

74

241



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

INVENTARIO DE LA MASTOFAUNA DE LA SIERRA DEL CARMEN ESTADO DE MEXICO

T E S I S

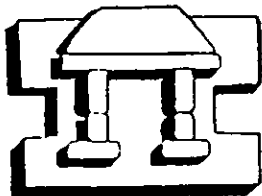
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

ISABEL MERCADO REYES

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. RODOLFO GARCIA COLLAZO



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MEXICO. 1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

263803



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.

## **DEDICO ESTE TRABAJO :**

### **A Mi Madre:**

Gracias por tu apoyo, por estar siempre a mi lado y sobre todo por mostrar interés por mi carrera.

### **A Mi hermanito:**

Gracias por tu apoyo durante tantos años.

### **A Arturo:**

Por ser el apoyo más fuerte estos años, por tu amor, comprensión y PACIENCIA, ha sido mágico compartir gustos, amigos, lugares y sobre todo proyectos realizados y los que faltan por realizar. T.Q.M.T.

### **A Rodolfo García:**

Es grandioso saber y comprobar que aun existen personas tan comprometidas como tu, agradezco todo lo que has hecho por mí, realmente es un gusto trabajar contigo.

**A mis preciosas sobrinas: Verania e Ivania.**

**A mi Enano.**

## AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Rodolfo García Collazo por haber aceptado ser mi director de tesis, proporcionar los medios necesarios para la realización y presentación final de este trabajo.

A cada uno de mis sinodales, Dra. Catalina Chávez Tapia, Biol. Patricia Ramírez Bastida, Biol. Enrique Godínez Cano y Biol. Amaya Ruiz González, por sus comentarios y sugerencias para mejorar la presentación de este trabajo.

A la Dra. Catalina Chávez Tapia, por las facilidades proporcionadas para la utilización de trampas. De manera personal, por sus pláticas, comentarios y sugerencias, a pesar de sus ocupaciones siempre tuvo tiempo para mi y mostró interés en este trabajo.

A la Biol. Leticia Espinosa, por su amistad y por enseñarnos las bases del trabajo con mamíferos.

Al Biol. Rogelio Fragoso, por su ayuda en la parte botánica de este trabajo.

A la Biol. Virginia Nava por su ayuda en la identificación de excretas.

Al Dr. Fernando Cervantes Reza y al Dr. José Ramírez Pulido por las facilidades proporcionadas para la revisión de las colecciones Mastozoológicas del Instituto de Biología y de la UAM Iztapalapa, respectivamente.

Al Biol. Antonio Santos por la verificación de los nombres de las especies colectadas.

A Claudia Sarahí Valdespino, sin tu ayuda este equipo no hubiera funcionado igual, GRACIAS "Piesito".

A Omar Hernández, por la transportación, los buenos ratos en campo, la "buena música", las nieves de Mali. y tu apoyo en la captura del famoso murciélago gigante de la casa de la tía.

A la Tía Guadalupe por sus amables atenciones y confortable alojamiento.

A Francisco López y Daniel Muñoz por enseñarnos la magia de una salida al campo.

A Mis amigas, Lorena Jasso (esta tesis tiene algo de ti), Norma H. Islas y Liliana Nava.

A Doña Irma, Irma, Paco, Alejandra y la Abuela, siempre han sido un apoyo muy grande en mi vida.

A Mis amigos: Terita, Miriam, Gaby, Ale, Temo, Rafa y Moncho.

A Mi nuevo amigo Pedrito Gamez.

A Todos los que olvide nombrar pero siempre se mantuvieron pendientes de este trabajo. GRACIAS.

De manera muy especial a una mujercita que sabe que en ocasiones la ayuda moral es más importante que la económica y que además es mi amiga. Recuerdas esto:

"La experiencia pasada debe ser faro que nos indique el camino, no muelle donde amarrarnos."

Rubén Alfonso Ramírez.

Nata GRACIAS por todo.

## INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
AREA DE ESTUDIO	8
MÉTODOS	
Métodos indirectos	17
Métodos directos	18
Descripción de transectos	21
Frecuencia relativa	25
Coeficiente de similitud	25
Distribución zoogeográfica	26
RESULTADOS	
Listado sistemático	27
Revisión museográfica	31
Registro de especies por tipo de vegetación	38
Distribución y origen biogeográfico	39
Alimentación	40
Entrevistas	42
Frecuencia relativa	43
Coeficiente de similitud	44
DISCUSIÓN	
Listado sistemático	45
Revisión museográfica	45
Registro de especies por tipo de vegetación	46
Distribución y origen biogeográfico	47

Alimentación	48
Entrevistas	48
Frecuencia relativa	49
Coefficiente de similitud	49
Comparación del listado obtenido en la Sierra del Carmen y otros autores	50
Lista de especies probable para la Sierra del Carmen	52
CONCLUSIONES	54
LITERATURA CITADA	55
ANEXOS	59

## RESUMEN

Este estudio comprendió el inventario de la mastofauna en la Sierra del Carmen, Estado de México, localizada en los municipios de Zumpahuacan, Tenancingo y Malinalco, ubicados al suroeste del estado. En vegetación de Bosque templado y Bosque tropical caducifolio. El trabajo de campo se realizó de septiembre de 1995 a julio 1997. Con base en métodos indirectos y directos se registraron 23 especies comprendidas en 11 familias y 5 ordenes, 10 especies más por entrevistas, cortresponden a un total de 33 especies para la zona, 23 en Bosque templado y 27 en Bosque tropical caducifolio. Las especies de mayor abundancia relativa en la zona son *Urocyon cinereoargenteus* y *Bassariscus astutus*, las de menor son *Macrotus waterhousii*, *Dermanura tolteca*, *Myotis velifera* y *Mephitis macroura*. La riqueza de especies resultó similar a la de otros trabajos realizados en igual tipo de vegetación. El 34.78% de las especies registradas son de distribución Neotropical, el 26.08% Neartica y el 39.13% se distribuye en ambas zonas. En el área se encontraron dos especies endémicas *Sciurus oculatus* y *Rhogeessa parvula*.



## INTRODUCCIÓN

La fauna mexicana ha sido objeto de estudios elaborados por investigadores nacionales y extranjeros, al hacer una revisión de los trabajos en el Estado de México, se sabe que debido a que existe una gran variedad de relieves, suelos, vegetación, flora y fauna la entidad ocupa el 11° lugar de especies de vertebrados masoamericanos y el 17° lugar en cuanto a endémicos estatales (Flores y Geréz, 1994) y es importante en cuanto a Mastofauna tanto por el número como por las características de la misma, ya que ocho de los diez ordenes de mamíferos que se encuentran en el país están presentes en la entidad y lo mismo sucede con 20 de las 35 familias y 102 de 450 especies (Ramírez *et al.* 1997). El estado abarca una superficie de 21,355 km<sup>2</sup> es una área en la que confluyen las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, la zona de encuentro de estas regiones es conocida como zona de transición, aunado a esto la altitud en algunos puntos superior a los 2000 msnm, dando como resultado una cantidad inusitada de hábitats (Smith, 1941), donde existen trece tipos de vegetación, estos van desde la pradera de alta montaña, Bosque de oyamel, matorral crasicaule, registrándose en la zona de estudio, Bosque de pino-encino y Bosque tropical caducifolio, estos dos últimos ocupan el 22.11% y el 0.41% del total de territorio (Flores, 1994).

Los mamíferos se encuentran por todo el mundo, ocupando con gran éxito la mayoría de los ecosistemas terrestres y acuáticos, en relación al tipo de dieta, locomoción y comportamiento, participan en los procesos de polinización y dispersión de flora, silvestre y de interés agrícola, pueden ser controladores biológicos de plagas, contribuyen al enriquecimiento y aireación del suelo.

Los mamíferos de talla pequeña al formar poblaciones, son el primer recurso alimenticio de reptiles, aves rapaces y mamíferos de talla mediana y grande, que forman parte de las cadenas tróficas complejas de diversos ecosistemas.

El hombre desde la antigüedad ha utilizado regularmente a los mamíferos como alimento y sus pieles de cobijo, la domesticación de algunas especies le han servido de compañía, para aminorar el trabajo de las labores de campo y aumentar la producción de diversos productos, leche, queso, pieles, huesos, etc. La importancia del estudio de los mamíferos puede ser señalada desde varios campos: En el laboratorio han sido parte fundamental como modelos experimentales en investigaciones de interés en enfermedades que afectan a el hombre; mediante el estudio de su comportamiento, fisiología etc, se han logrado comprender muchos procesos biológicos. En basé al estudio de fósiles se han identificar algunos aspectos de los periodos de la evolución. Como parte del desarrollo humano y cultural del hombre se han considerado como dioses o

representantes de fenómenos naturales.

Los beneficios al realizar estudios faunísticos son diversos: nos permite observar la riqueza de especies de distribución específica, proponer trabajos sobre la biología y ecología de aquellas especies que resulten ser de interés, para aplicar medidas de conservación, y cinegéticas, en trabajos de impacto ambiental determinar el estado en que se encuentra el hábitat, para el desarrollo de programas de educación ambiental y ecoturismo.

Conocer la riqueza con que cuenta una región, ayuda a los pobladores, para poder planear estrategias de explotación controlada en la zona, de esta forma los recursos no se ponen en peligro y perduran por mayor tiempo.

El Estado de México cuenta con el mayor número de parques nacionales federales, de los cuales seis están decretados, a estos se suman nueve parques estatales o nacionales con decreto estatal; en total tiene casi un 9% de su territorio en áreas protegidas (Flores, 1994). Dentro de la Sierra del Carmen se encuentra el parque Desierto del Carmen, no existen estudios sobre flora y fauna, en el caso de la Mastofauna los registros más cercanos son en los municipios de Almoloya, Ixtapan de la Sal, por lo que constituye un problema de primordial importancia el conocimiento de su composición en la zona, ya que el continuo crecimiento de las manchas urbanas así como el avance que ha tenido la agricultura de riego y de temporal ha propiciado una perturbación cada vez más acelerada de esta área debiéndose prevenir hasta donde sea posible la alteración o destrucción de nichos ocupados por especies asociadas al tipo de suelo y vegetación, provocando con esto el desplazamiento y/o decremento de especies.

## ANTECEDENTES

Al hacer una revisión de los trabajos sobre la mastofauna del Estado de México solo se encontraron dos cercanos al área de estudio realizados entre 1989 y 1995, los pocos existentes son generales abarcando grandes extensiones territoriales, en los que no se especifica el tipo de vegetación, la cercanía entre estos, la altitud; otro aspecto es lo atrasado de la información, de esta forma se puede mencionar:

Davis, (1944) reporta algunas notas sobre los mamíferos mexicanos donde se mencionan como localidades, el lago de Texcoco y puntos cercanos a la ciudad de México.

Hall y Kelson, (1981) en su libro Mamíferos de Norte América, reporta para todo el Estado de México un total de 50 especies, comprendidas en 16 familias y 4 ordenes.

Leopold, (1959) en su obra sobre, Fauna Silvestre de México; Aves y Mamíferos de caza, cita algunas especies de mamíferos medianos colectados en similares tipos de vegetación, describiendo también algunos aspectos de su biología como el caso de *Bassariscus astutus*.

Villa, (1953 y 1967) realiza investigaciones sobre los mamíferos silvestres en los alrededores del Valle de México.

Ramírez Pulido, (1986) realiza un catalogo de los mamíferos de México. Registra 80 especies de 19 familias y 7 órdenes, para el Estado de México.

Ramírez y Castro, (1993) Con el objeto de estudiar la diversidad de la Mastofauna de México, dividieron el país en 121 cuadrantes con un área aproximada de 20 mil Km<sup>2</sup> cada uno, de esta forma se pudieron identificar tres regiones de riqueza Mastozoológica, de las 448 especies de mamíferos con que cuenta el país, la región I cuenta con 311, la región II tiene 372, y la región III cuenta con 302, dentro de esta última se encuentra el Estado de México y el área de interés para el presente estudio se ubica en los cuadrantes 95 y 101 que presentan de 41-80 especies de mamíferos, su distribución se asocia con el Bosque tropical caducifolio, Bosque mésofilo de montaña, Bosque de quercus y coníferas.

Flores y Gérez, (1994) en su lista de especies endémicas para Mesoamérica en México, para el Estado de México reportan a 20 especies, que corresponden a 8 familias y 4 ordenes.

Con respecto a otros estudios cercanos realizados en una vegetación similar a la que se encuentra en la Sierra del Carmen.

Aranda, *et al.* (1980) En su libro los Mamíferos de la Sierra del Ajusco, presentan un listado de 35 especies, comprendidas en 13 familias y 8 ordenes, el tipo de vegetación de esta zona corresponde a Bosque mixto y Bosque de pino-encino.

López, (1989) estudia la mastofauna de Malinaltenango Estado de México, en vegetación de Bosque tropical caducifolio y encuentra que la riqueza se conforma por 33 especies, 13 de los cuales son nuevos registros para el Estado de México además de manifestarse dos patrones de distribución altitudinal; el primero enmarca a las especies que restringen su actividad a la cañada, el segundo lo conforman los organismos que además de estar presentes en la cañada, penetran en forma notoria a la meseta. La fauna de Malinaltenango es básicamente de tipo transicional, lo cual resalta la importancia biogeográfica de la cuenca del río Balsas, la cual funciona como un corredor bidireccional que repercute en el flujo de mamíferos entre las regiones Neártica y Neotropical.

Pérez, (1995) realiza un inventario mastofaunístico de la zona de Ocuilan de Arteaga, Estado de México realizando una comparación con cuatro localidades del eje Neovolcánico encontrando que el área de Ocuilan es la de menor riqueza. El 68.96% de las especies de mamíferos de la zona son de afinidad Neártica mientras que el 31.03% son de afinidad Neotropical. Los tipos de vegetación que se encuentran en la zona son: Bosque mesófilo de montaña, Bosque de pino-encino, Bosque de pino, Bosque de encino, concluye que los mamíferos de las zona de Ocuilan de Arteaga esta representada por 29 especies, 23 géneros, 13 familias y 7 órdenes, siendo los órdenes mejor representados Chiroptera y Rodentia.

Sánchez y Romero, (1995) registran a los mamíferos de la Reserva Sierra de Huautla, su estudio se abocó específicamente en los ejidos El Limón y los Sauces, en el estado de Morelos. Hasta el momento han registrado 45 especies, correspondientes a 38 géneros, 15 familias y 7 ordenes, en Selva baja caducifolia, sin embargo se considera que en el área de reserva (superficie total: 31314 ha), podrían haber alrededor de 59 especies de mamíferos, la alta diversidad registrada en murciélagos se debe a que es un sitio de refugio de especies migratorias.

## JUSTIFICACIÓN

La realización de estudios de distribución y abundancia proveen una riqueza de conocimientos que conducen a una gran gama de teorías ecológicas y evolutivas, forman base de investigaciones en áreas de ecología, sistemática, biogeografía y conservación biológica.

Habiendo encontrado una carencia de información referente a los mamíferos de la Sierra del Carmen y la fuerte alteración a la que están sujetos los ecosistemas naturales en la región; cualquier estrategia de conservación debe partir del conocimiento de la composición y distribución de la fauna por ello se plantea la necesidad de hacer un estudio de la mastofauna en la Sierra que nos permita conocer su composición además de su distribución.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la composición de la mastofauna en la Sierra del Carmen, Estado de México.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

Elaborar un listado sistemático de la mastofauna del Bosque tropical caducifolio y del Bosque templado en la Sierra del Carmen Estado de México.

Conocer la distribución espacial de la mastofauna en los dos tipos de vegetación muestreada.

Establecer la riqueza mastofaunística de la región respecto a la de otras áreas estudiadas cercanas con similar tipo de vegetación.

## ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra del Carmen se encuentra entre los municipios de Zumpahuacan, Tenancingo y Malinalco, al sur del Estado de México, colinda hacia al sur con Guerrero y Morelos. Entre los paralelos 18° 41' y 19° 55' de latitud Norte y los 99° 28' y 99° 34' de Longitud Oeste, comprende una área de 200 Km<sup>2</sup> aproximadamente. (INEGI, 1989 y SPP, 1981a) (Figura 1).

La Sierra del Carmen corre de norte a sur y al mismo tiempo forma un gradiente de altitud cuyas máximas alturas (3000 msnm) se encuentra en el Parque Nacional Santo Desierto del Carmen y las mínimas alturas (1500 msnm) se hallan cerca de la frontera con el Estado de Morelos (SPP, 1981a) (Figura 2).

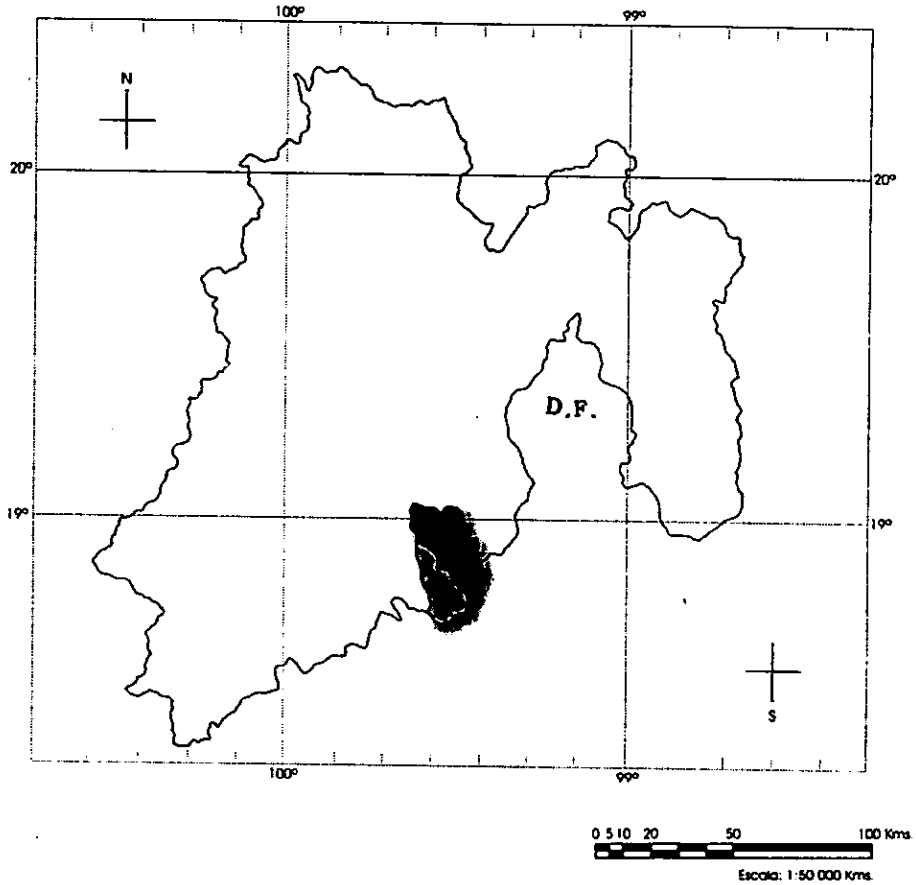
La zona de estudio pertenece a la región hidrológica del Río Balsas, conocido también como río Atoyac, Mezcala o Zacatula, es una de las más importantes en la República Mexicana, que comprende el sur del Estado de México, en los límites de Guerrero y Michoacán (SPP, 1981a).

Esta Sierra tiene una edad Cretácica y esta sobre una base geológica de roca química formada por carbonato de calcio, la mayor parte de las cuales afloran al sur de la sierra, como evaporitas. Por lo anterior los suelos son de tipo Redzinas y litosoles calcáreos (SPP, 1981b).

El clima de la sierra sigue el gradiente altitudinal; templado húmedo en las partes altas y protegidas del norte, hasta el típico cálido subhúmedo en las partes bajas hacia el sur. La vegetación forma una serie de mosaicos que van desde los Bosque de pino-encino con elementos mesófilos en los sitios más húmedos y el Bosque tropical caducifolio.

El clima de la zona alta de la sierra donde se desarrolla el Bosque templado es del tipo C (w''2) (w) b (i')g. Pertenece al grupo de los templados húmedos y subhúmedos siendo el más húmedo con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5%, con un verano fresco largo y con poca oscilación. La precipitación total anual para esta zona es de 1209.7 mm (García, 1977) (Figura 3).

El periodo de lluvias se presenta de mayo a octubre y el de estiaje de noviembre a abril, el mes más lluvioso es julio con 267.8 mm y el más seco es diciembre con 6.9 mm. La temperatura media anual es de 16.8 °C siendo el mes más frío enero con 13.5 °C y el más cálido mayo con 19.2 °C (García, 1977).



**Municipios:**



Figura 1: Municipios del Estado de México en los que se encuentra la Sierra del Carmen.



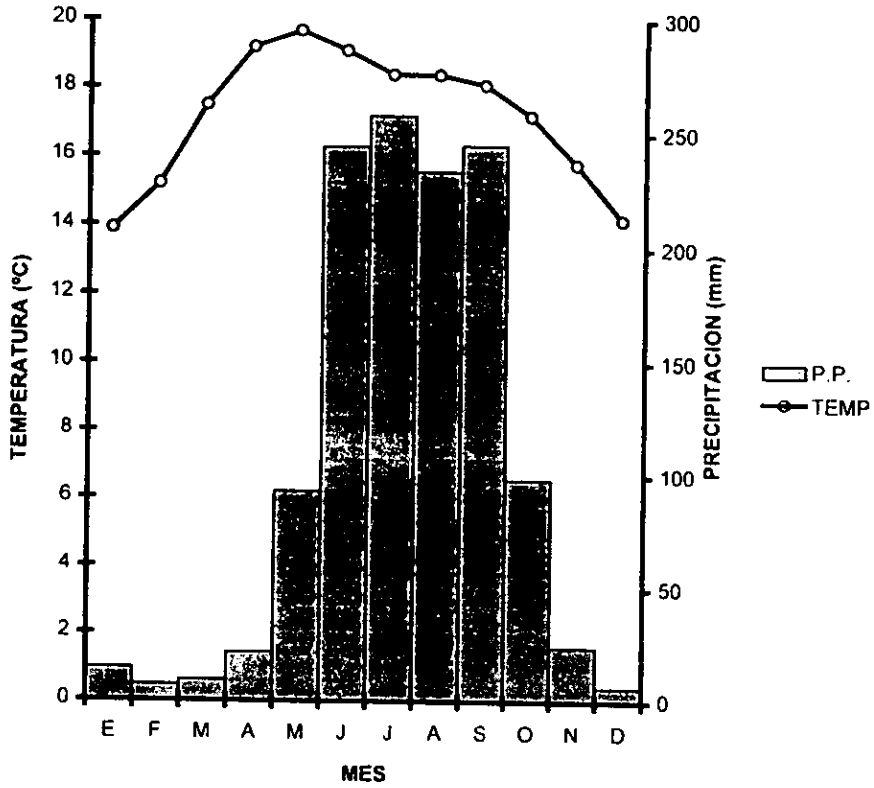


Figura 3: Diágrama ombrotermico. Bosque templado. Periodo (1921-1960)  
 Temperatura: 31 años. Precipitación: 32 años.

En esta zona se desarrolla el Bosque de encino-pino con elementos mesófilos, este tipo de comunidad dentro del Municipio de Tenancingo se encuentra por arriba de los 2100 m (Rzedowski, 1986), presenta a su vez cuatro estratos, destacando un arbóreo alto, aproximadamente 30 m, donde se observa la presencia de *Pinus sp.*, un arbóreo bajo de aproximadamente 15 a 20 m, donde destaca la presencia de *Quercus candicans*, *Q. magnoliifolia* y *Q. castanea*; se encuentra un estrato arbustivo caracterizado *Arbutus xalapensis* y *Buddleia sp.*, y un estrato herbáceo (Fragoso y Oliveros, en preparación). La neblina y humedad favorecen los elementos mesófilos dentro del encinar, lo cual se corrobora con epífitas, líquenes y helechos: estos últimos caracterizados por *Adiantum andicola* y *Botrychum schgaffneri*.

El Bosque de escuamiformes, se encuentra entre los 1100 y 1800 msnm (Figura 4), forma una franja transicional entre el Bosque de encino y el Bosque tropical caducifolio, se encuentran varios tipos de asociaciones vegetales dentro de esta comunidad, de las cuales destacan: Bosque mixto de *Juniperus deppeana*, *Quercus candicans* y *Q. glaucooides*, otras de las especies encontradas son *Salvia sessei*, *Ipomea purpurea*, *S. mexicana*, *Acacia farnesiana*, *Lopezia racemosa*, *Crussea longiflora*, *Verbena bipinnatifida* y el Bosque mixto de *Juniperus deppeana*, *Leucaena esculenta* y *Dodonaea viscosa*, con la presencia de *Bursera jorullensis*, *Plumeria rubra*, *Thevetia thevetioides*, *Tecoma stands*, *Senecio salignus*, *Exogonium bracteatum*, *Ipomea murocoides*, *Enterolobium ciclocarpum*, *Inga spuria*, *Lonchocarpus ovobatus*, *Ficus radula* y *Brahea dulcis* (Fragoso y Oliveros, en preparación).

El clima de la parte baja de la sierra donde predomina el Bosque tropical caducifolio pertenece al tipo (A) C (w2) (w) big. Considerado como Semicálido subhúmedo con lluvias en verano y sequía en invierno, con precipitación promedio invernal menor de 5 mm y temperatura media anual mayor a los 18 °C (García, 1977).

La precipitación total anual para esta zona es de 1243 mm, el periodo de lluvias se presenta desde mayo a octubre y el de estiaje de noviembre a abril. El mes más lluvioso es agosto con 266.7 mm y el más seco es febrero con sólo 5.6 mm (García, 1977) (Figura 5).

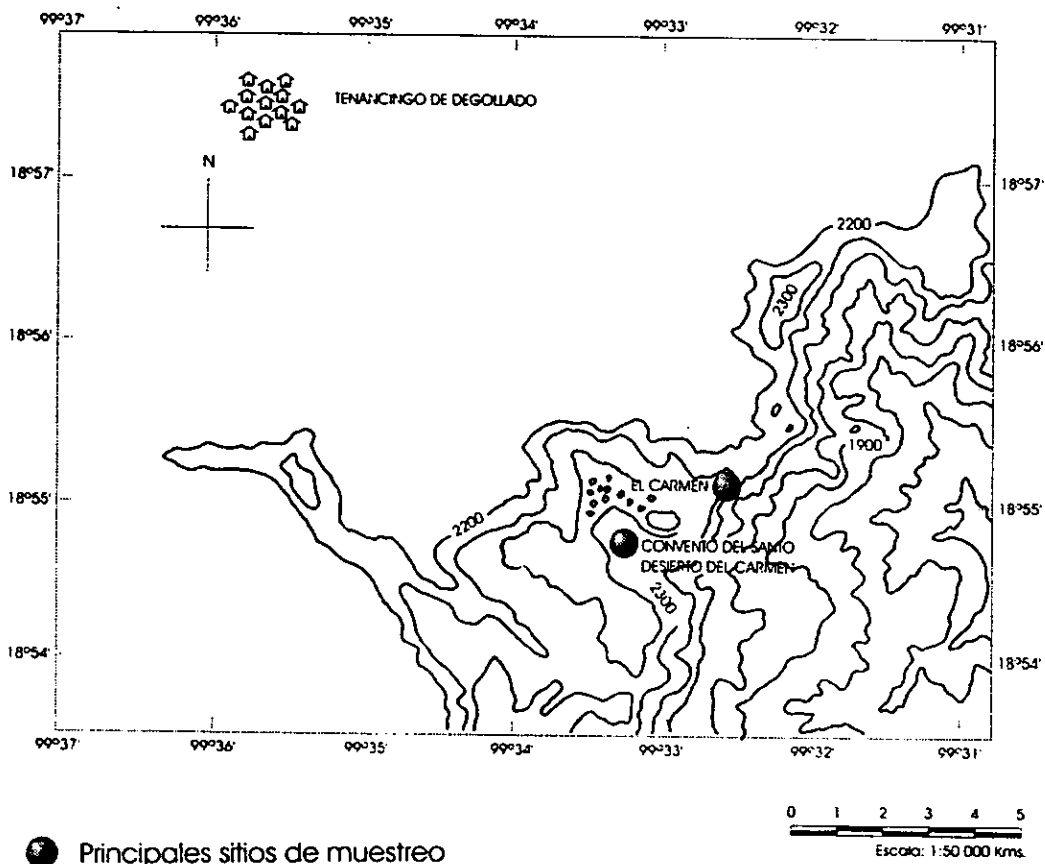


Figura 4: Area de estudio. Bosque templado.

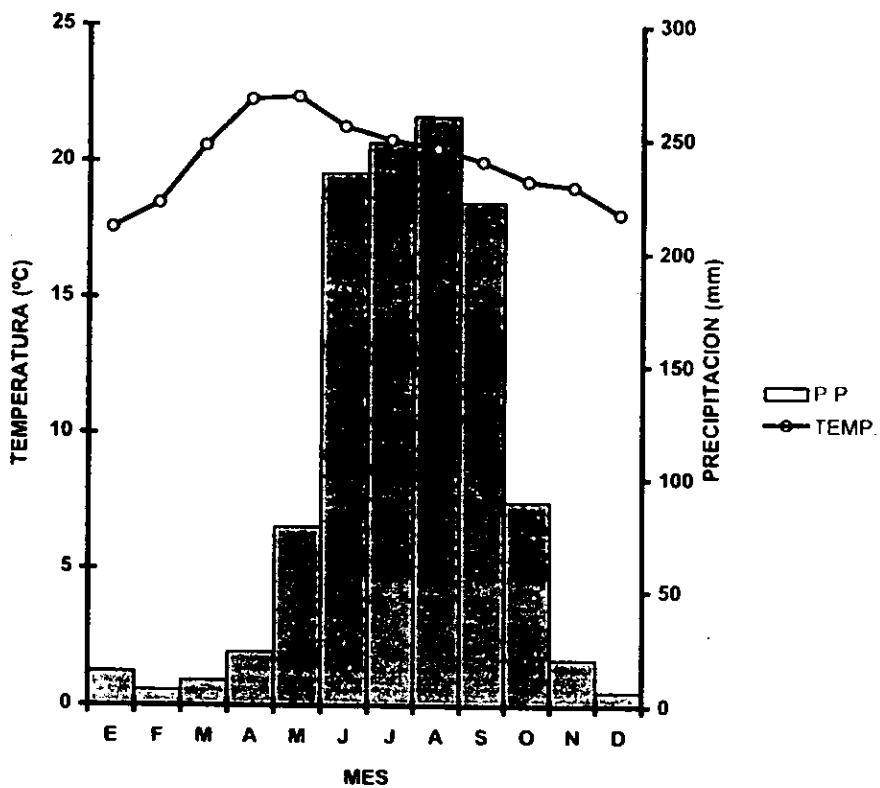
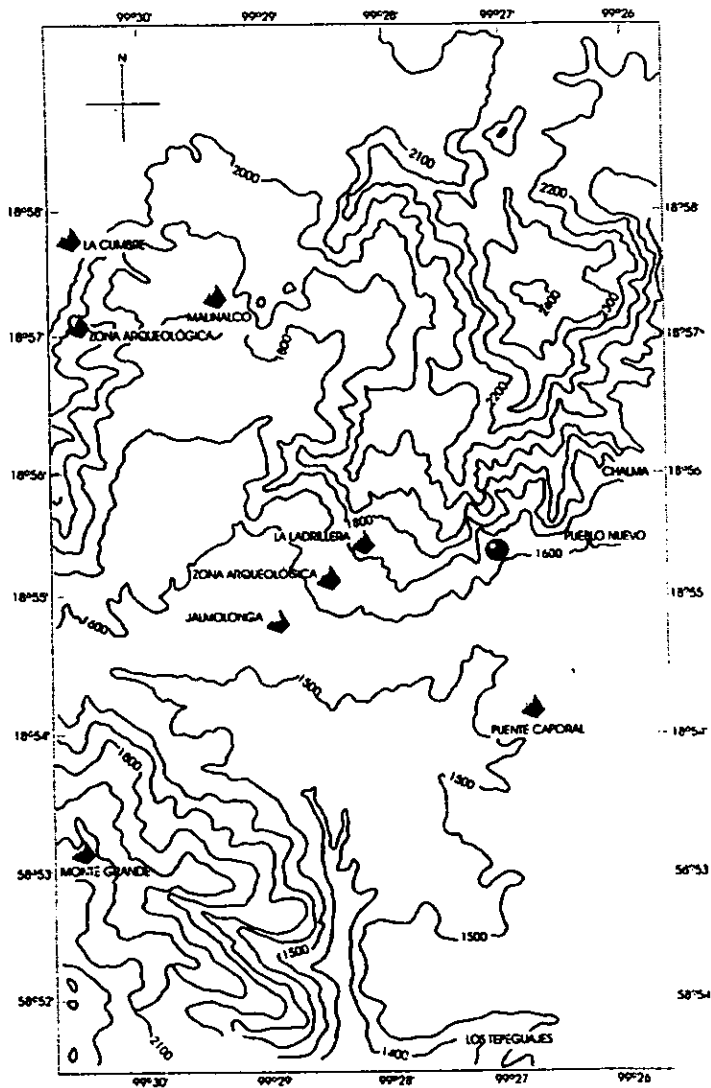
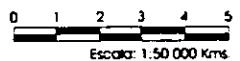


Figura 5: Diagrama ombrotermico. Bosque tropical caducifolio.  
 Periodo (1921-1960) Temperatura: 4 años. Precipitación: 24 años.

El Bosque tropical caducifolio se encuentra entre los 600 y 1700 msnm siendo el más común por debajo de los 1500 dentro de la Sierra del Carmen, los árboles son bajos, la altura fluctúa entre los 5 y 15 m. Este tipo de comunidad se presenta primordialmente de forma natural, al sur de la Sierra del Carmen, colindando con los estados de Morelos y Guerrero (Figura 6), observándose dos asociaciones principales: uno es *Bursera jurullensis*, *B. lancifolia* y *Ceiba aesculifolia*, la cual se presenta en los límites del Estado de Morelos, y cuya comunidad es muy densa y poco perturbada, donde también se encuentran otras especies como: *Plumeria rubra*, *Pseudosmodingium*, *Guazuma ulmifolia*, *Lysiloma desmostachys*, *Exogonium bracteatum* y *Ficus rodula*. El otro tipo de asociación de esta comunidad es de *Bursera bipinnata*, *Thevetia thevetioides*, *Leucaena esculenta* y *Pseudosmodingium perniciosum*, *Plumeria rubra*, *Tecoma stands*, *Brahea dulcis*, *Ipomea mucrooides*, *Salvia sessei*, *I. dumetorum*, *Desmodium orbiculare*, *Geophrena diconvens*, *S. leucantha*, *Euphorbia postrata*, *Psithacantus caliculatus* y *Spiranthes sp* (Fragoso y Oliveros, en preparación).



● Principales sitios de muestreo



◆ Otros sitios visitados

Figura 6: Area de estudio. Bosque tropical caducifolio.

## MÉTODOS

Para conocer los registros que se tienen para la zona o bien para el Estado de México se revisaron tres colecciones científicas: Colección Nacional Mastozoológica del Instituto de Biología (I.B.), Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAM-I) y la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" en la Facultad de Ciencias (F.C.).

Se realizaron 17 salidas de septiembre de 1995 a abril de 1997, con duración de 3 días, con intervalos de 40 a 60 días entre cada muestreo o por lo menos intentando visitar cada tipo de vegetación dos veces por estación del año.

Para realizar el inventario de las especies de mamíferos se llevaron a cabo muestreos indirectos, con el apoyo de los muestreos directos, los cuales se realizaron a través de transectos.

### MÉTODOS INDIRECTOS

Consistió en la colecta de rastros y huellas, de acuerdo con el método descrito por Aranda (1981). Se realizaron recorridos en el campo a través de transectos con el fin de localizar, identificar, tomar medidas y coleccionar rastros o huellas.

En el caso de rastros, se tomaron en cuenta: restos orgánicos (cuerpos y esqueletos) y excrementos. Estos fueron colectados manualmente guardados en bolsas de papel almacenándolos dentro de una caja tratando de evitar que se deterioraran, posteriormente se trasladaron al laboratorio donde fueron secados, e identificados.

Con respecto a las huellas, la colecta se realizó de acuerdo a la selección previa de sitios adecuados para poner camas de arena. Esta técnica consiste en un círculo de tierra tamizado de por lo menos 100 cm de diámetro, en el centro de esta se coloca una carnada que sirve para atraer a los organismos, el atrayente olfativo que se utilizó fue sardina (Aranda, 1981), fueron puestas en lugares en los que exista rastros de actividad de los organismos, como restos orgánicos, excretas, letrinas y veredas, cerca de cuerpos de agua, cultivos o caminos.

Las camas de arena se revisaron al día siguiente después de haber sido colocadas, ya que pueden afectarse por factores ambientales como la lluvia, el viento, así como por animales domésticos y actividades humanas. Este tipo de técnica sirvió

para detectar solamente la presencia de los organismos, ya que un mismo organismo puede visitar varias camas de arena (Bower y Zar, 1984; Aranda, 1981).

Al detectarse huellas de organismos procedió a tomar las medidas tanto el largo como el ancho de la huella obteniéndose posteriormente su impresión en yeso; empleando para su determinación guías de campo (Aranda, 1981). Esta actividad se realizó en la noche y por la mañana.

Las huellas colectadas, se colocaron en cajas de cartón con su registro y posteriormente se determinaron utilizando para ello el manual de campo de Aranda (1981), ya que muestran la forma típica de la huella y excreta, mencionando el tamaño promedio de las mismas para cada organismo.

En el caso de los restos: Los cuerpos se colocaron en frascos con alcohol al 70%, los esqueletos fueron limpiados y colocados en bolsas con naftalina, para su preservación.

Con el objeto de obtener mayor información acerca de los mamíferos existentes en la zona, se entrevistó de manera informal a la gente de ambos lugares para conocer la presencia de otras especies, su distribución, así como el uso que la gente les da.

## **MÉTODOS DIRECTOS**

Para los pequeños mamíferos (roedores), se utilizó un promedio de 30 trampas tipo Sherman plegadizas de aluminio, colocadas en los transectos y para mamíferos medianos, 8 trampas Tomahawk, las cuales fueron cebadas con sardina o atún (Delany, 1981).

Los mamíferos voladores se colectaron con ayuda de dos redes de nylon, de 6 y 12 metros seleccionando los sitios más adecuados en diferentes puntos de los transectos, para su instalación en un horario aproximado de las 17 a las 24 hrs.

Los organismos capturados se guardaron en forma individual en costalitos de manta previamente rotulados, posteriormente algunos ejemplares fueron sacrificados por asfixia y así se transportaron al laboratorio en donde se preparó el cráneo y la piel (Gaviño *et al.* 1982 y Llorente, 1985).

Con respecto a los pequeños mamíferos roedores y murciélagos fueron preparados



en la forma tradicional (piel y cráneo). En cada caso se realizó la toma de datos merísticos, somáticos y craneales, con un calibrador Vernier (0.02 cm), para su identificación (Alvarez, 1994) (Anexo 1). Las pieles y cráneos fueron donados a la colección nacional del Instituto de Biología.

No se considero la situación reproductiva por no ser una característica para identificar a las especies. (Figura 7).

#### **a) Medidas Somáticas.**

Longitud total. LT  
Long. de la cola vertebral. CV  
Long. de la pata trasera. PT  
Long. de la oreja. LO  
Long. del tragus\* Tr  
Long. del antebrazo\* Ant  
Peso.

\*Exclusivos en quirópteros

#### **b) Medidas Craneales**

Longitud total craneal. LTC  
Anchura zigomática. AZ  
Long. Interorbital. LI  
Anchura Mastoidea. AM  
Long. de la hilera de dientes Mandibulares. LDM

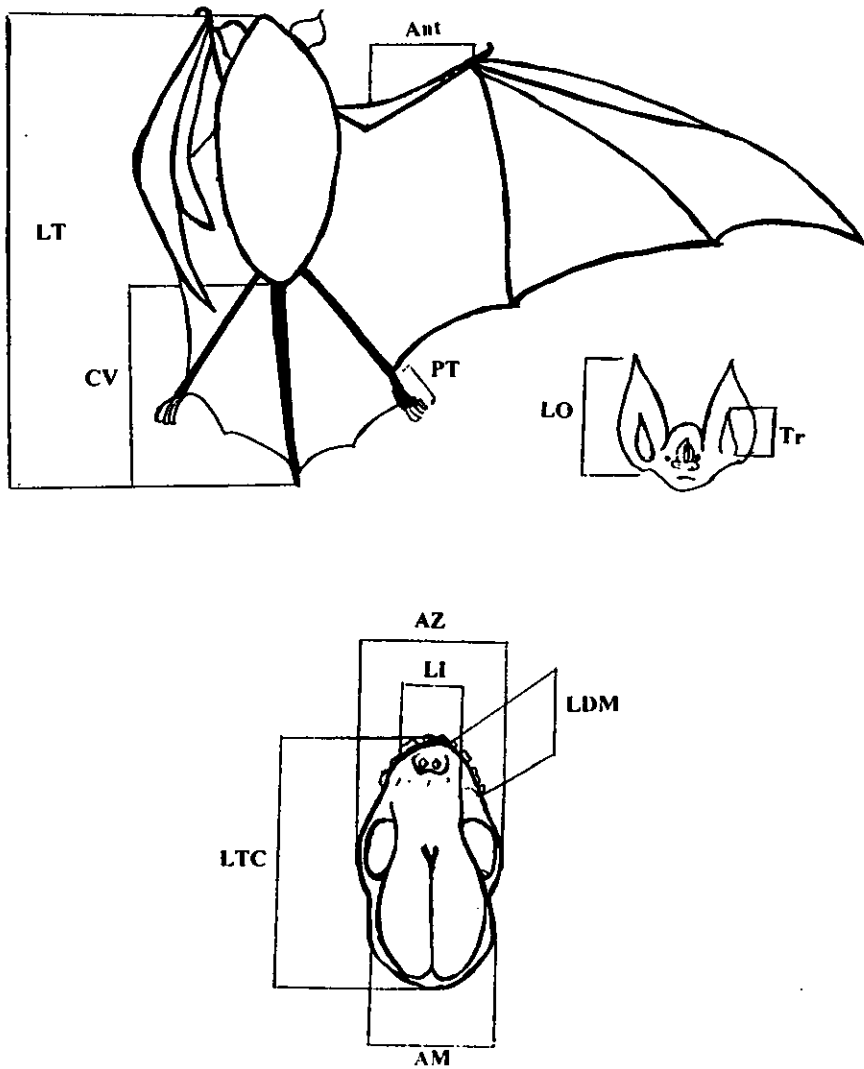


Figura 7: Medidas somáticas y craneales.

## DESCRIPCIÓN DE TRANSECTOS

En Bosque tropical caducifolio se recorrieron principalmente cuatro transectos (Figura 8). Sólo se presentan los recorridos que comprenden los transectos.

1- De el campamento (1578 msnm) a la Mina: Siguiendo el camino de terracería que va desde la carretera hasta una mina de mármol, a los 400 m este se divide en tres, todos llevan hacia una mina, el recorrido es de 695 m.

2- De el campamento hacia la parte alta de el cerro: de la base del cerro, recorriendo 400 m hasta llegar a los 1660 msnm esta zona es muy rocosa por lo que era muy difícil el acceso. En los primeros 50 m existe una vereda a la derecha, de unos 100 m que también era visitada.

3- Carretera: Sobre la carretera en dirección SSE hasta los 1250 m llegando a una cascada.

4- Hacia el río: De el campamento a los 900m sobre la carretera, hay una vereda que conduce hacia un río, hasta este lugar se recorren 590 m.

Los transectos recorridos en Bosque tropical caducifolio, suman un total de 3.935 m (tres mil novecientos treinta y cinco metros).

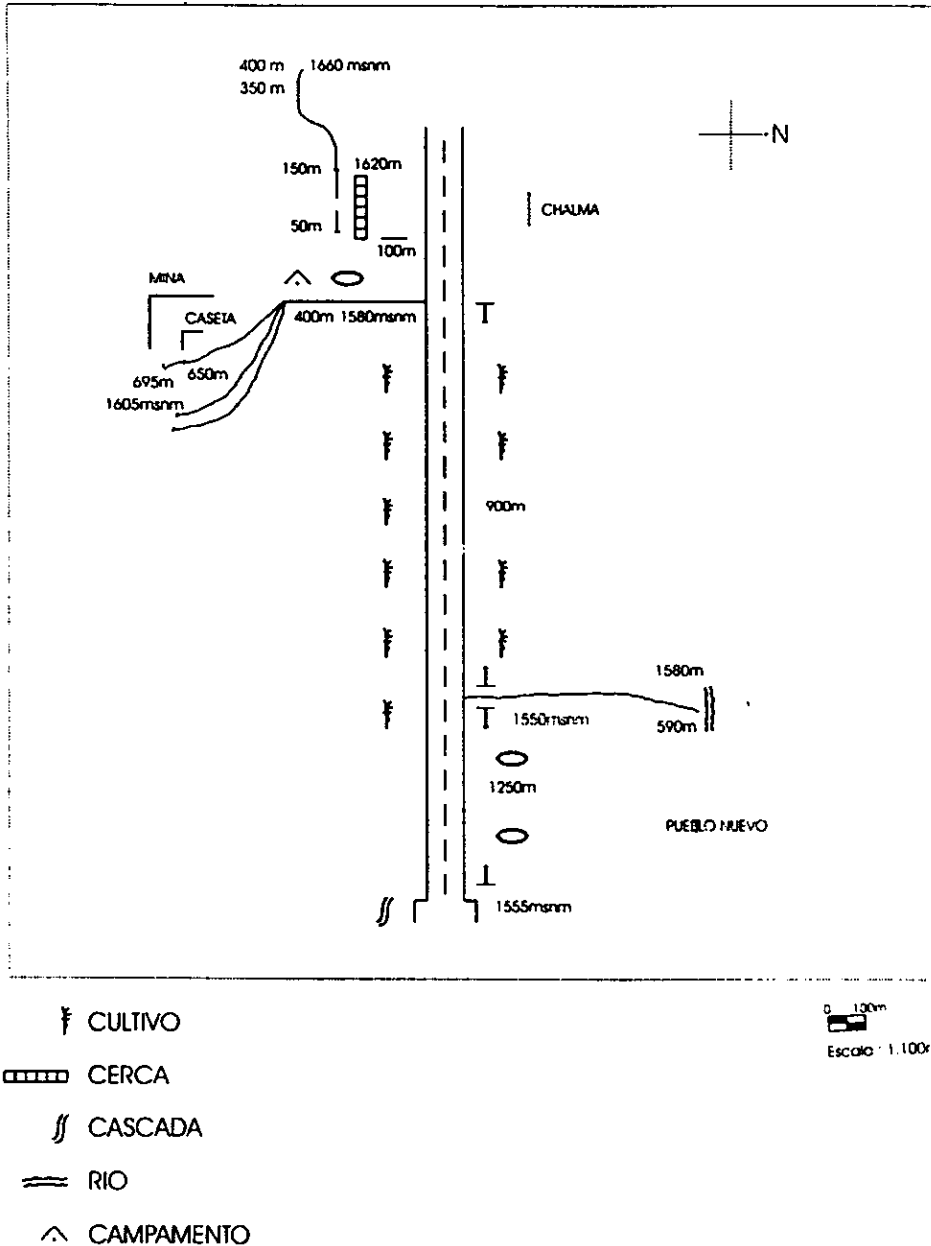


Figura 8: Transectos recorridos en Bosque tropical caducifolio.

En la parte de Bosque templado se recorrieron principalmente 5 transectos (Figura 9).

1- De el Convento (2350 msnm) a el Balcón del Diablo: Se hace un recorrido de 1140m, hasta llegar a este lugar, característico por las enormes rocas apiladas que dan la impresión de formar un “balcón”.

2- De el Balcón del Diablo a los cultivos: Siguiendo aproximadamente 880 m, los campesinos utilizan mucho esta vereda para llegar a los cultivos que se encuentran en las faldas y base de el cerro.

3- De el Convento a el balcón del Ángel: Esta vereda es poco utilizada por la gente de la zona, la vegetación hace que por temporadas se cierre el camino, y se hace difícil la llegada hasta este lugar, al igual que el Balcón del Diablo, se caracteriza por las enormes rocas que lo forman, el transecto es de 1300m aproximadamente.

4- Hacia el Convento: El poblado del Carmen tiene un camino principal que conduce a el convento, es un camino empedrado, a lo largo se puede apreciar vegetación propia del Bosque templado, recorriendo 780m a los 540m existen varias veredas hacia un panteón perteneciente a el convento, este lugar también fue visitado.

5- De la entrada a el pueblo del Carmen a el Balcón de las Golondrinas: Se hizo un recorrido de 1150m, este transecto atraviesa el panteón del pueblo, cultivos, una casa abandonada y vegetación natural.

Los transectos que se recorrieron en Bosque templado suman un total de 5,250 m (cinco mil doscientos cincuenta metros)

En ambas zonas la elección de los transectos se determino por encontrar elementos de interés: letrinas, indicios de madrigueras, localización de restos, sitios adecuados para la colocación de redes.

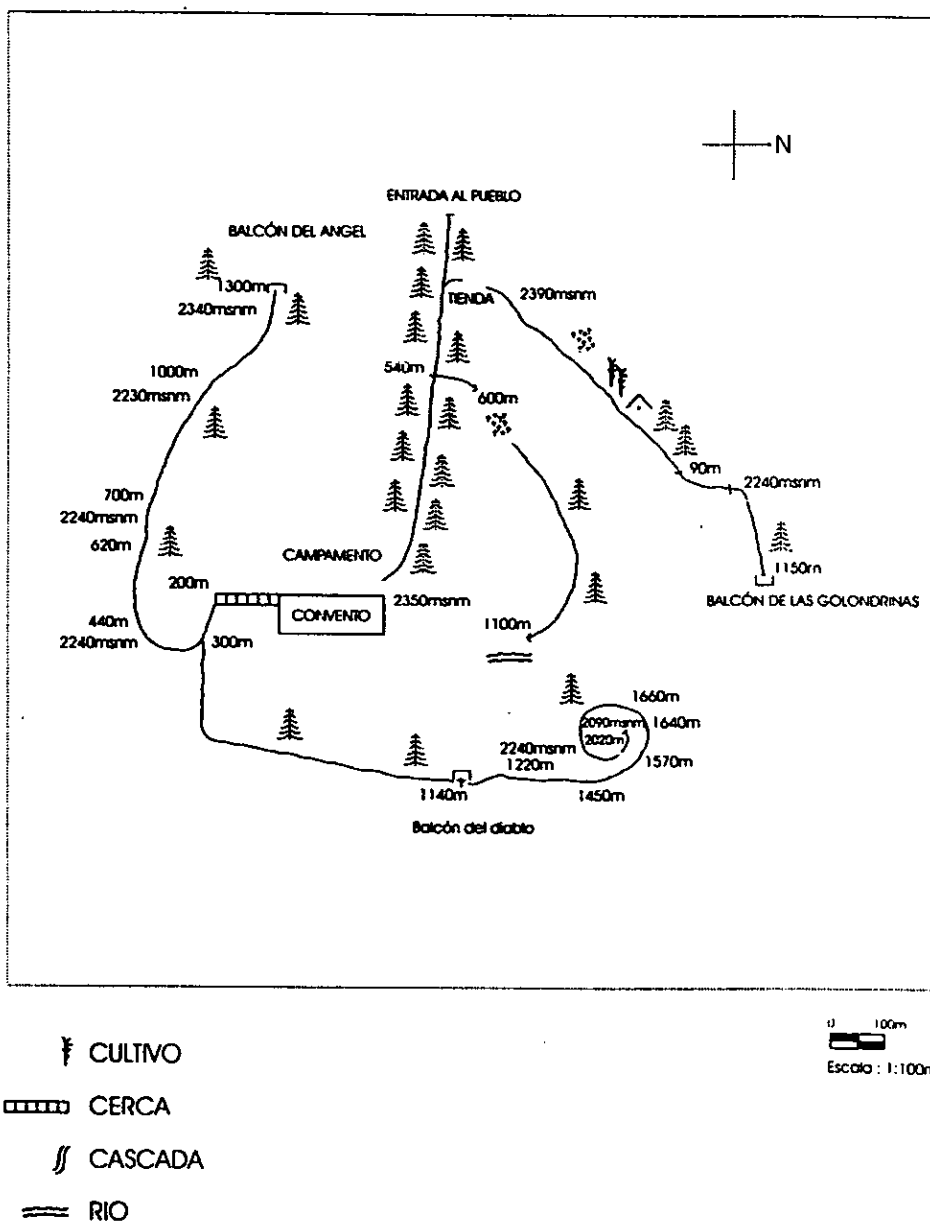


Figura 9: Transectos recorridos en Bosque templado.

## FRECUENCIA RELATIVA

De el total de registros durante el periodo de trabajo, se analizo la Frecuencia relativa la cual se estableció de forma cualitativa, los resultados se clasificaron en cinco categorías de acuerdo a Margalef (1982). Los índices de frecuencia relativa se obtuvieron tomando como 100% las 17 salidas y la escala fue establecida de forma arbitraria.

### Escala.

Muy Abundante	70% - 100%
Abundante	50% - 69%
Común	30% - 49%
Escasa	10% - 29%
Rara	1% - 10%

## COEFICIENTE DE SIMILITUD

Para estimar la similitud de la Mastofauna en la Sierra del Carmen con otros estudios en igual tipo de vegetación, se calculó el índice de similitud de Simpson (Simpson, 1943) el cual se describe a continuación.

$$SC = 100C/ni$$

donde:

SC= Coeficiente de Similitud

C = Número de especies compartidas

ni = La población más pequeña de las dos poblaciones en cuestión

## **DISTRIBUCIÓN ZOOGEOGRAFICA**

Para determinar los componentes Neárticos y Neotropicales, se realizó una revisión bibliográfica sobre el origen biogeográfico y distribución actual de cada una de las especies registradas, elaborando un listado de los organismos propios de cada región. Esto ayudo a reconocer la fauna exclusiva y compartida (Alvarez y de Lachica, 1974).



## RESULTADOS

Se presenta la lista sistemática de los mamíferos de la Sierra del Carmen, Estado de México con arreglo filogenético de acuerdo con Ramírez, (1994).

CLASE MAMMALIA  
SUBCLASE THERIA  
INFRACLASE METATHERIA

ORDEN DIDELPHIMORPHIA  
FAMILIA DIDELPHIDAE  
SUBFAMILIA DIDELPHINAE  
*Didelphis virginiana* Bennett, 1833

ORDEN XENARTHRA  
FAMILIA DASYPODIDAE  
SUBFAMILIA DASYPODINAE  
TRIBU DASYPODINI  
*Dasyopus novemcinctus* Rusell, 1953

ORDEN CHIROPTERA  
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE  
SUBFAMILIA MACROTINAE  
*Macrotus waterhousii* Saussure, 1860

SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE  
TRIBU GLOSSOPHAGINI  
*Anoura geoffroyi* Peters, 1868  
*Glossophaga soricina* Pallas, 1766

TRIBU STENODERMATINI  
*Dermanura tolteca* Allen, 1906  
*Sturnira lilium* Goldman, 1917  
*Sturnira ludovici* Anthony, 1924

FAMILIA VESPERTILIONIDAE  
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE  
*Lasiurus borealis* Allen, 1891  
*Myotis velifera* Allen, 1890  
*Rhogeessa parvula* Allen, 1866

**ORDEN CARNIVORA****FAMILIA CANIDAE**

*Canis latrans* Hamilton-Smith, 1839

*Urocyon cinereoargenteus* Lichtenstein, 1850

**FAMILIA MUSTELIDAE****SUBFAMILIA MEPHITINAE**

*Mephitis macroura* Lichtenstein, 1832

*Spilogale putorius* Howell, 1902

**SUBFAMILIA MUSTELINAE**

*Mustela frenata* Merriam, 1896

**FAMILIA PROCYONIDAE****SUBFAMILIA PROCYONINAE**

*Bassariscus astutus* Lichtenstein, 1830

**ORDEN RODENTIA****SUBORDEN SCIUROGNATHI****FAMILIA SCIURIDAE****SUBFAMILIA SCIURINAE**

*Sciurus oculatus* Peters, 1863

*Spermophilus variegatus* Erxleben, 1777

**FAMILIA HETEROMYDAE****SUBFAMILIA HETEROMYNAE**

*Liomys irroratus* Grey, 1868

**FAMILIA MURIDAE****SUBFAMILIA SIGMODONTINAE**

*Peromyscus difcilis* Merriam, 1898

*Mus musculus* Watwerhouse, 1837

**ORDEN LAGOMORPHA****FAMILIA LEPORIDAE****SUBFAMILIA LEPORINAE**

*Sylvilagus floridanus* Merriam, 1893

Para la Sierra del Carmen se obtuvo un total de 23 especies, comprendidas en 11 familias y 5 ordenes. De acuerdo a Cervantes *et al.* (1994) dos especies son endémicas de México (*Sciurus oculatus* y *Rhogeessa parvula*) y según la NOM-59-ECOL/94 (D.O.F., 1994), la ardilla *Sciurus oculatus* esta catalogada como una especie rara (Anexo 2).

De acuerdo a Flores y Geréz (1994) *Rhogeessa parvula*, *Mephitis macroura* y *Sciurus oculatus* son especies endémicas para Mesoamérica.

Del total de especies registradas, las familias mejor representadas son Phyllostomidae con 26.08% seguidas de Vespertilionidae y Mustelidae con 13.08%. (Figura 10). En cuanto a los órdenes mejor representados, en cada una son Chiroptera con 39.13%, Carnívora y Rodentia con 26.08% (Figura 10).

El 65.21% de los registros realizados derivó del uso de métodos directos (redes, trampas Sherman y Tomahawk) y el 34.78% por métodos indirectos (visuales, madrigueras, rastros de huellas, restos de los organismos y excretas).

En la Sierra del Carmen se registra una menor cantidad de especies de hábitos voladores (39.13%), mientras que las de hábitos terrestres constituyeron el 60.86% del total.

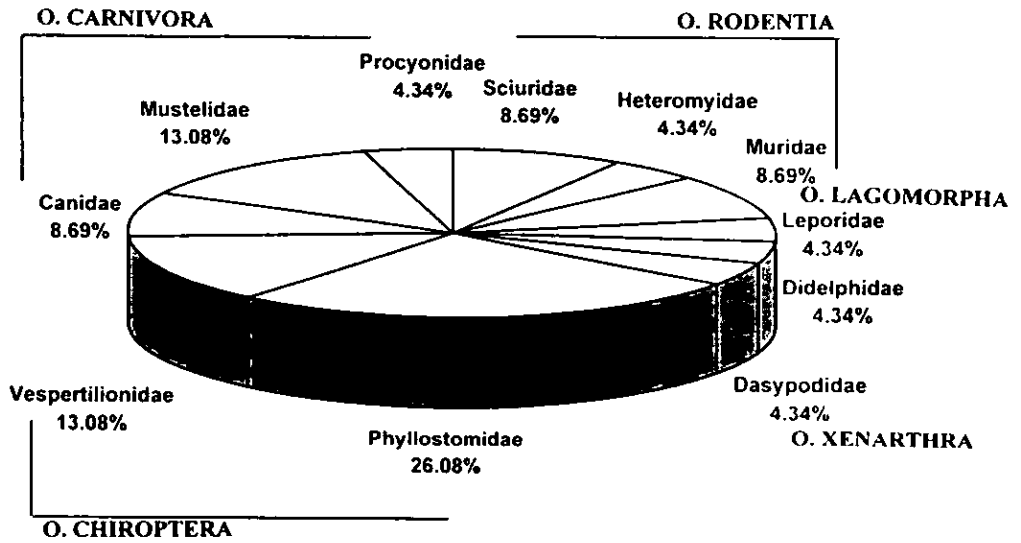


Figura 10: Representatividad de las familias y ordenes por el número de especies que presentaron cada una de ellas en la Sierra del Carmen.

## REVISIÓN MUSEOGRÁFICA

La revisión de colecciones científicas confirmó la ausencia de estudios para la zona, la mayor parte de trabajos realizados se encuentran en los municipios de Amecameca, Nicolás Romero, Otumba (Fac. de Ciencias); Ixtapan de la Sal, Texcoco, Ozumba (UAM-I); Jilotepec, Tonatico, Temascalcingo, el Oro y Villa Victoria en el (I.B.), la mayor parte de los registros se encuentran en la parte Sureste y Norte del estado.

El número de especies de mamíferos obtenidos 113, en la revisión de tres colecciones mastozoológicas para el Estado de México comprende 19 familias y 8 órdenes.

La colección del Instituto de Biología se encuentra representada con 8 órdenes, 18 familias y 75 especies. Haciendo notar que estos registros son de 1940 a 1992, siendo los años con mayores registros: 1981 (24 registros), 1982 (26) y 1985 (14) en los demás años la variación es entre 1-8, notándose que en los últimos 13 años no hay registros para el Estado de México (Cuadro 1).

Los órdenes con mayor número de especies en orden decreciente son: Rodentia (30 especies) y Chiroptera (27) son los mejor representados al igual que las familias Muridae (16), Phyllostomidae (17) (Cuadro 2).

La colección de la UAM Iztapalapa, se encuentra representada por 7 órdenes, 15 familias y 63 especies, encontrándose mejor representadas los órdenes: Rodentia (27 especies), Chiroptera (25), las familias Muridae (14) y Vespertilionidae (11) respectivamente (Cuadro 2).

La Facultad de Ciencias presentó una menor cantidad de registros. 5 órdenes, 8 familias, 15 especies, los órdenes Chiroptera (5 especies) y Rodentia (6), son los mejor representados en el número de especies, así como las familias: Vespertilionidae (3 especies) y Muridae (5), respectivamente (Cuadro 2).

Con el fin de localizar los registros de las colecciones más cercanos al área de estudio, se ubicaron los puntos en mapas del Estado de México (Figuras 11, 12 y 13): Norte, Sur, Este, Oeste, Sureste, Suroeste, Noreste y Noroeste. De las tres colecciones mastozoológicas, se encontró que el 32.23% (88 registros) han sido para el SE del Estado, seguido del 17.58% (48) para el Norte, continuando con el NO con el 12.08% (33), el NE con 10.98% (30), al igual que el SO, el Sur con el 7.69% con (21), el 5.86% (16) para el Este, y el porcentaje mas bajo es para el

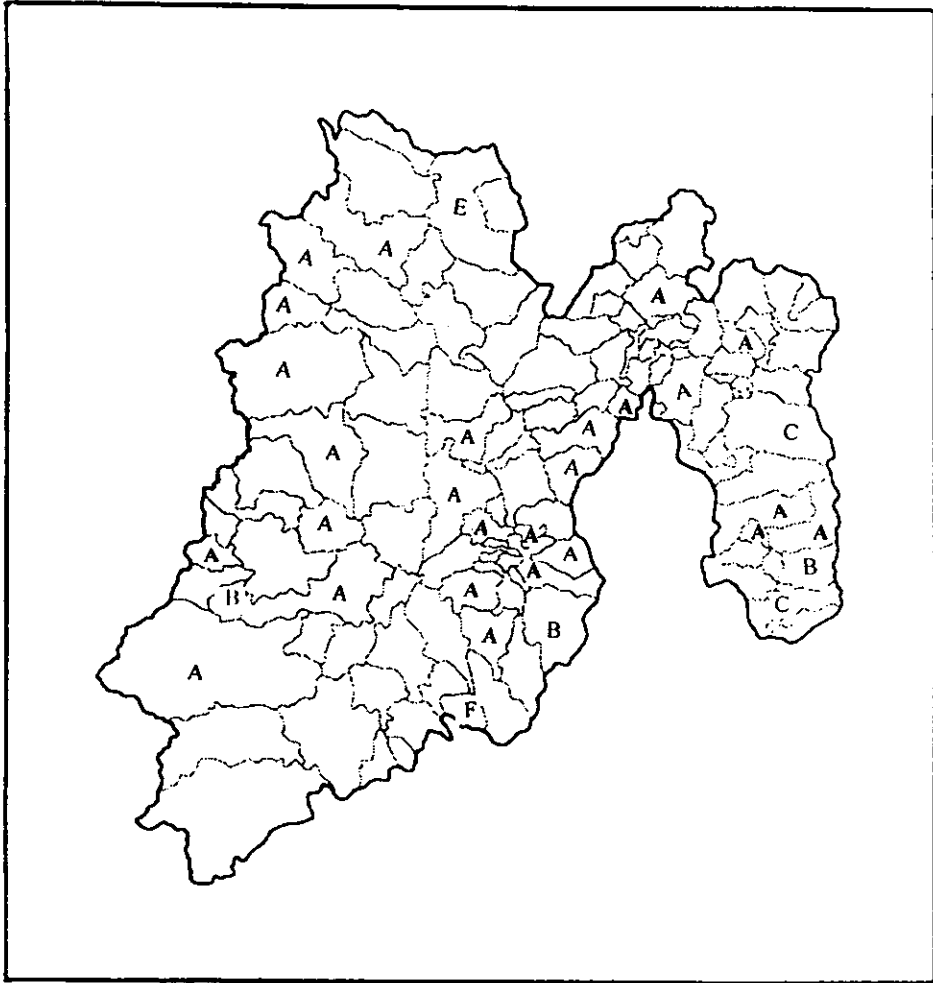
Oeste con el 2.56% (7) (Cuadro 3). Para el Sur del Estado, el porcentaje fué de los más bajos con 7.69% del total de ejemplares depositados en las tres colecciones.

Cuadro 1. Número de órdenes, familias y especies representadas por colección científicas.

<b>Colección</b>	<b>Ordenes</b>	<b>Familias</b>	<b>Especies</b>
INSTITUTO DE BIOLOGÍA	8	18	75
UAM IZTAPALAPA	7	15	63
FACULTAD DE CIENCIAS	5	8	15

Cuadro 2. Distribución a nivel de orden del número de especies registradas en las colecciones científicas.

<b>ORDEN</b>	<b>INSTITUTO DE BIOLOGÍA</b>	<b>UAM-I</b>	<b>FAC. DE CIENCIAS</b>
Didelphimorphia	1	1	1
Chiroptera	27	25	5
Rodentia	30	27	6
Carnivora	10	3	1
Insectivora	1	3	0
Xenarthra	1	1	0
Lagomorpha	4	3	2
Artiodactyla	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>15</b>	<b>75</b>



1-3 A

7-9 C

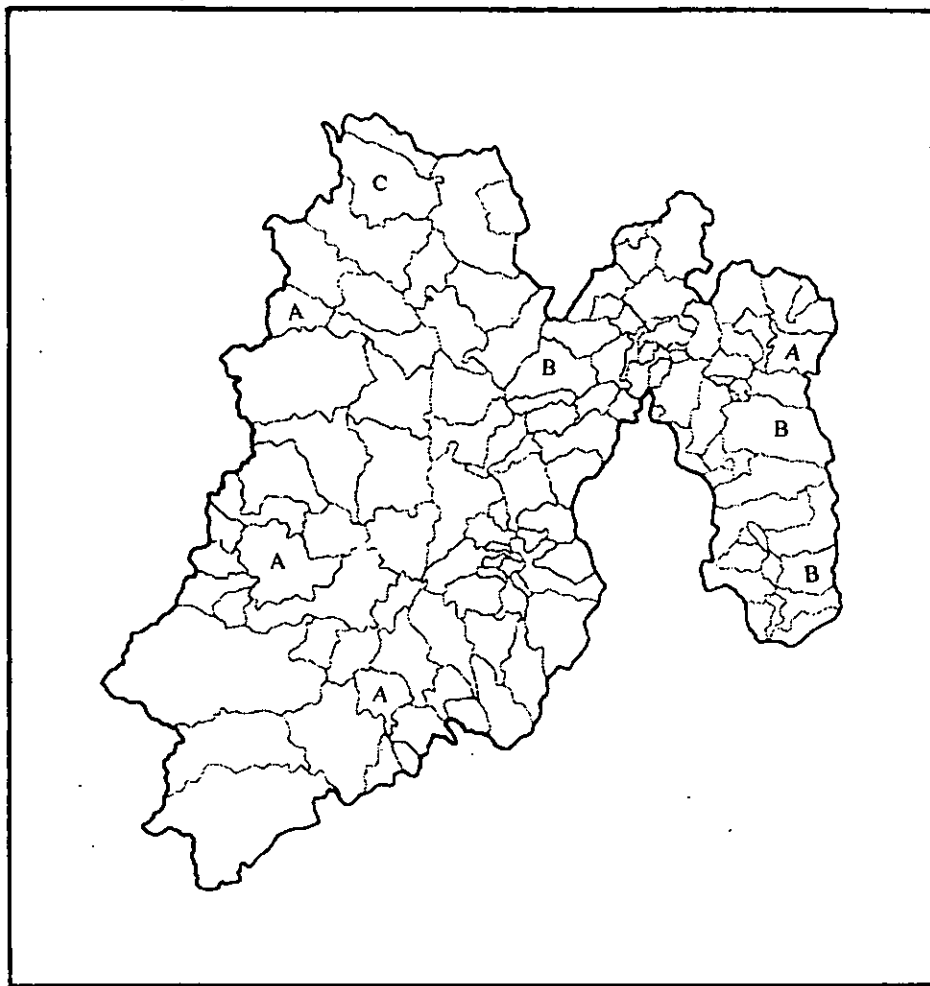
13-15 E

4-6 B

10-12 D

16-18 F

Figura 11: Ubicación de las especies colectadas en el Estado de México pertenecientes a la colección mastozoológica del Instituto de Biología.



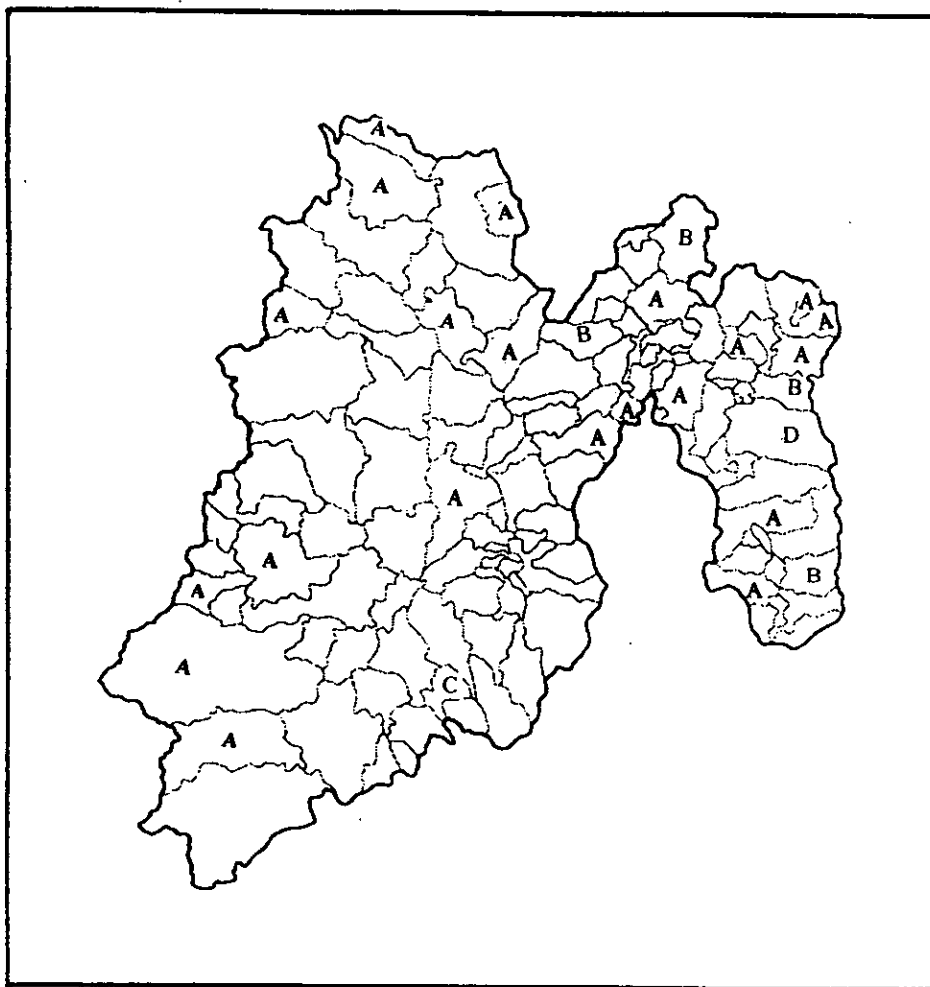
1-2 A

3-4 B

5-6 C

Figura 12: Ubicación de las especies colectadas en el Estado de México pertenecientes a la colección mastozoológica de la Facultad de Ciencias.





1-5 A

5-10 B

15-20 C

25-30 D

Figura 13: Ubicación de las especies colectadas en el Estado de México pertenecientes a la colección mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Cuadro 3. Número de ejemplares y porcentajes presentes en las diferentes colecciones científicas.

Ubicación	UAM-Iztapalapa		Facultad de Ciencias		Instituto de Biología		Total	%
	Total	%	Total	%	Total	%		
N	29	23.2	9	40.90	10	7.93	48	17.58
S	0	0	0	0	21	16.66	21	7.69
E	10	8	0	0	6	4.76	16	5.86
O	5	4	0	0	2	1.58	7	2.56
NE	21	16.8	1	4.54	8	6.34	30	10.98
NO	3	2.4	1	4.54	29	23.01	33	12.08
SE	53	42.4	7	31.81	28	22.22	88	32.23
SO	4	3.2	4	18.18	22	17.46	30	10.98
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>126</b>	<b>100</b>	<b>273</b>	<b>100</b>

En el cuadro 4 se presenta la lista de especies registradas en la Sierra del Carmen comparada con los organismos existentes para el Estado de México en tres colecciones científicas.

En la zona se registra a *Urocyon cinereoargenteus*, *Spilogale putorius* y *Sciurus oculatus*, que no se encuentran en las colecciones científicas revisadas para el Estado de México.

Cuadro 4. Comparación de las tres colecciones científicas revisadas y la lista de especies registradas en la Sierra del Carmen.

<b>ESPECIES DE LA SIERRA DEL CARMEN</b>	<b>I. B.</b>	<b>UAM-I</b>	<b>F. C.</b>
<i>Didelphis virginiana</i>	*	*	*
<i>Dasyus novemcinctus</i>	*	*	
<i>Macrotus waterhousii</i>	*		
<i>Anoura geoffroyi</i>	*	*	
<i>Glossophaga soricina</i>		*	
<i>Dermanura tolteca</i>		*	
<i>Sturnira lilium</i>	*	*	
<i>Sturnira ludovici</i>		*	
<i>Lasiurus borealis</i>		*	
<i>Myotis velifera</i>	*	*	
<i>Rhogeessa parvula</i>		*	
<i>Canis latrans</i>	*		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>			
<i>Mephitis macroura</i>	*		*
<i>Spilogale putorius</i>			
<i>Mustela frenata</i>	*	*	
<i>Bassariscus astutus</i>	*		
<i>Sciurus oculatus</i>			
<i>Spermophilus variegatus</i>	*	*	*
<i>Liomys irroratus</i>	*		
<i>Peromyscus difcilis</i>		*	*
<i>Mus musculus</i>	*		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	*	*	*

De las 75 especies colectadas en el Estado de México pertenecientes a la colección de el Instituto de Biología, en la Sierra del Carmen se registraron 14 de ellas lo cual corresponde al (18.60%).

La UAM-I cuenta con 63 especies de las cuales 14 especies (22.22%) se encuentran en el área de estudio.

De las 15 especies registradas en el Estado para la colección de la Facultad de Ciencias, se comparte el 33.3% (5 especies).

## REGISTRO DE ESPECIES POR TIPO DE VEGETACIÓN

De las 23 especies identificadas en la Sierra del Carmen 17 (26.08%) fueron registradas en Bosque tropical caducifolio y 17 especies (26.08%) en Bosque templado. Del total de especies, 11 (47.82%) comparten el mismo tipo de vegetación (Cuadro 5).

La familia Dasypodidae correspondiente al orden Xenarthra solo se localizó en Bosque templado.

Cuadro 5. Especies registradas en Bosque tropical caducifolio y Bosque templado.

ESPECIES DE LA SIERRA DEL CARMEN	BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO	BOSQUE TEMPLADO	NOMBRE COMUN
<i>Didelphis virginiana</i>	*	*	Tlacuache
<i>Dasypus novemcinctus</i>		*	Armadillo
<i>Macrotus waterhousii</i>	*		Murciélago
<i>Anoura geoffroyi</i>	*	*	Murciélago
<i>Glossophaga soricina</i>	*		Murciélago
<i>Dermanura tolteca</i>		*	Murciélago
<i>Sturnira lilium</i>		*	Murciélago
<i>Sturnira ludovici</i>		*	Murciélago
<i>Lasiurus borealis</i>	*		Murciélago
<i>Myotis velifera</i>		*	Murciélago
<i>Rhogeessa parvula</i>	*		Murciélago
<i>Canis latrans</i>	*	*	Coyote
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	*	*	Zorra gris
<i>Mephitis macroura</i>	*		Zorrillo
<i>Spilogale putorius</i>	*	*	Zorrillo
<i>Mustela frenata</i>	*	*	Comadreja
<i>Bassariscus astutus</i>	*	*	Cacomixtle
<i>Sciurus oculatus</i>		*	Ardilla
<i>Spermophilus variegatus</i>	*		Ardilla
<i>Liomys irroratus</i>	*	*	Ratón espinoso
<i>Peromyscus difcilis</i>	*	*	Ratón de campo
<i>Mus musculus</i>	*	*	Ratón de ciudad
<i>Sylvilagus floridanus</i>	*	*	Conejo

## DISTRIBUCIÓN Y ORIGEN BIOGEOGRÁFICO

La distribución biogeográfica se obtuvo con base en Ceballos, (1984) y Mares, (1991) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Distribución y origen biogeográfico de las especies registradas en la Sierra del Carmen.

NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	ORIGEN BIOGEOGRÁFICO
<i>Didelphis virginiana</i>	Neotropical	Neotropical. Anderson y Jones, 1984
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Neotropical	Neotropical. Anderson y Jones, 1984
<i>Macrotus waterhousii</i>	Neotropical	Neotropical. Hill y Smith 1984:204
<i>Anoura geoffroyi</i>	Neotropical	Neotropical. Hill y Smith 1984:204
<i>Glossophaga soricina</i>	Neotropical	Neotropical. Eisemberg, J. 1981
<i>Dermanura tolteca</i>	Neotropical	Neotropical. Eisemberg, J. 1981
<i>Sturnira lilium</i>	Neotropical	Neotropical. Eisemberg, J. 1981
<i>Sturnira ludovici</i>	Neotropical	Neotropical. Eisemberg, J. 1981
<i>Lasiurus borealis</i>	Neártica	Neártico. Hill y Sith 1984:213
<i>Myotis velifera</i>	Neártico	Neártico. Hill y Sith 1984:213
<i>Rhogeessa parvula</i>	Neártico	Neártico. Hill y Smith 1984: 214
<i>Canis latrans</i>	Compartida	Neártico. Marc Bekoff, 1990
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Compartida	Neártico. Fritzel y Haroldson, 1982
<i>Mephitis macroura</i>	Compartida	Neártico. Vaughan, 1986
<i>Spilogale putorius</i>	Compartida	Neártico. Vaughan, 1986
<i>Mustela frenata</i>	Compartida	Neártico. Eisemberg, J. 1981
<i>Bassariscus astutus</i>	Compartida	Neártico. Vaughan, 1978
<i>Sciurus oculatus</i>	Neártico	Neártico. Vaughan, 1978:191
<i>Spermophilus variegatus</i>	Neártico	Neártico. Anderson y Jones 1984:272
<i>Liomys irroratus</i>	Compartido	Neártico. Hibbard 1945
<i>Peromyscus difcilis</i>	Compartido	Neártico. Hibbard 1945
<i>Mus musculus</i>	Compartido	Introducido
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Neártico	Neártico. Vaughan, 1978:160

El 34.78% de las especies es de distribución Neotropical, el 26.08% tiene distribución Neártica y el 39.13% se distribuye en ambas regiones.

## ALIMENTACIÓN

La separación de los diferentes tipos de dieta se hizo con base en la literatura consultada (Ceballos, 1984 y 1986), (Cuadro 7).

Del total de especies registradas las Insectívoras y Herbívoras representan un 26.08% cada una, las Frugívoras un 21.73%, las Omnívoras con un 17.39% finalmente los Carnívoros con un 8.69% (Figura 14).

Cuadro 7. Tipos de alimentación registrados bibliográficamente para las especies registradas en la Sierra del Carmen.

NOMBRE CIENTÍFICO	ALIMENTACION
<i>Didelphis virginiana</i>	Omnívoro, frugívora o insectívora
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Insectívoro
<i>Macrotus waterhousii</i>	Insectívoro
<i>Anoura geoffroyi</i>	Frugívoro, insectívoro
<i>Glossophaga soricina</i>	Frugívoro, polínivoro y nectarívoros
<i>Dermanura tolteca</i>	Frugívoro
<i>Sturnira lilium</i>	Frugívoro, polínivoro y nectarívoros
<i>Sturnira ludovici</i>	Frugívoro, polínivoro
<i>Lasiurus borealis</i>	Insectívoro
<i>Myotis velifera</i>	Insectívoro
<i>Rhogeessa parvula</i>	Insectívoro
<i>Canis latrans</i>	Omnívoro
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Carnívoro
<i>Mephitis macroura</i>	Insectívoro, raíces y semillas
<i>Spilogale putorius</i>	Omnívoro
<i>Mustela frenata</i>	Carnívoro
<i>Bassariscus astutus</i>	Omnívoro
<i>Sciurus oculatus</i>	Herbívoro (semillas)
<i>Spermophilus variegatus</i>	Herbívoro (semillas)
<i>Liomys irroratus</i>	Herbívoro (semillas)
<i>Peromyscus difcilis</i>	Herbívoro (semillas)
<i>Mus musculus</i>	Omnívoro (semillas)
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Herbívoro (partes de plantas)

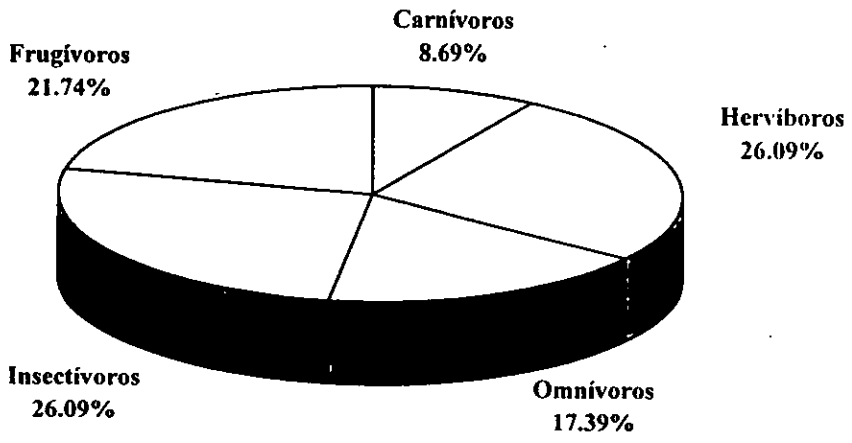


Figura 14: Tipos de alimentación.

## ENTREVISTAS

Con base en las entrevistas se pudo confirmar la presencia de especies que no se registraron en el muestreo de campo, como son: *Lynx rufus* (lince), *Conepatus mesoleucus* (zorrillo cadeno), *Taxidea taxus* (tejón), *Nasua narica* (coati), *Procyon lotor* (mapache), *Pecari tajacu* (pecari), *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Sciurus aureogaster* (ardilla), *Thomomys umbrinus* (tuza) y *Lepus callotis* (liebre) las dos últimas por medio de bibliografía para el Estado. (Cuadro 8).

Cuadro 8. Información obtenida con base en entrevistas.

ENTREVISTADO	LOCALIDAD	INFORMACIÓN
Encargado de tienda	Convento / Bosque Templado	Armadillo, tlacuache, conejo, ardilla, coati.
Palettero	Convento / Bosque Templado	Armadillo, coati, venado, liebre, zorrillo, zorra, comadreja, coyote.
Trabajador	Zumpahuacan / B. T. Caducifolio.	Zorrillo, tlacuache, armadillo, coati, ardilla, liebre, zorra, conejo, murciélagos, jabali, venado.
Campesino -gladiolas-	Cruz vidriada / pastizal	Conejo, tlacuache, ardilla
Alberto Martínez. Estudiante de Biología. Originario de Malinalco.	Malinalco / B. T. Caducifolio.	Zorrillo, coati, tejón, cacomixtle o coapiote, zorra, venado (en el cerro de las pirámides, hace tres años), puma (en montegrando hace 20 años), ardillas, armadillo
Tomas Duarte / Vendedor	Malinalco / B. T. Caducifolio.	Murciélagos, coati, armadillo, ardilla, tlacuache, cacomixtle, coyote, zorra, zorrillo
Elba García / Vendedor	Malinalco / B. T. Caducifolio.	Tlacuache, mapache, ardilla, armadillo, venado
Vendedora (plaza)	Malinalco / B. T. Caducifolio.	Venado, ardilla, tigrillo
Santiago Enriquez / Músico	Malinalco / B. T. Caducifolio.	Venado, zorrillo rayado, coati, ardilla.(se observo la piel), zorrillo cadeno, zorra, tejón, armadillo, murciélago, conejo, cacomixtle, tlacuache, coyote
Folleto turístico de la zona Arqueológica de Malinalco	Centro cultural Malinalco S/ cita	Venado, jabali, y mas abundantes son: Tlalcoyote, coati, liebre, ratas, tuzas, coyote, conejo, rata de campo, gato montes, zorrillo, hurón, tlacuache, armadillo, ardillas, cacomixtle, zorra, zorrillo cadeno
Propaganda de información turística.	Letreros de las pirámides de Malinalco	Tlacuache, cacomixtle, armadillo, venado, ardillas

A las 23 especies registradas en los muestreos directos e indirectos, se les puede adicionar 10 especies más, producto de las entrevistas, lo cual daría un total probable de 33 especies para la Sierra del Carmen.



## FRECUENCIA RELATIVA

De acuerdo a la frecuencia relativa las especies, "Muy abundantes" son *Urocyon cinereoargenteus* y *Bassariscus astutus*, la especie "Abundante" es *Didelphis virginiana*, las "Comunes": *Canis latrans*, *Sciurus oculatus* y *Peromyscus difcilis*, las "Escasas" son 13 entre ellas tenemos *Dasyopus novemcinctus*, *Glossophaga soricina*, etc., 4 especies las catalogamos como "Raras": *Macrotus waterhousii*, *Dermanura tolteca*, *Myotis velifera* y *Mephitis macroura* (Cuadro 9).

Cuadro 9. Frecuencias relativas de las especies registradas.

ESPECIES	Número de registros	Registro/17 salidas (%)	Frecuencia Relativa
<i>Didelphis virginiana</i>	10	58.82	Abundante
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	3	17.64	Escasa
<i>Macrotus waterhousii</i>	1	5.88	Rara
<i>Anoura geoffroyi</i>	3	17.64	Escasa
<i>Glossophaga soricina</i>	2	11.76	Escasa
<i>Dermanura tolteca</i>	1	5.88	Rara
<i>Sturnira lilium</i>	3	17.64	Escasa
<i>Sturnira ludovici</i>	2	11.76	Escasa
<i>Lasiurus borealis</i>	2	11.76	Escasa
<i>Myotis velifera</i>	1	5.88	Rara
<i>Rhogeessa parvula</i>	2	11.76	Escasa
<i>Canis latrans</i>	6	35.29	Común
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	12	70.58	M. Abundante
<i>Mephitis macroura</i>	1	5.88	Rara
<i>Spilogale putorius</i>	2	11.76	Escasa
<i>Mustela frenata</i>	2	11.76	Escasa
<i>Bassariscus astutus</i>	14	82.35	M. Abundante
<i>Sciurus oculatus</i>	7	41.17	Común
<i>Spermophilus variegatus</i>	4	23.52	Escasa
<i>Liomys irroratus</i>	3	17.64	Escasa
<i>Peromyscus difcilis</i>	7	41.17	Común
<i>Mus musculus</i>	3	17.64	Escasa
<i>Sylvilagus floridanus</i>	5	29.41	Escasa

## COEFICIENTE DE SIMILITUD

Al establecer la similitud del área de estudio con cuatro trabajos elaborados en el Estado de México, dos para Bosque tropical caducifolio y dos para Bosque templado se encontró:

En Bosque templado el porcentaje más alto de similitud se da con el trabajo realizado por Aranda, 1980 en la sierra del Ajusco (58.82%) y el menor con lo realizado por Pérez, 1995 en Ocuilan de Arteaga (47.05%).

Considerando el Bosque tropical caducifolio con el estudio realizado por Sánchez, 1995 en la sierra de Huautla se tuvo la mayor similitud (82.35%) y la menor con lo reportado por López en, 1989 en Malinaltenango (64.70%).

El índice muestra ser confiable en estudios biogeográficos según Sánchez y López (1988), reduce el mínimo de sesgos asociados a las diferencias en cuanto a cantidad de especies de las áreas comparadas y el número de taxas compartidos.

## DISCUSIÓN

### LISTA SISTEMÁTICA DE LOS MAMÍFEROS DE LA SIERRA DEL CARMEN

El número de especies registradas para la sierra del Carmen a través de los muestreos directos e indirectos fue de 23 y tomando en cuenta los resultados de las entrevistas con los lugareños (10 especies) en total serían 33 especies, siendo un resultado confiable dada la permanencia de las personas en la zona además de los continuos recorridos que realizan.

Los ordenes mejor representados son Chiroptera, Carnívora y Rodentia; aunque se esperaría que las familias de los ratones y murciélagos tuvieran más registros ya que se trabajó en dos tipos de vegetación y la literatura consultada como Ramírez, (1986) y Ceballos, (1984) reportan un mayor número de especies para el Estado de México, además se mencionan especies que no registramos como: musarañas, tuzas que son muy difíciles de observar y más especies de murciélagos.

Fue frecuente encontrar excretas o percibir el olor característico de zorrillos, no se tomaron en cuenta estos registros debido a que para el Estado de México se reportan 3 especies de zorrillos, dos de ellas *Mephitis macroura* y *Spilogale putorius* fueron registradas en Bosque tropical caducifolio, y las excretas no presentan diferencias significativas.

Resulta de interés la composición Mastofaunística de la Sierra del Carmen por la presencia de *Rhogeessa parvula* y *Sciurus oculatus* dos especies endémicas de México (Cervantes *et al.* 1994), registradas en Bosque tropical caducifolio y en Bosque templado respectivamente; De acuerdo a Flores y Gerez, (1994) *Rhogeessa parvula*, *Sciurus oculatus* y *Mephitis macroura* son especies endémicas de Mesoamérica, la última especie registrada en Bosque tropical caducifolio, *Sciurus oculatus* es considerada como rara de acuerdo a la NOM-59-ECOL/94 (D.O.F. 1994).

### REVISIÓN DE COLECCIONES

Sin duda la colección del Instituto de Biología es la que tiene mayor número de especies para el Estado de México, debido a que es la colección más grande del país pero los registros más recientes para el estado son de 1985.

Los registros más cercanos a la zona fueron: Almoloya, Tonalico, Malinaltenango y Tenancingo.

De las 23 especies que se registraron en el presente trabajo, las colecciones en las que se encuentran presentes son: 14 en el Instituto de Biología, 14 en la UAM-I y 5 en la Facultad de Ciencias; es muy probable que en estas colecciones se encuentran ejemplares de las 23 especies que se registraron, solo que los sitios de captura no fueron en el Estado de México.

#### REGISTRO DE ESPECIES POR TIPO DE VEGETACIÓN

En el Bosque tropical caducifolio se registraron 17 especies y 10 más por medio de entrevistas lo cual hace un total de 27 especies si comparamos esta cantidad con las 32 especies registradas en Malinaltenango (López, 1989) el número de especies para la Sierra del Carmen resulta ser ligeramente menor con respecto al autor mencionado.

Las especies que únicamente se registraron en el Bosque tropical caducifolio fueron: Cuatro murciélagos (*Macrotus waterhousii*, *Glossophaga soricina*, *Lasiurus borealis* y *Rhogeessa parvula*), un zorrillo (*Mephitis macroura*) y una ardilla (*Spermophilus variegatus*). *G. soricina* se encuentra además en todos los tipos de vegetación de las partes tropicales de México, y en matorrales en las zonas templadas; *Lasiurus borealis* se localiza en áreas cálidas, matorrales y pastizales; *Mephitis macroura* es común encontrarlos en matorrales Bosque templado y cultivos; *Spermophilus variegatus* se localiza en zonas rocosas en regiones áridas, en las montañas, matorrales xerófilos, bosques de encino, bosques de pino y algunos sembradíos. En el caso de las otras dos especies se desconocen muchos aspectos de su biología así como de su distribución. (Ceballos, 1984 y 1986).

En el Bosque templado se registraron 17 especies y 6 más por medio de entrevistas lo cual hace un total de 23 especies si comparamos esta cantidad con las 29 especies registradas en Ocuilan de Arteaga (Pérez, 1995) el número de especies para la Sierra del Carmen resulta ser ligeramente menor con respecto al autor mencionado.

En Bosque templado se registró: Un armadillo (*Dasypus novemcinctus*), cuatro especies de murciélagos (*Dermanura tolteca*, *Sturnira lilium*, *S. ludovici*, *Myotis velifera*) y una ardilla (*Sciurus oculatus*). Además de encontrarse que en estas zona Ceballos, 1984 reporta para *Dasypus novemcinctus* es común encontrarlos en planicies áridas, bosque mixtos y bosques de coníferas; El caso de *Sturnira lilium* resulta interesante ya que su distribución se reporta para zonas tropicales según Ceballos, 1986; *Myotis velifera* se considera una especie con alta tolerancia

a diversas condiciones ecológicas encontrándose en zonas áridas, tropicales y es abundante en zonas templadas de bosques de pino; *Sciurus oculatus* es frecuente encontrarla en bosques de oyamel y de Pino-encino.

El registro de especies que se distribuyen en ambos tipos de vegetación puede deberse a: cercanía entre los dos tipos de vegetación en el área de estudio, disponibilidad de alimento, extensión del ámbito hogareño, tolerancia a diferentes tipos de ambientes o refugio; según las observaciones realizadas en campo y algunas notas obtenidas de los trabajos realizados por Ceballos (1984) y Mcmanus, (1974), algunos de estos casos son: *Didelphis virginiana*, se ha visto favorecido por las transformaciones que el hombre ha hecho al medio, extendiendo su área de distribución. *Anoura geoffroyi* y *Macrotus waterhousii* se ha identificado que realiza movimientos locales en busca de alimentación. *Canis latrans* se ubica en una gran variedad de comunidades vegetales, tanto perturbadas como naturales, pasan la mayor parte de el tiempo movilizándose, sus movimientos pueden ser de cacería en sus ámbitos hogareños, dispersión o migratorios, el ámbito hogareño puede ser de 80 Km.<sup>2</sup> *Spilogale putorius* también se le reporta en varios tipos de vegetación como pastizales matorrales y bosque, pueden encontrarse en cultivos de maguey y maíz ya que se alimentan de muchos insectos que dañan estos cultivos. *Mustela frenata* se caracteriza por la tolerancia a condiciones ecológicas muy diversas, habitando en cualquier tipo de vegetación, a excepción de las zonas áridas, encontrándola en cultivos ya que depredan de manera eficiente a los pequeños roedores encontrados aquí.

#### DISTRIBUCIÓN Y ORIGEN BIOGEOGRAFICO

La mayoría de las especies de la Sierra del Carmen son de origen Neártico (14) especies y 8 especies de origen Neotropical y una se clasifico como introducida *Mus musculus* (Vaughan, 1988).

La distribución actual es principalmente compartida con 9 especies, Neotropical con 8, Neártico con 6.

La zona de estudio la componen dos tipos de vegetación principalmente una de ellas Bosque tropical caducifolio que colinda con los Estados de Morelos y Guerrero caracterizados por sus climas cálidos, no es raro haber encontrado un mayor número de especies con afinidad Neotropical, sin embargo las especies que comparten ambos ambientes están muy bien representadas en la zona lo cual podría indicar que la sierra sirve como un corredor que permite el flujo de especies .

## ALIMENTACIÓN

En la zona se registraron cinco tipos de alimentación principalmente, esto indica la importancia que tiene la zona, ya que a pesar de los deterioros que sufre, por cuestiones agrícolas, de pastoreo y de urbanización; ha logrado mantener a especies con tan variadas necesidades alimenticias estas correspondieron a Insectívoros (6 especies), Herbívoros (6), Frugívoros (5), Omnívoros (4) y Carnívoros (2). Entre los insectívoros más representativos sobresalen *Dasypris novemcinctus* (Mcbee, 1982), *Lasiurus borealis* y *Myotis velifera*. Los herbívoros, principalmente *Sciurus oculatus* fue fácil constatar su alimentación basada principalmente en *Pinus sp.* ya que se observó en campo y fue grande la cantidad de conos mordidos a lo largo de la mayoría de las salidas al campo. Los frugívoros fueron murciélagos como el caso de *Glossophaga soricina* que se capturó cerca de árboles frutales (zapotes). Los omnívoros, fueron *Didelphis virginiana*, *Canis latrans*, *Spilogale putorius* y *Bassariscus astutus*, en las excretas encontradas de estos organismos se pudo observar una gran variedad de alimentos: insectos, hierbas, semillas, pulpa de frutos y huesos de pequeños mamíferos y aves. Los carnívoros registrados fueron *Urocyon cinereoargenteus* y *Mustela frenata*.

## ENTREVISTAS

La realización de entrevistas fue una herramienta para ponernos en contacto con gente que nos confirmaba la presencia de diferentes especies como fue el caso de el Señor Santiago Enríquez que nos mostró pieles además de presentarnos con gente que practica la cacería, gracias a ello fue posible observar pieles de venado, coatí, zorrillos y ardillas estas las utilizan para la venta o la carne para alimento.

El entrevistar a la gente implicó cierta dificultad ya que el nombre común con el que conocen a los animales no concuerda con el que se les da comúnmente, por ejemplo en la región llaman al coatí como tejón, tuza como comadreja o el caso de las ardillas si se trata de ardilla gris (*Spermophilus variegatus*) o ardilla de árbol (*Sciurus oculatus*), para evitar confusiones se les mostraba las imágenes de guías de campo de las especies, teniendo un buen resultado ya que se logró obtener una lista de 10 especies que no se registraron en el muestreo de campo y confirmar especies que si se detectaron en los muestreos, es importante conocer lo que la gente sabe ya que indudablemente el tiempo que permanecen en la zona es mucho mayor que el que se invierte en los muestreos, además los cazadores cuentan con una amplia experiencia en la búsqueda de ciertas especies que son

benéficas para ellos porque les retribuyen ingresos, o porque les sirven para alimentar a su familia.

### FRECUENCIA RELATIVA

De acuerdo a los registros directos e indirectos solo dos especies se clasificaron como "Muy abundantes" *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) y *Bassariscus astutus* (cacomixtle); "Abundantes" *Didelphis virginiana* (Tlacuache) "Común" *Canis latrans* (coyote), *Sciurus oculatus* (ardilla) y *Peromyscus difficilis* (ratón), dentro las "Escasas" tenemos principalmente murciélagos y "Raras" tres especies de murciélagos (*Dermanura tolteca*, *Macrotus waterhousii* y *Myotis velifera*) y un zorrillo (*Mephitis macroura*).

En el caso de las dos especies Muy abundantes, son especies de amplia distribución y alimentación variada, en el caso de *Urocyon cinereoargenteus* se le puede encontrar desde Bosques templados hasta matorral xerófilo, según lo reportado por Ceballos (1984); fueron estas dos especies de las que más rastros indirectos (excretas) se encontraron a lo largo de los muestreos incluso poniendo en primer lugar a *Bassariscus astutus* ya que solo en tres salidas no se registro su presencia.

Las especies catalogadas como Raras, *Macrotus waterhousii*, *Dermanura tolteca*, *Myotis velifera* y *Mephitis macroura*, bibliográficamente no se encontró que estuvieran en alguna condición de conservación o que fueran de requerimientos muy específicos, por lo contrario son especies tolerantes a diferentes condiciones ambientales ya que en el caso de *Macrotus waterhousii* y *Dermanura tolteca* lo podemos encontrar en edificios abandonados, troncos, cuevas; solos o compartiendo sus refugios con otras especies; para *Myotis velifera* una probable explicación es que vuelan por arriba de las copas de los árboles y no esquivando las ramas como la hacen algunos otros, esto dificulta su captura por la altura a la que se colocaban las redes. En el caso de *Mephitis macroura*, que se registro en la zona por un organismo atropellado, es probable que las ocasiones que se identifico el olor a zorrillo pudiera ser esta especie sin poder confirmar nada al respecto.

*Sciurus oculatus* y *Rhogeessa parvula*, especies consideradas como endémicas de el país y de Mesoamérica. La primera como rara según la NOM-59-ECOL/94 (D.O.F. 1994) esta también se considero común en la zona y la segunda como escasa ya que solo se registro en dos ocasiones. *Mephitis macroura* considerada como endémica para Mesoamérica, se le considero rara en la zona con solo un registro.

### COEFICIENTE DE SIMILITUD

En el caso de Bosque tropical caducifolio, el trabajo realizado en la reserva de Huautla en el estado de Morelos fue el que presenta mayor similitud con el presente estudio (82.25%), sin embargo se esperaria que fuera mayor con Malinaltenango, ya que es una área cercana a la sierra del Carmen. Una probable

razón sería las condiciones topográficas de Malinaltenango, son muy específicas ya que en sí es una cañada, por lo que proporciona un microambiente particular en la zona, en cambio en la reserva de Huautla, hablamos de una situación topográfica más estable (1259 a 1700 msnm) y a la vez más parecida a la de la Sierra del Carmen.

Para los trabajos realizados en Bosque templado con el que presenta mayor similitud es con el de Aranda, (1980) en el Ajustco (58.82%) en este caso también se esperaría que fuera con Ocuilan, la otra localidad cercana a la zona de estudio. Ocuilan de Arteaga pertenece a el eje Neovolcánico transversal y la Sierra Madre del Sur entre los intervalos de 1800 a 2400 msnm, el Ajustco con altitud de 2800 a 3500 msnm también es parte de la cordillera Neovolcánica y forma el límite sur de la Cuenca de México, en su formación cerró la antigua comunicación con el Valle de Morelos y el Río Balsas, Aranda, (1980) quizás de ahí su similitud en los mamíferos con la Sierra del Carmen.

#### COMPARACIÓN DE EL LISTADO OBTENIDO EN LA SIERRA DEL CARMEN Y OTRO AUTORES

Se comparó el trabajo realizado en la Sierra del Carmen con los de autores que no especifican el tipo de vegetación, tomando en cuenta solo lo reportado para el Estado de México, y con trabajos realizados en la zona de Bosque templado y Bosque tropical caducifolio (Cuadro 10).

Cuadro 10. Autores seleccionados para la comparación con el trabajo realizado en la Sierra del Carmen.

AUTORES	ESPECIES	FAMILIAS	ORDENES
Hall, 1959	50	16	4
Ramírez, 1986	80	19	7
Ceballos, 1984	78	19	8
Aranda, 1980	35	13	8
Sánchez, 1995	45	15	7
Pérez, 1995	29	13	7
López, 1989	33	14	7
<b>S. DEL CARMEN</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>5</b>

Para la lista reportada por Hall, (1959) compartimos 12 especies, 11 no las reporta el autor para el Estado de México siendo: *Didelphis virginiana*, *Dermanura tolteca*, *Sturnira ludovici*, *Rhogeessa parvula*, *Mephitis macroura*, *Spilogale putorius*, *Mustela frenata*, *Sciurus oculatus*, *Peromyscus difcilis*, *Mus musculus* y *Sylvilagus floridanus*.



Con el trabajo realizado por Ramírez, (1986) se comparten 17 especies y 6 encontradas en la Sierra del Carmen no las reporta en su trabajo, estas son: *Glossophaga soricina*, *Dermanura tolteca*, *Sturnira lilium*, *Sturnira ludovici*, *Rhogeessa parvula* y *Mus musculus*.

Con el estudio realizado por Ceballos, (1984) se comparten 17 especies y las otra seis no las reporta el autor: *Macrotus waterhousii*, *Dermanura tolteca*, *Sturnira lilium*, *Sturnira ludovici*, *Lasiurus borealis* y *Rhogeessa parvula*.

*Dermanura tolteca*, *Sturnira ludovici* y *Rhogeessa parvula* no las reportan ninguno de los anteriores autores aunque son trabajos mas o menos completos (Anexo 3).

Al comparar las especies de mamíferos del Bosque templado de la Sierra del Carmen con dos trabajos, uno realizado en el Ajusco, Distrito Federal (Aranda, 1980) y el otro en Ocuilan de Arteaga, Estado de México (Pérez, 1995). Se obtuvo que con el Ajusco se comparten 10 especies de las 17 registradas en Bosque templado, las restantes 7 que no reporta el autor son: *Anoura geoffroyi*, *Dermanura tolteca*, *Sturnira lilium*, *Sturnira ludovici*, *Sciurus oculatus*, *Liomys irroratus* y *Mus musculus*.

Con el trabajo en Ocuilan de Arteaga se comparten 8 especies, las restantes 9 que no reporta son: *Dermanura tolteca*, *Sturnira lilium*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Spilogale putorius*, *Mustela frenata*, *Sciurus oculatus*, *Liomys irroratus* y *Mus musculus*.

*Dermanura tolteca*, *Sturnira lilium*, *Sciurus oculatus* y *Mus musculus*, no fueron reportadas en ninguno de los dos estudios antes mencionados.

Comparando con los trabajos realizados en la reserva de Huautla y Malinaltenango se encontró que con el trabajo realizado por López, (1995) en Malinaltenango compartimos 11 de las 17 especies registradas en Bosque tropical caducifolio, las siguientes seis que no registra el autor son: *Macrotus*

*waterhousii*, *Anoura geoffroyi*, *Canis latrans*, *Mephitis macroura*, *Spilogale putorius* y *Mus musculus*.

Con el trabajo realizado en la reserva de Huautla por Sánchez, 1995 compartimos 14 especies de las 17 reportadas para Bosque tropical caducifolio, las tres restantes que el autor no reporta son: *Lasiurus borealis*, *Peromyscus difcilis* y *Mus musculus*.

*Solo Peromyscus difficilis*, no es reportado por ambos autores.

#### LISTA DE ESPECIES PROBABLE PARA LA SIERRA DEL CARMEN

Considerando el número de especies registradas en campo con los métodos directos e indirectos (23) y sumándole los registros que se realizaron por medio de entrevistas (10) se obtuvo un total de 33 especies que probablemente se encuentren en la Sierra del Carmen.

Usando las listas de especies de Malinaltenago y Ocuilan de Arteaga por su cercanía al área de estudio, más la lista registrada en la Sierra del Carmen así como especies identificadas por entrevistas el número de especies se puede considerar que sea de 55 especies para la región Sur del Estado de México (Anexo 4).

Es muy probable que en la Sierra del Carmen se encuentre *Thomomys umbrinus* y *Lepus callotis* reportada por Ramírez (1994) para el Estado de México, ya que los registros que señala el autor concuerdan con el área de distribución de dichas especies.

De acuerdo a la información presentada en la pagina de Internet de la CONABIO el proyecto "Escalas y la diversidad de mamíferos de México" de Arita ([www//conabio.gob.mx](http://www//conabio.gob.mx)) en la zona de Bosque tropical caducifolio que pertenece a la Cuenca Hidrológica del Río Balsas se puede encontrar 126 especies de mamíferos comprendidas en 20 familias y 7 órdenes. Las 27 especies registradas en el Bosque tropical caducifolio de la Sierra del Carmen representa a un 21.43% del total de especies consideradas para la cuenca. Mientras que para el Bosque templado el mismo autor reporta 101 especies comprendidas en 19 familias y 7 órdenes. La Sierra del Carmen tendría una representatividad del 22.77% con respecto al dato del mencionado autor.

A diferencia de otros autores Arita ([www//conabio.gob.mx](http://www//conabio.gob.mx)) reporta a las siguientes especies como endémicas de Mesoamérica a *Macrotus waterhousii* y

*Dermanura tolteca*, y como endémica de México a *Peromyscus difficilis* que son especies registradas para la Sierra del Carmen.

El estudio en bosque templado comprendió el Parque Nacional Desierto del Carmen el cual fue decretado el 10 de octubre de 1942, en una superficie de 529 Has, siendo uno de los primeros parques decretados. Actualmente la zona enfrenta diversos problemas, durante la realización del estudio se pudo observar que no existe vigilancia en la zona, es un área constantemente visitada, sin que exista un programa de limpieza, las área de bosque cada vez son más afectadas por la basura, esporádicamente se hacen jornadas de limpieza, organizada por los

vecinos, con poca participación, las campañas de reforestación son pocas y los resultados en la mayor parte de los casos no son exitosos, el Bosque también se ha visto afectado por el incremento de las actividades agrícolas, según el anuario estadístico de 1990 (INEGI) de 16,218 personas que viven en el municipio de Tenancingo 5,607 se dedican a la agricultura, caza y pesca, por mencionar uno de los tres municipios que componen la Sierra del Carmen.

En la zona de Bosque tropical caducifolio, desde el inicio hasta el final del estudio se observó un marcado cambio ya que esta zona se ha visto alterada drásticamente por el cambio de la vegetación natural a campos de cultivo, con las necesidades de riego que esto representa, alterando el cause original del río así como una notable contaminación, otro factor que afecta la zona en menor medida es el incremento de áreas de pastoreo y agostadero. Estos problemas en la Sierra del Carmen son factores que pueden modificar la composición de la mastofauna. Se comprobó que la región tiene una buena cantidad de especies representantes de los dos tipos de vegetación estudiados y que se esta a tiempo de poder hacer algo en su favor, este estudio puede servir de apoyo para proponer alternativas de uso de la Sierra que lleve a la conservación y aprovechamiento de los recursos faunísticos en beneficio de las comunidades humanas que habitan en la región, un ejemplo puede ser el ecoturismo controlado.

## CONCLUSIONES

En la Sierra del Carmen se registraron 23 especies, por métodos directos e indirectos y 10 especies más por entrevistas, lo que hace un total de 33 especies.

En la zona se encontro a *Rhogeessa parvula*, *Sciurus oculatus* que son especies endémicas del país, *Rhogeessa parvula*, *Sciurus oculatus* y *Mephitis macroura* consideradas como endémicas de Mesoamérica, *Sciurus oculatus* es considerada rara de acuerdo a la NOM-59.

Este estudio representa el primer aporte de este tipo para la zona, lograndose identificar que los ordenes mejor representados son: Chiroptera, Rodentia y Carnívora.

En Bosque templado como en Bosque tropical caducifolio se registraron 17 especies, 11 de ellas en ambos tipos de vegetación.

Con respecto al origen, 14 especies son Neárticos y 8 Neotropicales. Una especie es introducida. La distribución actual de las especies registradas en la Sierra del Carmen es de 8 especies con afinidad neotropical, 6 con neártica y 9 especies comparten ambas zonas.

De acuerdo a su abundancia, *Dermanura tolteca*, *Macrotus waterhousii*, *Myotis velifera* y *Mephitis macroura* se consideran raras en la Sierra del Carmen, *Bassariscus astutus* y *Urocyon cinereoargenteus* se consideran abundantes en la zona.

El número de especies registradas en la Sierra del Carmen no se considera bajo ya que así lo demuestran las comparaciones realizada en otras zonas con similar tipo de vegetación.

La Mastofauna se encuentra fuertemente amenazada en los dos tipos de vegetación estudiada, tanto por el avance de la agricultura como la de lugares dedicados a el pastoreo.

**LITERATURA CITADA**

- Alvarez, T. y F. de Lachica. 1974. Escenario Geográfico de México, Panorama Histórico y Cultural. Zoogeografía de los Vertebrados, de México. 335p.
- Alvarez, T. 1994. Claves para Murciélagos Mexicanos. Centro de Investigaciones Biológicas Noroeste S..C y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN. 64p.
- Aranda, M., C. Martínez del Río M., L. Colmenero, R. y V. Magallón S. 1980. Los Mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión coordinadora para el desarrollo agropecuario del D.F. Ediciones Macció. 147p.
- Aranda S., J.M. 1981. Rastros de los Mamíferos silvestres de México. Inst. Rec.Biot., México, 146p.
- Arita, T. H. s/a Escalas y la Diversidad de Mamíferos de México. ([www.conabio.gob.mx/mamiferos/bibliografia.html](http://www.conabio.gob.mx/mamiferos/bibliografia.html)).
- Bower, J. E. and J. H. Zar. 1984. Field y Laboratory Methods for General Ecology. 2a. Edición. WCB. U.S.A. 226 pp.
- Ceballos G. y C Galindo. 1984, Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Editorial Limusa. México, 198p.
- Ceballos,G. y A Miranda. 1986. Los Mamíferos de Chamela. Inst. Biol; UNAM. México, 436 P.
- Cervante, F., A. Castro-Campillo, J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos Terrestres Nativos de México. Anales Inst. Biol. UNAM. México. Ser. Zool. 65(1):177-190.
- Davis, W. B. 1944. Notes on Mexican Mammals. J. Mamm, 25:370-403.
- Delany M. J. 1981. Ecología de los Micromamíferos. Ediciones Omega Barcelona. 63p.
- D.O.F. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-94 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

- Flores, V. O. y P. Gérez, 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 440p.
- Fragoso, R. R. y O. Oliveros. Estudio florístico en la Sierra del Carmen Estado de México. En preparación
- García, E. 1977. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 2da edición del Instituto de Geografía UNAM, México. 252p.
- Gaviño de la T., G.; J.C. Juárez L. y H. Figueroa T. 1982. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. Limusa. México. 120p.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons. Vol. I y II. N.Y. 1175p.
- INEGI. 1989. Guías para la interpretación cartográfica: climatología, edafología, geología, hidrología, topografía, uso del suelo. De la zona E-14 A58 "Tenancingo", escala 1:50,000 k.
- Leopold, A. S. 1959. Fauna Silvestre de México. IMERNAR 600p.
- López, Q. 1989. Contribución al Conocimiento de la Mastofauna de Malinaltenango, Estado de México. Tesis de Licenciatura UNAM. Iztacala. México 118p.
- Llorente, J. (Trad). 1985. Manual de Recolección y Preparación de Animales. Facultad de ciencias. UNAM. 246 p.
- Mares, M. A. And D. J. Schmidly. 1991. Latin American Mammalogy. History, Biodiversity and Conservation. University of Oklahoma Press. 20-24pp.
- Mcbee, K. Y R. J. Baker. 1982. *Dasyopus novemcinctus*. Mamm. Species, 162: 1-9
- Mcmanus, J. 1974. *Didelphis virginiana*. Mamm. Species, 40: 1-6.
- Margalef, R. 1982. Ecología. Editorial Omega. 4ª edición. Barcelona España. 318-381pp.
- Pérez, Q. J. G. 1995. Contribución al Estudio Mastofaunístico de la Región de Ocuilán de Arteaga Estado de México. Tesis de Licenciatura UNAM. Iztacala. 83p.

- Ramírez P. 1986. Guía de los Mamíferos de México, Referencias hasta 1983 Editorial Trillas. 720 p.
- Ramírez P. 1994. Bibliografía Reciente de los Mamíferos de México 1989-1993. U.A.M. Iztapalapa. 216 p.
- Rámirez, P. J. y C. A. Castro. 1993. Diversidad Mastozoológica en México. Vol. Esp. (XLIV) Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 413-427 p.
- Rámirez, P., A. C. Castro., U. R. Aguilera. 1997. Lista taxonómica de los Vertebrados Terrestres del Estado de México. Capítulo III Mamíferos. Universidad Autónoma del Estado de México. 159-195pp.
- Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 317-381 pp.
- Sánchez, O. y G. López, 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity applied to Biogeography. Folia Entomológica Mexicana 75:119-145.
- Sánchez, H. C. y A. M. Romero, 1995. Mastofauna Silvestre del Area de Reserva Sierra de Huautla (Con énfasis en la región noreste). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas 146 p.
- Simpson, G. 1943. Mammals and the Nature of Continents, Am. J. Sel, 241:1-31.
- Smith, H. M. 1941. Las provincias Bioticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. Sobre tiro de los Anal. de la Esc. Nal de Ciencias Biol. Méx. 2(1):95-110.
- SPP. 1981a. Síntesis geográfica del Estado de México. 13-26pp.
- SPP. 1981b. Guías para la Interpretación de Cartografía: Recursos Naturales México, 14pp.
- Vaughan, T. A. 1988. Mamíferos. 3a ed. Interamericana. México, 587p.
- Villa R. B. 1953. Mamíferos Silvestres del Valle de México. An. Inst. de Biol., UNAM Ser. Zool. 23:29-492.
- Villa R. B. 1967. Los Murciélagos de México, su importancia en la economía y salubridad. Su clasificación sistemática. Inst. de Biol., Univ. Nal. Aut. de Méx. Ser. Zool.

## ANEXO 1

## MEDIDAS DE LOS ORGANISMOS CAPTURADOS

NOMBRE	SALIDA	ORGANISMO	SEXO	LT (mm)	CV (mm)	FATA (mm)	OREJA (mm)	PESO (g)	ANTER. (mm)	H.N. (mm)
<i>Mus musculus</i>	3	1	H	96	41	14	10	10		
<i>Mus musculus</i>	3	2	H	135	72	17	11	12		
<i>Mus musculus</i>	3	3	M	128	74	16	12			
<i>Mus musculus</i>	3	4	M	123	68	17	11			
<i>Peromyscus difscilis</i>	4	1	M	212	103	23	21	32		
<i>Peromyscus difscilis</i>	5	1	M	200	95	22	15	31		
<i>Anoura geoffroyi</i>	5	2	M	70		10	15	16	45	6
<i>Sturnira ludovici</i>	5	3	M	65		13	17	22	45	8
<i>Sturnira ludovici</i>	5	4	H	64		12	16	17	40	8
<i>Mus musculus</i>	6	liberado	M	110.02	46.6	14.3	11.6	12		
<i>Mus musculus</i>	6	liberado	M	110.12	47.7	14.3	10.7	17		
<i>Mus musculus</i>	6	liberado	M	107.2	43.6	11.3	10.8	7		
<i>Peromyscus difscilis</i>	6	4	M	241.2	132.8	25.2	22.4	34.38		
<i>Macrotus waterhousii</i>	6	1	M	90.5	34.5	13.3	25.3	12.18	52.2	7.2
<i>Glossophaga soricina</i>	6	2	M	55.1	4.7	11	18.5	8.8	36	5.6
<i>Anoura geoffroyi</i>	6	3	M	58.5		12.1	10.3	10.6	47.7	5.1
<i>Bassariscus astutus</i>	7	liberado	H	790	380	30	56			
<i>Anoura geoffroyi</i>	7	1	H	63		13	14	11.40	44	4
<i>Anoura geoffroyi</i>	7	2	M	64		10	12	12.10	45	5
<i>Rhogeessa parvula</i>	10	1	M	68	11	11	12	9.97	36	6
<i>Sturnira ludovici</i>	11	1	M	63		15	13	21.3	48	8
<i>Sturnira ludovici</i>	11	2	M	65		13	18	19	47	8
<i>Sturnira lilium</i>	11	3	M	62		10	8	18.1	42	9
<i>Peromyscus difscilis</i>	11	4	M	180	90	25	19	22.5		
<i>Mephitis macroura</i>	12	atrapado	M	642	400	40	35			
<i>Didelphis virginiana</i>	12	atrapado	M	750	330	50	40			
<i>Peromyscus difscilis</i>	12	1	H	265	136	26	20	32.8		
<i>Peromyscus difscilis</i>	12	2	M	215	115	18	21	31.4		
<i>Rhogeessa parvula</i>	12	3	M	74	28	5	12	3.05	30	
<i>Dermanura tolteca</i>	13	1	M	66		7	14	23.8	46	12
<i>Sturnira lilium</i>	14	1	M	55		10.4	13	20	41.3	8.3
<i>Didelphis virginiana</i>	15	atrapado	M	550	360	630	500	1800		
<i>Lasiurus borealis</i>	15	1	M	93.6	42.8	9	12	11	39.5	
<i>Glossophaga soricina</i>	15	2	H	77	50	50	13	11.6	39	6
<i>Lasiurus borealis</i>	16	1	H	107	53	60	14	12	43	
<i>Liomys irroratus</i>	16	2	M	234	112	26	16	48.7		
<i>Liomys irroratus</i>	16	3	M	216	103	28	26	39.6		
<i>Myotis velifera</i>	17	1	M	97	38	12	14	10	48	
<i>Myotis velifera</i>	17	2	M	93	48	12	16	7	46	
<i>Liomys irroratus</i>	17	3	M	233	113	30	12	44		
<i>Sturnira lilium</i>	17	4	M	58		12	14	14.5	41	0.8

Salida, organismo, sexo: H= Hembra M= Macho, LT= Longitud total, CV= Cola vertebral, H.N.= Hoja nasal.



## ANEXO 2

## LISTAS DE ORGANISMOS POR SALIDA y FORMA DE REGISTRO

**SALIDA 1 B. T. CADUCIFOLIO****Septiembre-1995**

<i>Spilogale putorius</i>	Cráneo, pelos
<i>Bassariscus astutus</i>	Excreta
<i>Canis latrans</i>	Excretas 2

**SALIDA 2 B. T. CADUCIFOLIO****Octubre-1995**

<i>Didelphis virginiana</i>	Huellas 3, excreta
<i>Canis latrans</i>	Excreta
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excretas 2
<i>Bassariscus astutus</i>	Excretas 3
<i>Liomys irroratus</i>	En excreta de zorra

**SALIDA 3 B. T. CADUCIFOLIO****Noviembre-1995**

<i>Spermophilus variegatus</i>	Observación
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excreta
<i>Bassariscus astutus</i>	Excreta
<i>Mus musculus</i>	Capturados 4

**SALIDA 4 BOSQUE TEMPLADO****Febrero-1996**

<i>Peromyscus difcilis</i>	Capturados 1
<i>Bassariscus astutus</i>	Excretas 6
<i>Canis latrans</i>	Excreta
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excreta
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Observación

**SALIDA 5****Mayo-1996**

<i>Peromyscus difcilis</i> <	Captura 1
<i>Anoura geoffroyi</i> <	Captura 1
<i>Sturnira ludovici</i> <	Captura 2
<i>Sciurus oculatus</i> <	Observación
<i>Didelphis virginiana</i> <	Piel, excretas 2
<i>Bassariscus astutus</i> *<	Huellas 2, excretas 18
<i>Canis latrans</i> *<	Excretas
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> <	Huellas 2, excretas 2

**<B. TEMPLADO - B. T. CADUCIFOLIO\*****SALIDA 6****Julio-1996**

<i>Macrotus waterhousii</i>	Capturados 2
<i>Glossophaga soricina</i>	Capturado 1
<i>Anoura geoffroyi</i>	Capturado 1
<i>Peromyscus difcilis</i>	Capturado 1
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excretas 2
<i>Bassariscus astutus</i>	Excretas 11
<i>Didelphis virginiana</i>	Excretas 3
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Observación
<i>Mus musculus</i>	Colectados 3 (liberados)

**B. T. CADUCIFOLIO****SALIDA 7****Agosto-1996**

<i>Sciurus oculatus</i>	Observación, 22 excretas
<i>Anoura geoffroyi</i>	Capturados 2
<i>Didelphis virginiana</i>	Excretas 2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excreta
<i>Bassariscus astutus</i>	Capturado (liberado)

**BOSQUE TEMPLADO****SALIDA 8****Octubre-1996**

<i>Dasyus novemcinctus</i>	Observación
<i>Bassariscus astutus</i>	Excretas 4
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excreta
<i>Sciurus oculatus</i>	Observación
<i>Didelphis virginiana</i>	Observación

**BOSQUE TEMPLADO**

**SALIDA 9****Noviembre-1996***Sciurus oculatus**Didelphis virginiana**Mustela frenata**Urocyon cinereoargenteus**Canis latrans**Bassariscus astutus***BOSQUE TEMPLADO**

Observación 5, excreta

Excretas 2

Excreta

Excreta

Excreta

Excretas 4

**SALIDA 10****Febrero-1997***Rhogeessa parvula**Bassariscus astutus**Didelphis virginiana**Urocyon cinereoargenteus***B. T. CADUCIFOLIO**

Capturado 1

Excretas 16

Excretas 3

Excreta

**SALIDA 11****Febrero-1997***Sciurus oculatus**Bassariscus astutus**Sturnira lilium**Sturnira ludovici**Peromyscus difficilis***BOSQUE TEMPLADO**

Observación

Excretas 4

Capturado

Capturado

Capturado

**SALIDA 12****Marzo-1997***Mephitis macroura**Didelphis virginiana**Peromyscus difficilis**Rhogeessa parvula**Sylvilagus floridanus***B. T. CADUCIFOLIO**

Restos (atropellado)

Restos (atropellado)

Capturados 2

Capturado

Observación

**SALIDA 13****Abril-1997***Sylvilagus floridanus*<*Spilogale putorius*<**\*B. T. CADUCIFOLIO - B. TEMPLADO<**

Observación

Cráneo y pelo

<i>Dermanura tolteca</i> <	Capturado 1
<i>Bassariscus astutus</i> * <	Excretas 3
<i>Didelphis virginiana</i> * <	Excreta

**SALIDA 14****\*B. T. CADUCIFOLIO - B. TEMPLADO <****Mayo-1997**

<i>Bassariscus astutus</i> * <	Excretas 12
<i>Sturnira lilium</i> <	Capturado 1
<i>Sylvilagus floridanus</i> <	Observación
<i>Sciurus oculatus</i> <	Observación
<i>Dasypus novemcinctus</i> <	Observación y excreta
<i>Didelphis virginiana</i> * <	Excretas 4
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> * <	Excretas, chillido
<i>Spermophilus variegatus</i> *	Observación

**SALIDA 15****B. T. CADUCIFOLIO****Junio-1997**

<i>Didelphis virginiana</i>	Restos (atropellado)
<i>Spermophilus variegatus</i>	Observación
<i>Lasiurus borealis</i>	Capturado 1
<i>Glossophaga soricina</i>	Capturado 1

**SALIDA 16****\*B. T. CADUCIFOLIO - B. TEMPLADO <****Junio-1997**

<i>Mustela frenata</i> *	Observación
<i>Spermophilus variegatus</i> *	Captura (indirecta)
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> *	Observación
<i>Lasiurus borealis</i>	Capturado 1
<i>Liomys irroratus</i> * <	Capturados 2
<i>Peromyscus difcilis</i>	Observación

**SALIDA 17****BOSQUE TEMPLADO****Julio-1997**

<i>Myotis velifera</i>	Capturado 2
<i>Liomys irroratus</i>	Capturado 1
<i>Sturnira lilium</i>	Capturado 1
<i>Sciurus oculatus</i>	Observación
<i>Peromyscus difcilis</i>	Observación
<i>Bassariscus astutus</i>	Excretas 2

<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Excretas 2
<i>Canis latrans</i>	Excretas 2
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Excreta
<i>Mus musculus</i>	Captura (liberado)

- \* Especies registradas en Selva baja caducifolia.
- < Especies registradas en Bosque templado.

## ANEXO 3

Comparación del trabajo realizado en la Sierra del Carmen y tres autores que no especifican el tipo de vegetación.

ESPECIES DE LA SIERRA DEL CARMEN	HALL 1959	RAMIREZ 1983	CEBALLOS 1984
<i>Didelphis virginiana</i>		*	*
<i>Dasypus novemcinctus</i>	*	*	*
<i>Macrotus waterhousii</i>	*	*	
<i>Anoura geoffroyi</i>	*	*	*
<i>Glossophaga soricina</i>	*		*
<i>Dermanura tolteca</i>			
<i>Sturnira lilium</i>	*		
<i>Sturnira ludovici</i>			
<i>Lasiurus borealis</i>	*	*	
<i>Myotis velifera</i>	*	*	*
<i>Rhogeessa parvula</i>			
<i>Canis latrans</i>	*	*	*
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	*	*	*
<i>Mephitis macroura</i>		*	*
<i>Spilogale putorius</i>		*	*
<i>Mustela frenata</i>		*	*
<i>Bassariscus astutus</i>	*	*	*
<i>Sciurus oculatus</i>		*	*
<i>Spermophilus variegatus</i>	*	*	*
<i>Liomys irroratus</i>	*	*	*
<i>Peromyscus difcilis</i>		*	*
<i>Mus musculus</i>			*
<i>Sylvilagus floridanus</i>		*	*

Comparación de las especies registradas en la Sierra del Carmen y dos trabajos realizados en Bosque tropical caducifolio.

ESPECIES	SANCHEZ 1995	LOPEZ 1995
<i>Didelphis virginiana</i>	*	*
<i>Macrotus waterhousii</i>	*	
<i>Anoura geoffroyi</i>	*	
<i>Glossophaga soricina</i>	*	*
<i>Lasiurus borealis</i>		*
<i>Rhogeessa parvula</i>	*	*
<i>Canis latrans</i>	*	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	*	*
<i>Mephitis macroura</i>	*	
<i>Spilogale putorius</i>	*	
<i>Mustela frenata</i>	*	*
<i>Bassariscus astutus</i>	*	*
<i>Spermophilus variegatus</i>	*	*
<i>Limys irroratus</i>	*	*
<i>Peromyscus difficilis</i>		
<i>Mus musculus</i>		*
<i>Sylvilagus floridanus</i>	*	*

Comparación de las especies registradas en la Sierra del Carmen y dos trabajos realizados en Bosque templado.

ESPECIES	ARANDA 1980	PÉREZ 1995
<i>Didelphis virginiana</i>	*	*
<i>Dasyus novemcinctus</i>	*	*
<i>Anoura geoffroyi</i>		*
<i>Dermanura tolteca</i>		
<i>Sturnira lilium</i>		
<i>Sturnira ludovici</i>		*
<i>Myotis velifera</i>	*	*
<i>Canis latrans</i>	*	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	*	
<i>Spilogale putorius</i>	*	
<i>Mustela frenata</i>	*	
<i>Bassariscus astutus</i>	*	*
<i>Sciurus oculatus</i>		
<i>Liomys irroratus</i>		
<i>Peromyscus difcilis</i>	*	*
<i>Mus musculus</i>		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	*	*



## ANEXO 4

LISTA DE ESPECIES PARA LA REGION SUR  
DEL ESTADO DE MEXICO

El Listado se realizó con base en lo registrado en este trabajo, los listados de especies de Malinaltenango y Ocuilan de Arteaga, además de la información presentada en la pagina de Internet de la CONABIO.

<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<i>Dasyus novemcinctus</i>	<i>Linx rufus</i>
<i>Sorex saussurei</i>	<i>Lutra longicaudalis</i>
<i>Mormoops megalophylla</i>	<i>Conepatus mesoleucus</i>
<i>Pteronotus pernellii</i>	<i>Mephitis macroura</i>
<i>Macrotus waterhousii</i>	<i>Spilogale putorius</i>
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Mustela frenata</i>
<i>Anoura geofroyii</i>	<i>Taxidea taxus</i>
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Bassariscus astutus</i>
<i>Artibeus jamaicensis</i>	<i>Nasua narica</i>
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Procyon lotor</i>
<i>Artibeus aztecus</i>	<i>Pecary tajacu</i>
<i>Chiroderma salvini</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>
<i>Dermanura hartii</i>	<i>Sciurus aureogaster</i>
<i>Dermanura tolteca</i>	<i>Sciurus oculatus</i>
<i>Sturnira lilium</i>	<i>Spermophilus variegatus</i>
<i>Sturnira ludovici</i>	<i>Pappogeomis sp</i>
<i>Eptesicus fuscus</i>	<i>Thomomys sp</i>
<i>Lasiurus borealis</i>	<i>Liomys irroratus</i>
<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Neotoma mexicana</i>
<i>Lasiurus intermedius</i>	<i>Oryzomys palustris</i>
<i>Myotis californicus</i>	<i>Peromyscus boylii</i>
<i>Myotis nigricans</i>	<i>Peromyscus difficilis</i>
<i>Myotis thysanodes</i>	<i>Peromyscus maniculatus</i>
<i>Myotis velifera</i>	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>
<i>Rhogeessa parvula</i>	<i>Sigmodon hispidus</i>
<i>Tadadira brasiliensis</i>	<i>Mus musculus</i>
<i>Canis latrans</i>	<i>Silvilagus floridanus</i>