havahart and cameras with motion sensor. 18 Species representing 11 families and 18 genera, are reported which corresponds to 69 per cent of the mammals in Morelos. Temperate and tropical areas species were found. Data of abundance, frequency, accumulation of species, diversity, categories of risk, endemic and similarity indexes is included. It is recorded *pardalis Leopardus* and *Herpailurus yagouaroundi* which are endangered and threatened respectively. Four of the six species of cats registered for the country are reported.

**Key words: Mammals, diversity, Miacatlán, Morelos, Mexico.**

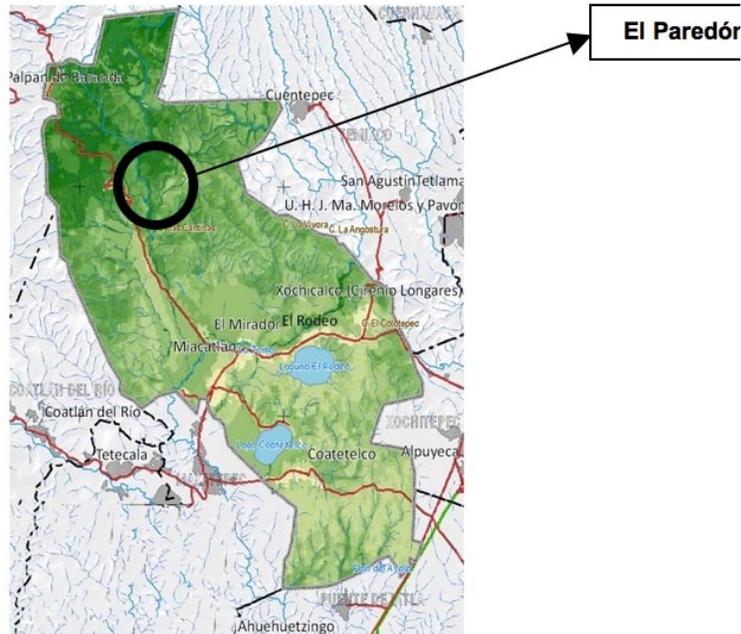
México es considerado un país prioritario para la conservación de la diversidad biológica del planeta, debido a su elevado número de especies, ya que el 30% de ellas son endémicas del país. En la actualidad se ha estimado que a nivel global, la biodiversidad en México ocupa un lugar de primer orden, ya que se ha calculado que se encuentran cerca del 10% de todos los organismos del planeta, por lo que es uno de los países con megadiversidad; la mastofauna mexicana ubica al país en segundo lugar a nivel mundial (Iglesias *et al.* 2004). A pesar de la gran riqueza faunística de México, y aunque en los últimos años el número y calidad de los estudios sobre fauna silvestre mexicana se ha incrementado, el conocimiento generado sigue siendo insuficiente y muchas regiones del país permanecen aún sin ser estudiadas. En el estado de Morelos, la selva baja es el tipo de vegetación dominante (Castro-Franco, 2006) y actualmente sólo se conserva en una fracción ubicada en la sierra de Huautla y en zonas cercanas como Miacatlán, con una composición y fisonomía muy variadas. La selva baja caducifolia es uno de los ecosistemas tropicales más amenazados, tanto por la explotación agrícola extensiva e intensiva inadecuada, que la transforman en pastizales, como por el establecimiento de asentamientos humanos. Esta situación ha hecho que la extensión de la selva madura se reduzca, poniendo en peligro un gran

número de plantas y animales endémicos (Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo, 2002). Generalmente las distintas actividades humanas, han generado alteraciones ambientales que provocan la desaparición de especies animales, entre estos, los mamíferos medianos y grandes han sufrido reducciones en el tamaño de sus poblaciones. Considerando dichos aspectos, se requiere la determinación de la riqueza específica, como un medio para conocer el estado actual de la mastofauna, y a través de los resultados establecer las estrategias más adecuadas para la conservación y recuperación de los mamíferos medianos. Existen algunos estudios de mastofauna para Morelos y lugares cercanos a El Paredón, Miacatlán, como el de Álvarez-Castañeda y López-Forment (1995); Davis y Russell (1952, 1953 y 1954); Ramírez (1969); Sánchez y Romero (1992); Gaviño y Vargas (1993); Sánchez, *et al.* (1993); Davis y Russell (1995); Álvarez-Castañeda y López-Forment (1995); Jiménez-Piedragil *et al.* (1997); Ceballos y Oliva (2005); Almazán-Catalán *et al.* (2005); CONANP-SEMARNAT (2005); y Mason-Romo *et al.* (2008). En el presente trabajo, se realizó una evaluación de los mamíferos terrestres medianos y grandes en la comunidad El Paredón, con la finalidad de obtener conocimientos para apoyar acciones de conservación de la mastofauna en esta área.

## AREA DE ESTUDIO

La comunidad El Paredón se encuentran en el municipio de Miacatlán, Morelos, entre los paralelos 18° 45' latitud norte y los 99° 21' longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limita al norte con el Estado de México y el municipio de Temixco, al sur con los municipios de Puente de Ixtla, Mazatepec y Tetecala, al este con Xochitepec y al oeste con Coatlán del Río y el Estado de México. La localidad se localiza a una altitud pro-

medio de 1, 400 m.s.n.m. aproximadamente (Fig. 1) (INEGI, 2000). El clima es de tipo sub-tropical húmedo caluroso, con temperatura media anual de 22°C, en la parte baja y en la región de la montaña el clima es templado. Su precipitación media es de 1,112 milímetros al año. El período de lluvias comienza en junio y termina en octubre y la evaporación media es de 2,203 milímetros por año. La vegetación predominante es selva baja caducifolia. (INEGI op. cit.)



**Figura 1.** Localización de la comunidad El Paredón en el municipio de Miacatlán, Morelos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se establecieron 2 transectos en línea, abarcando distintas cotas altitudinales, los cuales fueron revisados a pie a lo largo del día y la noche. Durante los recorridos, se detectaron las huellas, excretas y otros rastros de acuerdo a las bases para la identificación e interpretación propuestas por Aranda (2000). Paralelamente se instalaron dos cámaras fotográficas con sensor de movimiento marca Bushnell en dife-

rentes sitios, y se realizaron registros visuales sobre los transectos. Todas las huellas y rastros hallados, se georeferenciaron con un GPS marca Garmin Modelo 60Scx. La determinación de las huellas, se realizó in situ con el apoyo de claves de identificación (Ceballos y Miranda, 1986; Aranda y March, 1987; Reid, 1997; Aranda, 2000; Alcerreca y Robles, 2005). El listado se arreglo de acuerdo a la nomenclatura taxonómica empleada por Ceballos y Oliva (2005).

Se determinaron las categorías de abundancia conforme a Jiménez (1991), en donde:

### Categorías

- Raras
- Poco comunes
- Comunes
- Abundantes

- Cuando se registran de 1 a 2 organismos
- Cuando se registran 3 o 4
- Cuando se registran 5 o 6
- Cuando se registran más de 7.

Abundancia relativa se determinaron de acuerdo a Jiménez (op. cit):

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número de organismos de la especie}}{\text{Número de organismos totales}} \times 100$$

Se calculo la Frecuencia de forma individual por especie, y por grupo para conocer la representatividad de las especies a lo largo del año, según la propuesta de Smith en 1979 (tomado de Nuñez-Garduño,1989):

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Número de muestreos en que se registra la especie}}{\text{Número de muestreos totales}} \times 100$$

Los valores obtenidos al realizar en esta ecuación son de cero a uno, mientras más se acerca a uno, indica que la especie se registró mayor número de veces y se emplearan las siguientes categorías:

- Muy frecuente (MF) 0.76 – 1.00
- Frecuente (F) 0.51 – 0.75
- Poco frecuente (PF) 0.26 – 0.50
- Esporádico (E) 0.00 – 0.25

Para conocer la diversidad, se aplicó el Índice de Diversidad de Simpson (en Brower y Zar, 1981):

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

Donde:

$n_i$  = abundancia de la especie  $i$

$N$  = abundancia total de todas las especies

Los valores del Índice de Diversidad de Simpson indican baja diversidad cuando tienden a 0 y mayor diversidad cuando tienden a 1.

#### *Índice de similitud*

Se realizo el analisis de similitud comparando la zona de estudio con trabajos realizados por otros autores en lugares cercanos y con el mismo tipo de vegetación, para ello se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard.

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

Donde:

$I_j$  = Coeficiente de similitud 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

Se determinaron las categorías de riesgo tomando en cuenta los criterios de conservación de la NOM-059-SEMARNAT-2001. La aplicación de índices para el cálculo de los valores numéricos se realizó utilizando el programa para Análisis de Comunidades ANACOM 3.1 (De la Cruz-Aguero 1994) y el Programa Biodiversity Pro (McAleece, 1997).

## RESULTADOS

### Riqueza específica

La mastofauna mediana y grande del municipio de Miacatlán, está representada por 18 especies integradas en 11 familias y 18 géneros. El 61% de las especies pertenecieron al orden Carnívora, entre ellas: *Bassariscus astutus*, *Lynx rufus*, *Procyon lotor*, *Nasua*

*narica*, entre otras. El 11% fueron del orden Didelphimorphia y Rodentia respectivamente con *Didelphis virginiana*, *Tlacuatzin canescens*, *Spermophilus variegatus* y *Sciurus aureogaster*. El 6% fueron del orden Xenartha y Artiodactyla; *Dasyopus novemcinctus* y *Odocoileus virginianus* y finalmente el orden Lagomorpha ocupó el 5%, con *Sylvilagus cunicularius* (fig. 2).

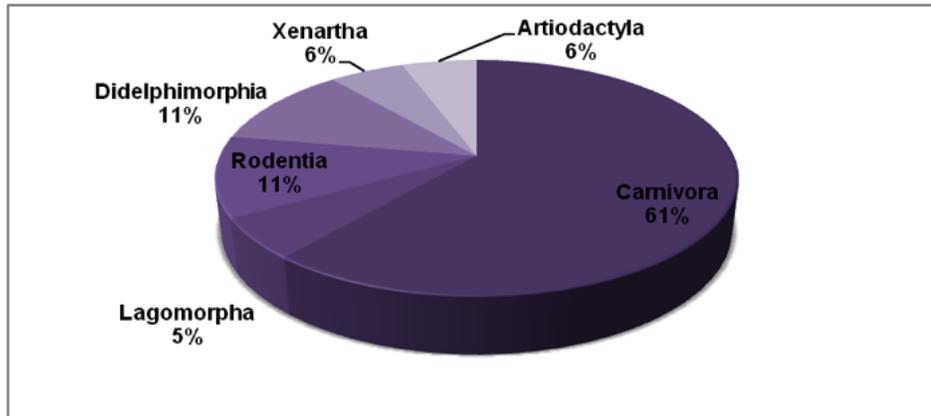


Figura 2. Composición mastofaunística de El Paredón, Miacatlán, Morelos.

### Lista taxonómica

#### CLASE: MAMMALIA

##### ORDEN: Didelphimorphia

###### Familia: Marmosidae

###### Subfamilia: Marmosinae

*Tlacuatzin canescens* (J. A. Allen, 1893)

###### Familia: Didelphidae

###### Subfamilia: Didelphinae

*Didelphis virginiana* (Kerr, 1792)

##### ORDEN: Xenartha

###### Familia: Dasypodidae

###### Subfamilia: Dasypodinae

*Dasyopus novemcinctus* (Linnaeus, 1758)

##### ORDEN: Carnívora

###### Familia: Canidae

*Canis latrans* (Say, 1823)

*Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775)

###### Familia: Felidae

###### Subfamilia: Felinae

*Herpailurus yagouaroundi* (Lacépède, 1809)

*Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)

*Lynx rufus* (Schreber, 1777)

*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)

###### Familia: Mustelidae

###### Subfamilia Mustelinae

*Mustela frenata* (Lichtenstein, 1831)

###### Familia: Mephitidae

*Mephitis macroura* (Lichtenstein, 1832)

###### Familia: Procyonidae

###### Subfamilia Procyoninae

*Bassariscus astutus* (Lichtenstein, 1830)  
*Nasua narica* (Linnaeus, 1766)  
*Procyon lotor* (Linnaeus, 1758)

ORDEN: Artiodactyla

Familia: Cervidae

Subfamilia: Odocoileinae

*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)

ORDEN: Rodentia

Familia: Sciuridae

Subfamilia: Sciurinae

*Sciurus aureogaster* (F. Cuvier, 1829)

*Spermophilus variegatus* (Erxleben, 1777)

ORDEN: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Subfamilia: Leporinae

*Sylvilagus cunicularius* (Waterhouse, 1848)

### Abundancia

El 50% de las especies de mamíferos resultaron ser abundantes, entre ellas *Bassariscus astutus*, *Nasua narica*, *Lynx rufus*, *Procyon lotor*. El 5% fueron comunes: *Tlacuatzin canescens*. El 6% fueron poco co-

munes: *Panthera onca* y finalmente el 39% de las especies fueron raras: *Dasyopus novemcinctus*, *Odocoileus virginianus*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Herpailurus yagouaroundi* (fig. 3 y 4).

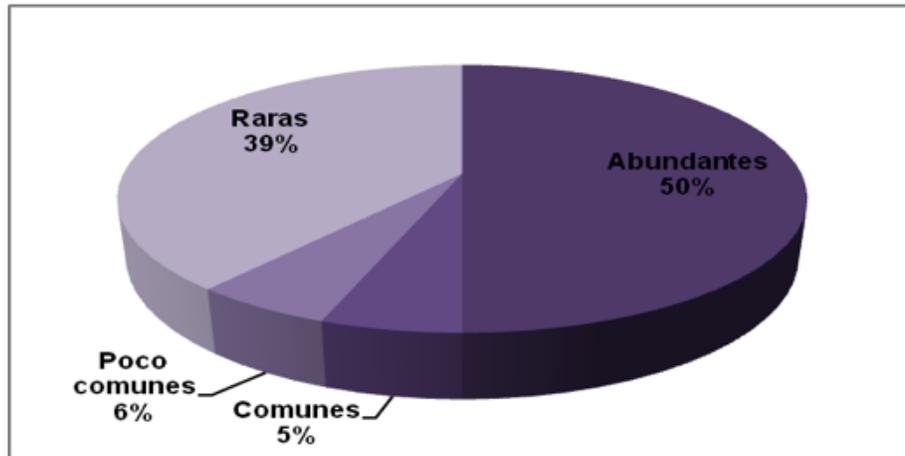


Figura 3. Abundancia de mamíferos de El Paredón, Miacatlán.

*Frecuencia relativa*

Las especies más frecuentes fueron *Bassariscus astutus* y *Mephitis macroura* al presentarse en 11 muestreos. Especies como *Nasua narica*, *Sylvilagus cunicularius*,

*Procyon lotor* y *Canis latrans* fueron encontradas en 8 muestreos. Algunas de las especies menos frecuentes fueron *Tlacuatzin canescens*, *Sciurus aerogaster*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* (Fig. 5).

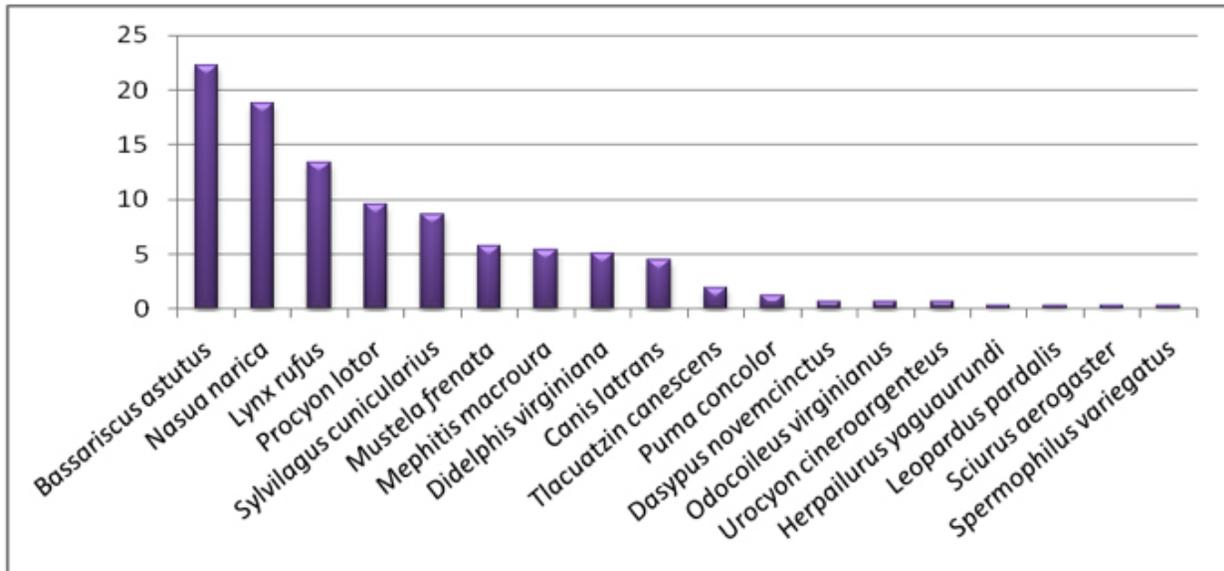


Figura 4. Abundancia relativa por especies de mamíferos de El Paredón, Miactlán.

*Acumulación de especies*

En la gráfica de acumulación de las especies se observa que el número aún no se estabiliza. En el primer muestreo (septiembre), se encontraron 7 especies, en febrero que corresponde a la mitad de los muestreos

realizados, se registraron 5 especies más para el inventario, llegando a 12 especies en este mes y en el último muestreo (Agosto), se hallaron otras 6 especies, sumando un total 18 especies de mamíferos (fig. 6).

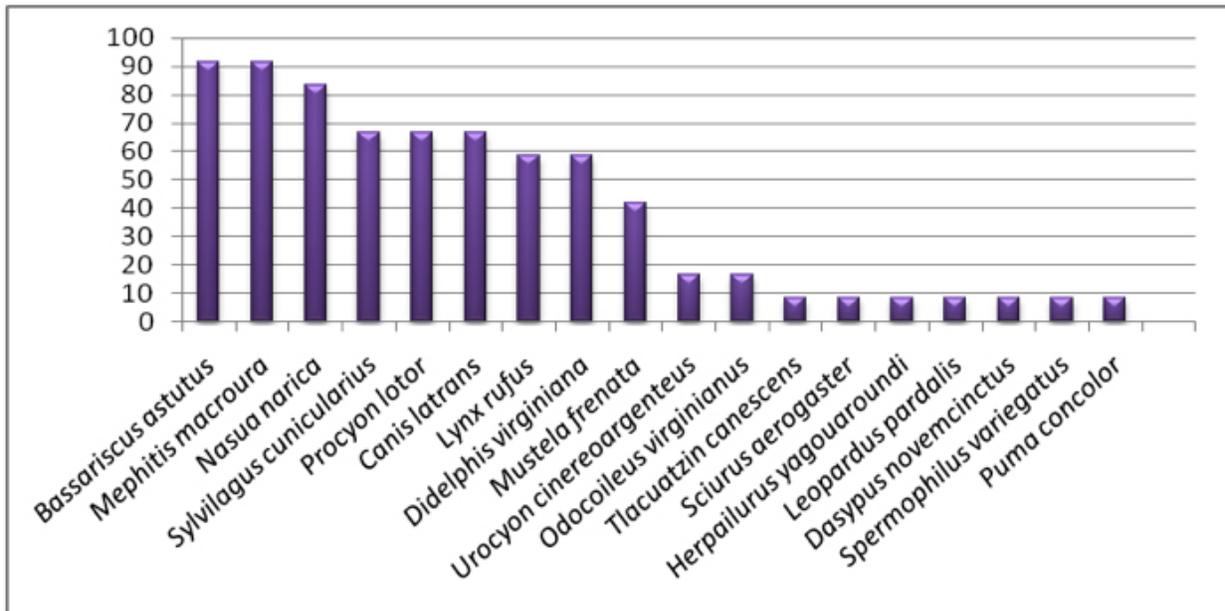


Figura 5. Frecuencia relativa por especies de mamíferos de El Paredón, Miactlán.

*Índice de diversidad*

A lo largo del año existieron variaciones en el índice de diversidad entre 0.48 y 0.84. Del mes de septiembre a noviembre disminuyó hasta 0.68, a partir de este mes hasta enero se incrementó con un valor de 0.80. Del

mes de enero a marzo se mantuvo estable pero en el mes de abril descendió de manera importante hasta 0.48. Después aumentó para mayo el cual fue el mes más diverso, se registró una disminución en julio y en el mes de agosto alcanzó un valor de 0.83 (fig. 7).

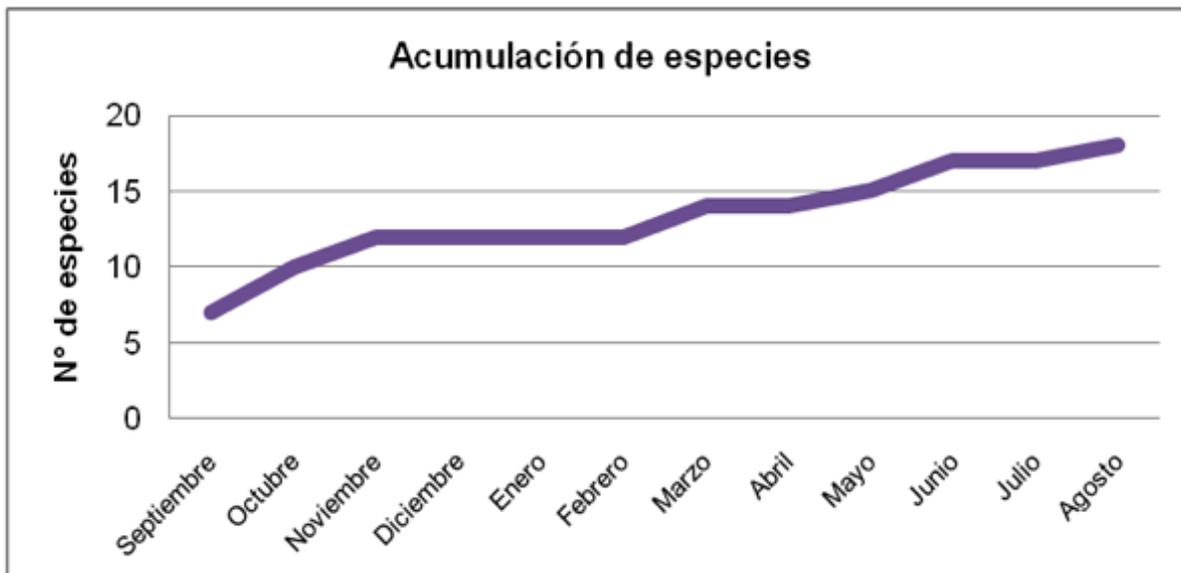


Figura 6. Acumulación de especies de mamíferos a lo largo de los muestreos.

Promedio	
<b>Índice de diversidad de Simpson</b>	<b>0.75</b>
<b>Dominancia</b>	<b>0.25</b>

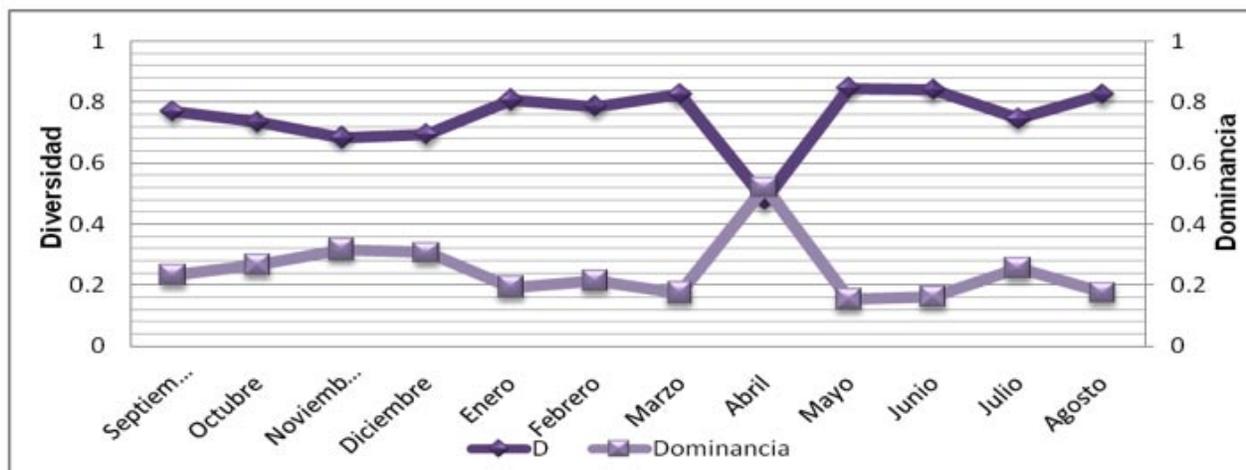


Figura 7. Diversidad y dominancia de mamíferos a lo largo de los muestreos.

### Categorías de riesgo

Considerando las categorías de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, una especie se en-

cuentran en peligro de extinción: *Leopardus pardalis*, y *Herpailurus yagouaroundi* se encuentra amenazada (fig. 8 y cuadro 1).

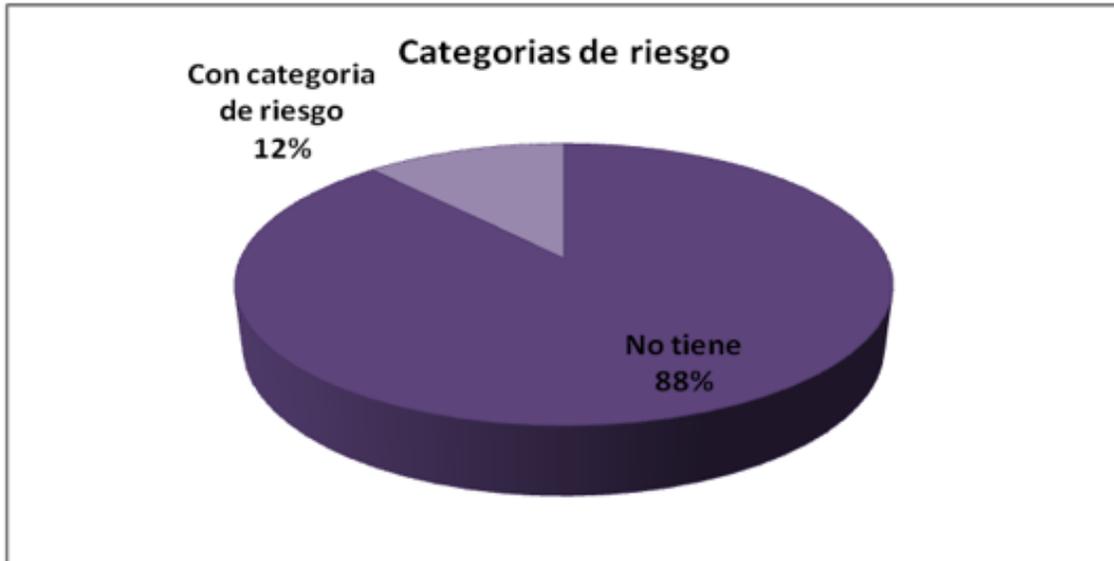


Figura 8. Categorías de riesgo para mamíferos.

### Endemicidad

Dos especies de las registradas están reportadas como endémicas a México: *Sylvilagus cunicularius* y *Tlacuatzin canescens* y cuatro a Mesoamérica: *Mephitis*

*macroura*, *Sciurus aureogaster*, *Sylvilagus cunicularius* y *Tlacuatzin canescens*, lo cual constituyen el 11% y 22% respectivamente de las especies encontradas para el municipio de Miacatlán (fig. 9,10 y cuadro 1)

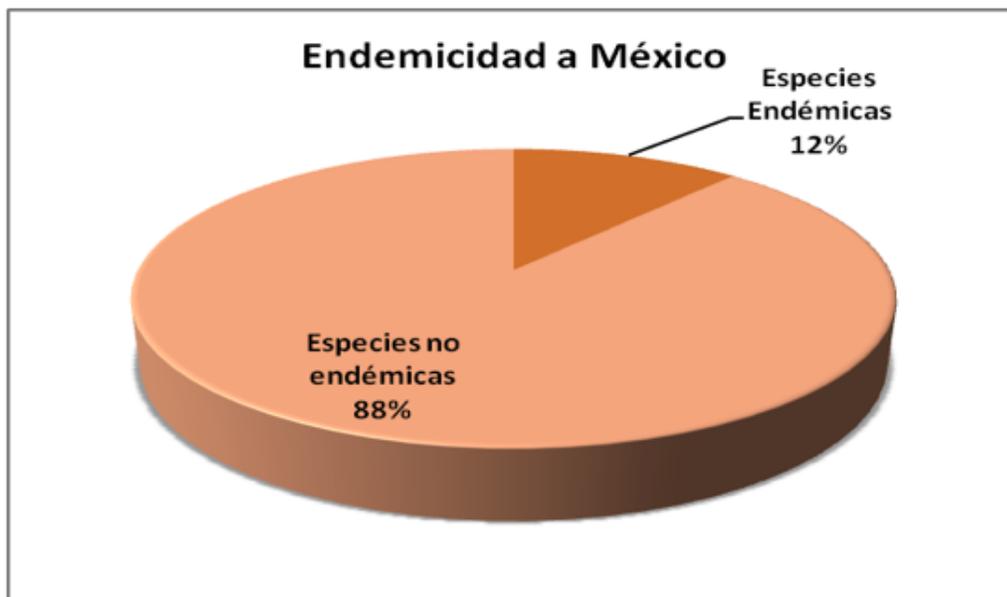


Figura 9. Porcentaje de Mamíferos de El Paredón endémicos a México



Figura 10. Porcentaje de Mamíferos de El Paredón endémicos a Mesoamérica

### Similitud

La comparación de mamíferos medianos y grandes con la de otros lugares cercanos, y con el mismo tipo de vegetación, que comprenden a la Sierra de Huautla y las Grutas de Cacahuamilpa, se observa que los lugares con el índice de similitud más alto en cuanto a la composición de mastofauna son las Grutas de Cacahu-

amilpa y la Sierra de Huautla con 51.0 % de similitud, seguido de Miacatlán con 50.38% (fig. 11). También se realizó la similitud entre los muestreos realizados en este estudio donde se notan dos grupos, uno representado por los meses que corresponden desde septiembre de 2007 a marzo del 2008 y el segundo de abril a agosto de 2008 (fig. 12).

Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica a México	Endémica a Mesoamérica
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	-	-	-
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	-
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	-	-	-
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-	-	-
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Amenazado	-	-
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Peligro de extinción	-	-
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	-	-	-
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	-	-	X
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	-	-	-
<i>Nasua narica</i>	Coatí	-	-	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	-	-
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	-	-
<i>Puma concolor</i>	Puma	-	-	-
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-	-	X
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	-	-	-
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	-	X	X
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín	-	X	X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-	-	-

Cuadro 1. Lista de especies de mamíferos hallados en El Paredón, Miacatlán. Las categorías de riesgo están basadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Pr= Sujeta a protección especial y A= Amenazada. La endemicidad basada en la clasificación de Flores y Gerez (1994).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La mastofauna en Morelos ha sido estudiada en forma sistemática desde los años 50' (Davis y Russell, 1952, 1953 y 1954; Ramírez, 1969; Sánchez y Romero, 1992 y 1995; Gaviño y Vargas, 1993; Sánchez, *et al.* 1993; Álvarez-Castañeda y López-Forment, 1995; Jiménez-Piedragil, *et al.* 1997; Ceballos y Oliva, 2005 y Mason-Romo *et al.* 2008) y actualmente se reportan 101 especies de las cuáles el 74% corresponden al grupo de los murciélagos y roedores y el 26% equivale a mamíferos medianos y grandes. El número de especies de mamíferos registrados corresponde al 69% de la mastofauna mediana y grande en Morelos. El número de especies es alto al comparar trabajos con otras

áreas, en donde se estudiaron mamíferos medianos y grandes. Álvarez-Castañeda y López-Forment (1995) encontraron 12 especies en el área aledaña a Palpan, Morelos. Iglesias-Hernández *et al.* (2007) registraron 13 especies en el municipio de Xichú, Guanajuato. Zarco (2007) encontró 18 especies en la sierra Nanchititla la cual presenta una extensión de 67,410 has. CONANP (2005) registran 20 especies para la reserva de Biósfera Sierra de Huautla que presenta 59,151 has. de extensión. Chávez y Ceballos (1998) reportan 30 especies para todo el estado de México. Además, cabe resaltar que de las seis especies de felinos existentes en el país, cuatro se localizaron en El Paredón, Miacatlán.

## Índice de similitud

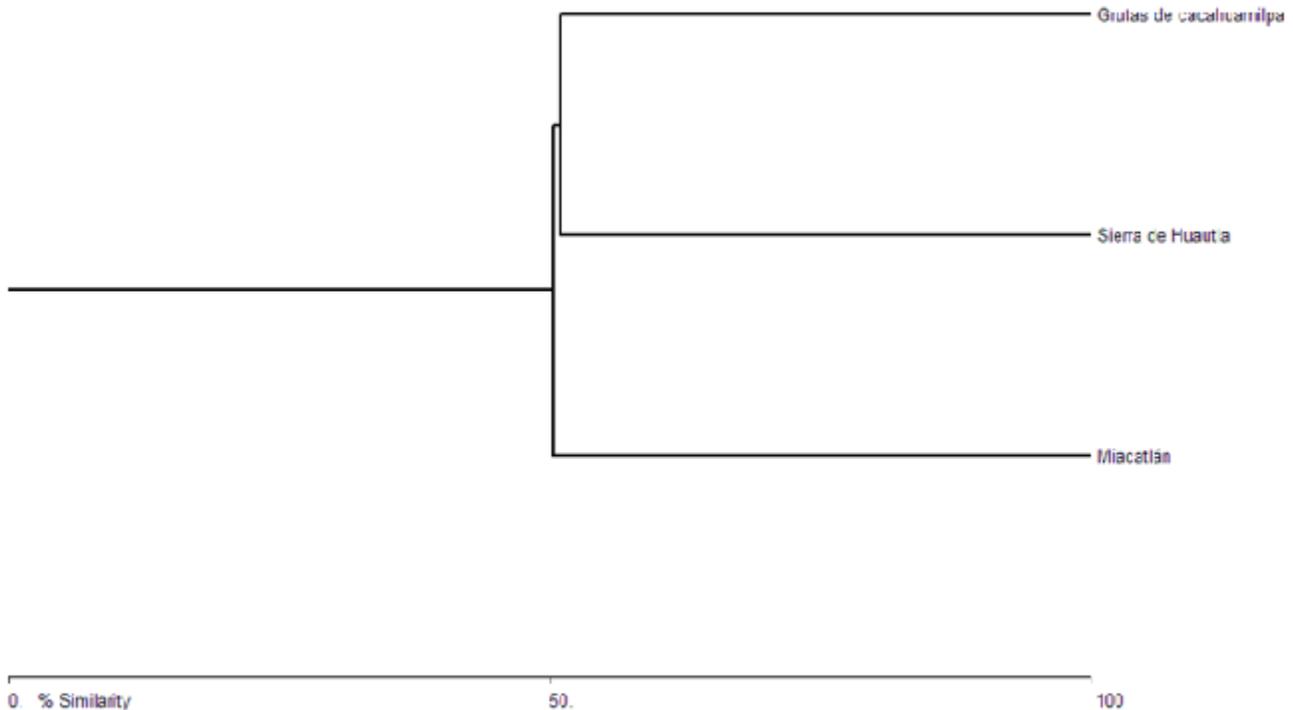


Figura 11. Similitud de mamíferos medianos y grandes de la comunidad de El Paredón con otras regiones previamente estudiadas.

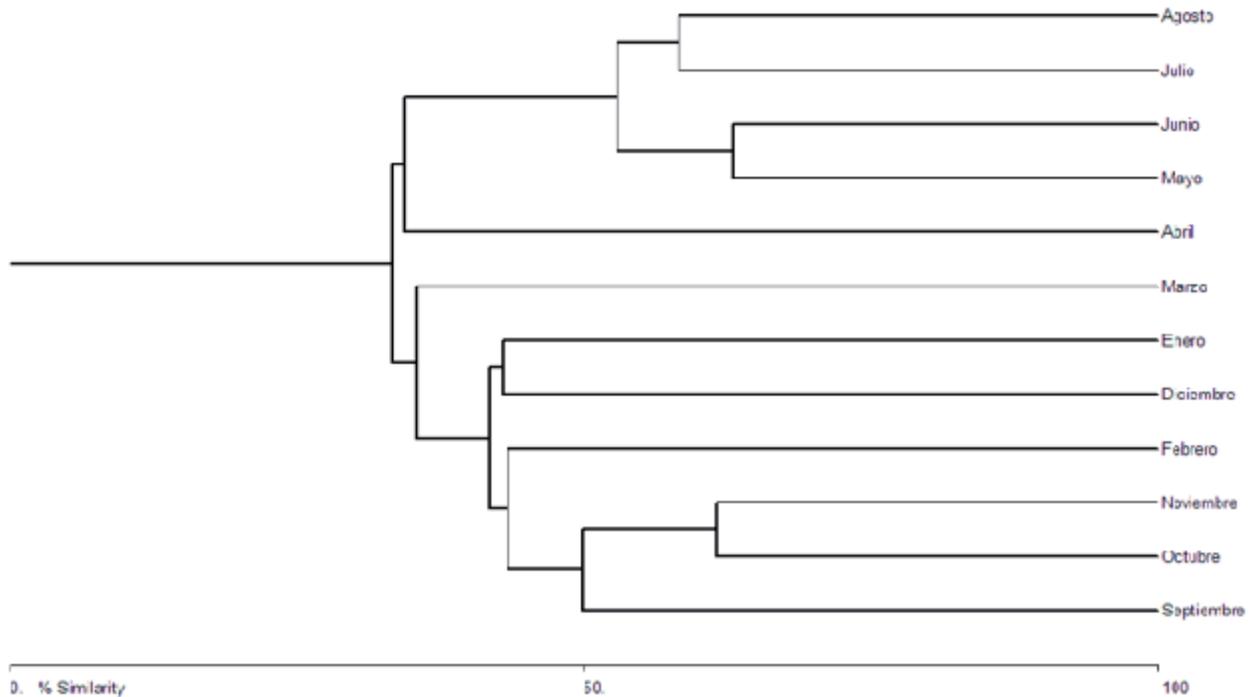


Figura 12. Similitud entre los meses de muestreo.

Una posible causa de esta riqueza, es debido a que la zona de muestreo se encuentra cercana a un ecotono de bosque de encino y selva baja caducifolia la cual se encuentra a pocos kilómetros colindando con el Estado de México donde el clima predominante es templado. La vegetación presente en dicha zona es de bosque de encino, el cual representa el área de transición entre especies de zonas bajas y zonas altas (Flores Villela y Gerez, 1994), esto se muestra en el presente estudio con el registro de especies de ambos tipos de clima (tropicales y templadas). Chavez y Ceballos (1998) mencionan que aquellas localidades que se encuentran en el rango altitudinal entre 1500 y 1700 msnm, presentan mezclas muy interesantes de especies con afinidades templadas y tropicales, dicha afirmación coincide con este estudio. Por otro lado, se ha establecido que casi todos los registros de felinos a excepción de *Puma concolor* y *Lynx rufus* dentro del país se ubican por debajo de los 1000 msnm (Ceballos y Oliva, 2005), no obstante, los registros de *Herpailurus yagouaroundi* y *Leopardus pardalis* fueron obtenidos a altitudes mayores. Esto se explica parcialmente si se considera que un factor determinante para la distribución de los felinos es la topografía, la cual resulta muy

adecuada para estos organismos que tienen preferencias por las partes más altas, donde se encuentran peñas, barrancas y cañadas que utilizan como refugio, áreas de alimentación y reproducción (Zarco, 2007).

*Bassariscus astutus* y *Nasua narica* fueron las dos especies más abundantes. Una razón puede ser la movilidad de éstas, al estar adaptados para desplazarse, tanto en el suelo como en rocas y arboles, a la tasa reproductiva que presentan y por ser organismos generalistas capacitados para la obtención de un amplio espectro alimentario (Ceballos y Oliva, 2005). Los mismos autores también coinciden en que son dos especies muy abundantes en el país.

Los valores de diversidad no presentaron variaciones significativas a lo largo del año a excepción del mes de abril en el cual se encontraron cuatro especies, pero de una de estas (*Sylvilagus cunicularius*), se halló una gran cantidad de organismos influyendo en la disminución de los valores de diversidad y aumento de la dominancia. En la curva de acumulación se puede observar que no llegó a estabilizarse en un año de estudio, presenta una tendencia ascendente. Esto indica

que existe la probabilidad de que se encuentren más especies si se da continuidad al estudio. El 12% de las especies se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo, aunque el porcentaje aparenta ser bajo, especies como *Puma concolor*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Odocoileus virginianus*, entre otras, presentan una escasa abundancia ya que se encuentran expuestos a los efectos directos de cualquier alteración ambiental además de la cacería. Lo anterior es un indicador de la importancia de preservar el lugar. Las actividades agrícolas y ganaderas son parte del deterioro de los recursos naturales en la zona de estudio, por lo que el presente trabajo puede servir de base para la elaboración de programas de manejo de la biodiversidad, así como para la posible protección del lugar.

## AGRADECIMIENTOS

-Los autores agradecen a la Facultad de Estudios Superiores, UNAM, por la aprobación del proyecto N° 29 PAPCA 2007-2008, gracias a ello se logró la realización del estudio.

-Al H. ayuntamiento de Miacatlán por su apoyo al proyecto.

-Al apoyo logístico del Museo de las Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán" de la FES Iztacal, UNAM.

### LITERATURA CITADA

- Alcérreca A., C. y Robles de B., R. 2005. Mamíferos de la Península de Yucatán. Ed. Dante S.A de C.V. Yucatán, México. 79 pp.
- Almazán-Catalán, J. A., Sánchez-Hernández, C. y Romero-Almaraz, M. L. 2005. Registros sobresalientes de mamíferos del estado de Guerrero, México. *Acta Zoológica Mexicana*. (n.s.) 21(3):155-157.
- Álvarez-Castañeda, S. T., y W. López-Forment. 1995. Datos sobre los mamíferos del área aledaña a Palpan, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 66: 123-133.
- Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. 212 pp.
- Aranda, M. y March I. 1987. Guía de los mamíferos silvestres de Chiapas. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos. Veracruz. México. 149 pp.
- Bray, J. R. & J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.* 27: 325-349.
- Brower, J. E. and Zar J. H. 1981. Field and laboratory methods for general ecology. 194 p.
- Castro-Franco, R., Vergara, G. G. G., Bustos, Z. M. G. y Mena, A. W. 2006. Diversidad y distribución de anfibios del estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 22(1):103-117.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. *Manual de Campo*. Instituto de Biología. UNAM. 436 pp.
- Ceballos, G. y G. Oliva, 2005. Los mamíferos silvestres de México. 1ª edición. CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 987 pp.
- Chávez, C. y G. Ceballos, 1998. Diversidad y estado de Conservación de los mamíferos del estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 3:113-134.
- CONANP-SEMARNAT, 2005. Programa de conservación y manejo de la reserva de la biósfera Sierra de Huautla, Morelos.
- Davis, W. B., y R. J. Russell, Jr. 1952. Bats of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 33: 234:239.
- Davis, W. B., y R. J. Russell, Jr. 1953. Aves y mamíferos del estado de Morelos. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 14: 77-147.
- Davis, W. B., y R. J. Russell, Jr. 1954. Mammals of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 35: 63-80.
- Flores, V. O. y P. Gerez, 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM. México, D. F. 440 pp.
- Gaviño-T., G., y R. Vargas- Y. 1993. Registro de reproducción y adiciones a la distribución del tlacuachin *Marmosa canescens* en Morelos, México. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 2(4): 29-30.
- Jiménez, A. M. T. 1991. Los mamíferos del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, municipio de Chilpancingo, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Jiménez- Piedragil, C. D., M. L. Romero Almaraz, C. Sánchez-Hernández y J. A. Guerrero- Enríquez. 1997. Catálogo de la colección de mamíferos de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM. Cuernavaca, Morelos.
- Núñez-Garduño, A. 1989. Los mamíferos silvestres de Michoacán. *Bol. Univ. Michoacana de San Nicolás Hidalgo*. Michoacán. México. (12):22-26.
- Ramírez-P., J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 40: 253-290.
- Reid, F. A. 1997. A Field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York. USA. 334 p.
- Sánchez-H., C. y M.L. Romero-A. 1992. Mastofauna silvestre del ejido El Limón, Municipio de Tepalcingo, Morelos. *Universidad: Ciencia y Tecnología*, 2: 87-95.
- Sánchez-Hernández, C. y M. L. Romero-Almaraz. 1995. Mastofauna Silvestre del Área de Reserva Sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste). Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM-FOMES, Cuernavaca, Morelos, 14.
- Zarco, G. M. M. 2007. Distribución y abundancia de mamíferos medianos y grandes en la sierra Nanchititla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UAEM. Toluca, Estado de México.

Fecha de aceptación: 16 de enero del 2009.