

MAMÍFEROS SILVESTRES

DE LA CUENCA DE MÉXICO

Gerardo Ceballos González

Carlos Galindo Leal



LIMUSA

CLASIF	QL722 C42
ADD	3278
PROV	DOU
FILE FACT	5/N
	354951
	26-08-09

Tipografía: SISTEMAS EDITORIALES TECNICOS, S.A. de C.V.

La presentación y disposición en conjunto de MAMÍFEROS SILVESTRES DE LA CUENCA DE MÉXICO son propiedad del editor. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o transmitida, mediante ningún sistema o método, electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito del editor.

Derechos reservados:

© 1984, EDITORIAL LIMUSA, S. A.
Balderas 95, Primer piso, México 1, D. F.

Miembro de la Cámara Nacional de la
Industria Editorial. Registro Núm. 121

Primera edición: 1984
Impreso en México
(4069)

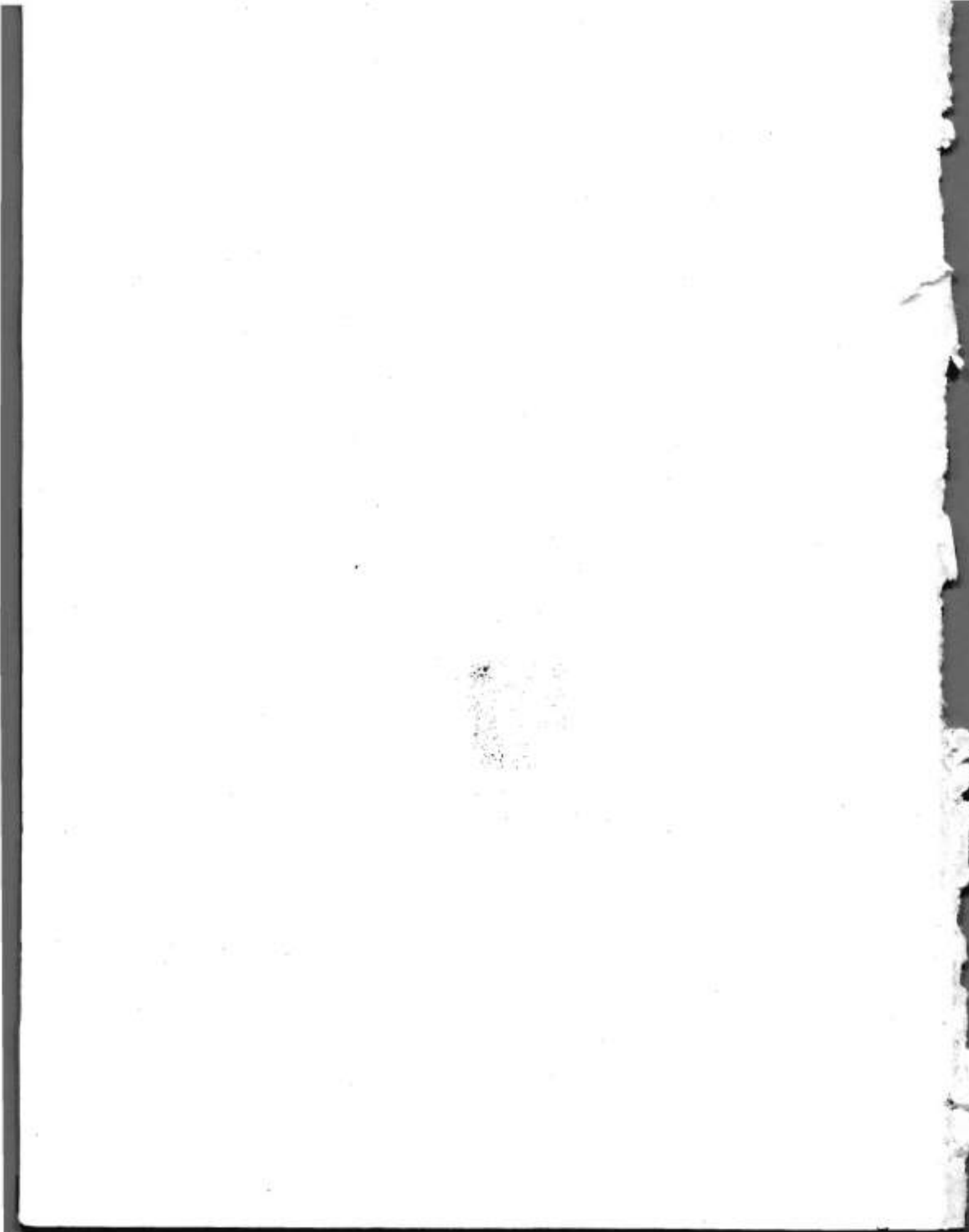
ISBN 968-18-1700-1

ESTA OBRA SE TERMINO DE IMPRIMIR EL DIA 31 DE MAYO DE 1984
EN LOS TALLERES DE OFFSET LARIOS, S. A., GENERAL
SALVADOR ALVARADO 105, MEXICO 18, D. F.

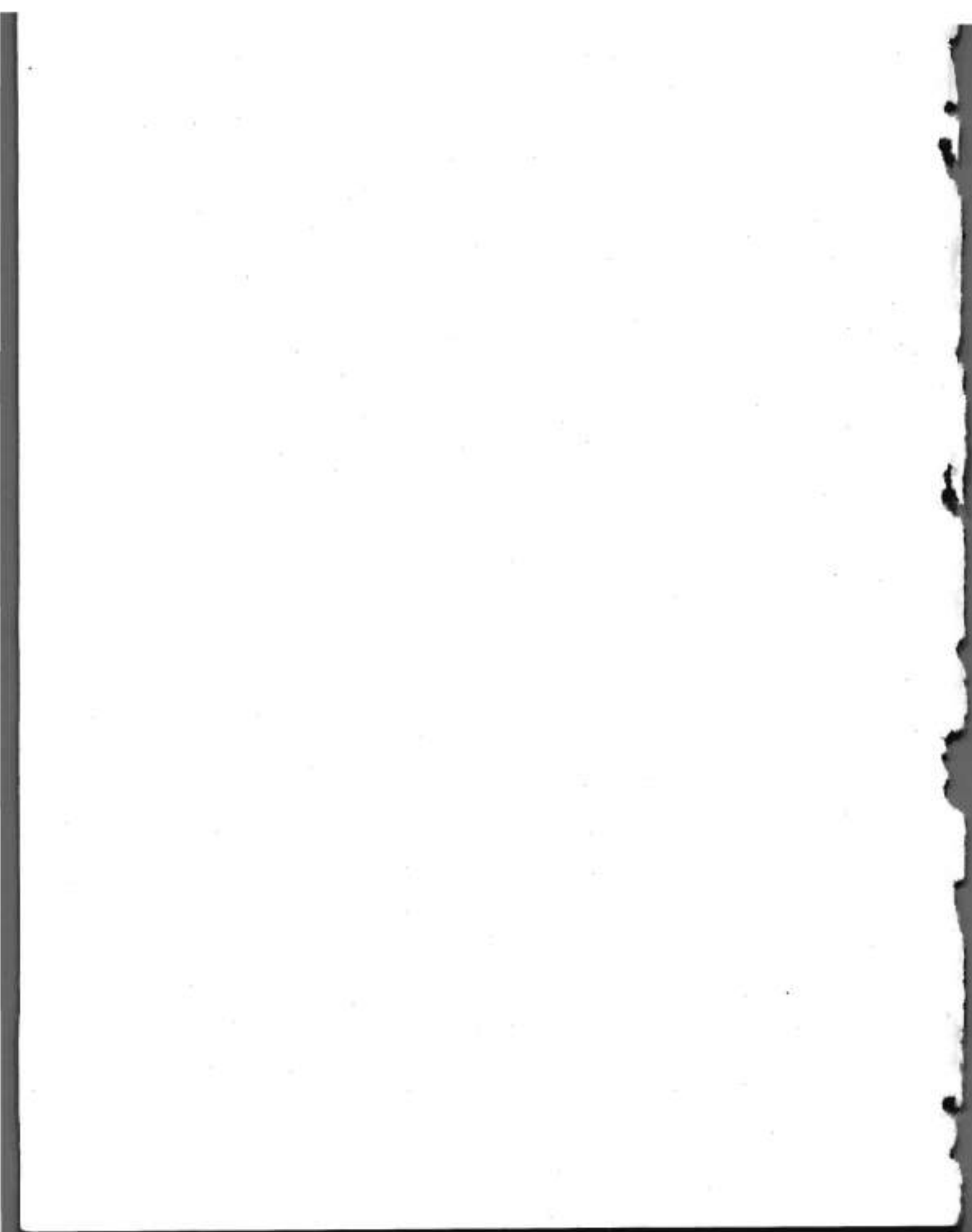
LA EDICION CONSTA DE 3,000 EJEMPLARES
Y SOBANTES PARA REPOSICION

KE - 544 - 80

**MAMÍFEROS
SILVESTRES
de la
Cuenca de México**



A nuestros padres



*La naturaleza salvaje no se debe preservar
únicamente porque representa la mejor salvaguarda
de la humanidad, sino también porque es bella.*

JEAN DORST

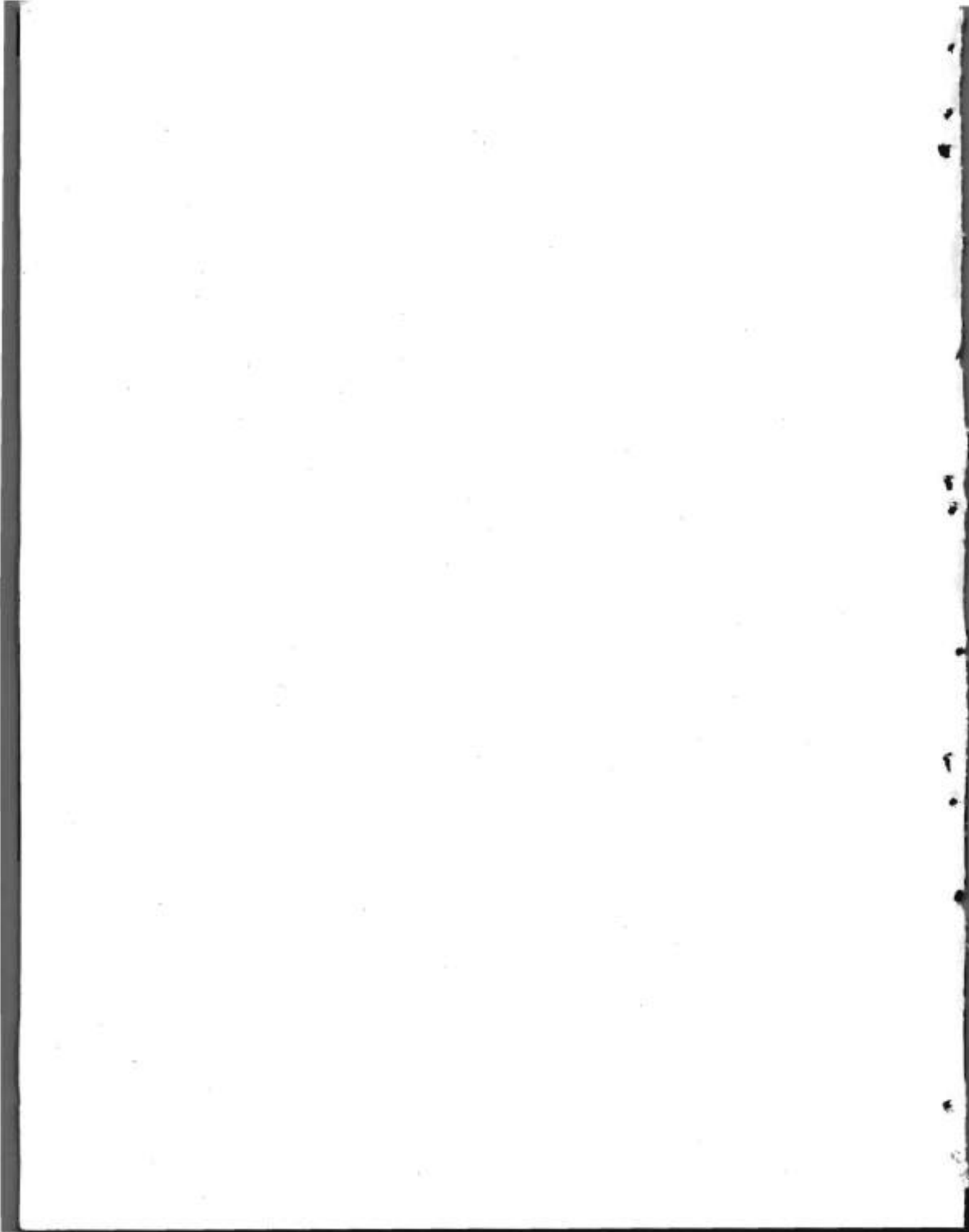
El presente estudio forma parte del Proyecto *Estudios ecológicos del valle de México* patrocinado por

- La Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la Secretaría de Educación Pública.

Este proyecto ha sido incorporado al Programa *Hombre y Biósfera* (MAB) de la UNESCO, dentro del Campo de Acción No. 11: Estudios Ecológicos de Asentamientos Humanos.

Jefe del Proyecto:

Ing. Agr. Exequiel Ezcurra (1979-80)
Dr. Eduardo H. Rapoport (1980-)



AGRADECIMIENTOS

Deseamos hacer patente nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones, sin cuya ayuda la realización del presente trabajo no hubiera podido llegar a feliz término.

Al Instituto de Ecología, a la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal y a la Secretaría de Educación Pública por el apoyo económico necesario para subsidiar el trabajo tanto de campo como de gabinete.

Al Dr. Gonzalo Halffter y a Exequiel Ezcurra, del Instituto de Ecología, por su asesoría durante la realización del trabajo.

A Segundo Blanco por su colaboración en el trabajo de campo y de gabinete. A Eduardo Rapoport y Daniel Navarro por su invaluable ayuda en la revisión del manuscrito original.

A Daniel Navarro, Eduardo Rapoport, Gonzalo Halffter, Víctor Sánchez, Exequiel Ezcurra, Marcelo Aranda, Guadalupe Mondragón y Alvaro Miranda por sus valiosas críticas y sugerencias al manuscrito original, ya sea parcial o totalmente.

A José Ramírez Pulido (UAMI) y a Bernardo Villa (IB) por habernos permitido el acceso a las colecciones que tienen a su cargo.

A Vinicio Sosa por haber realizado la biología de la tuza *Pappogeomys tylosinus* y a Fernando Cervantes y Jesús Polo por la biología del zacatuche *Romerolagus diazi*.

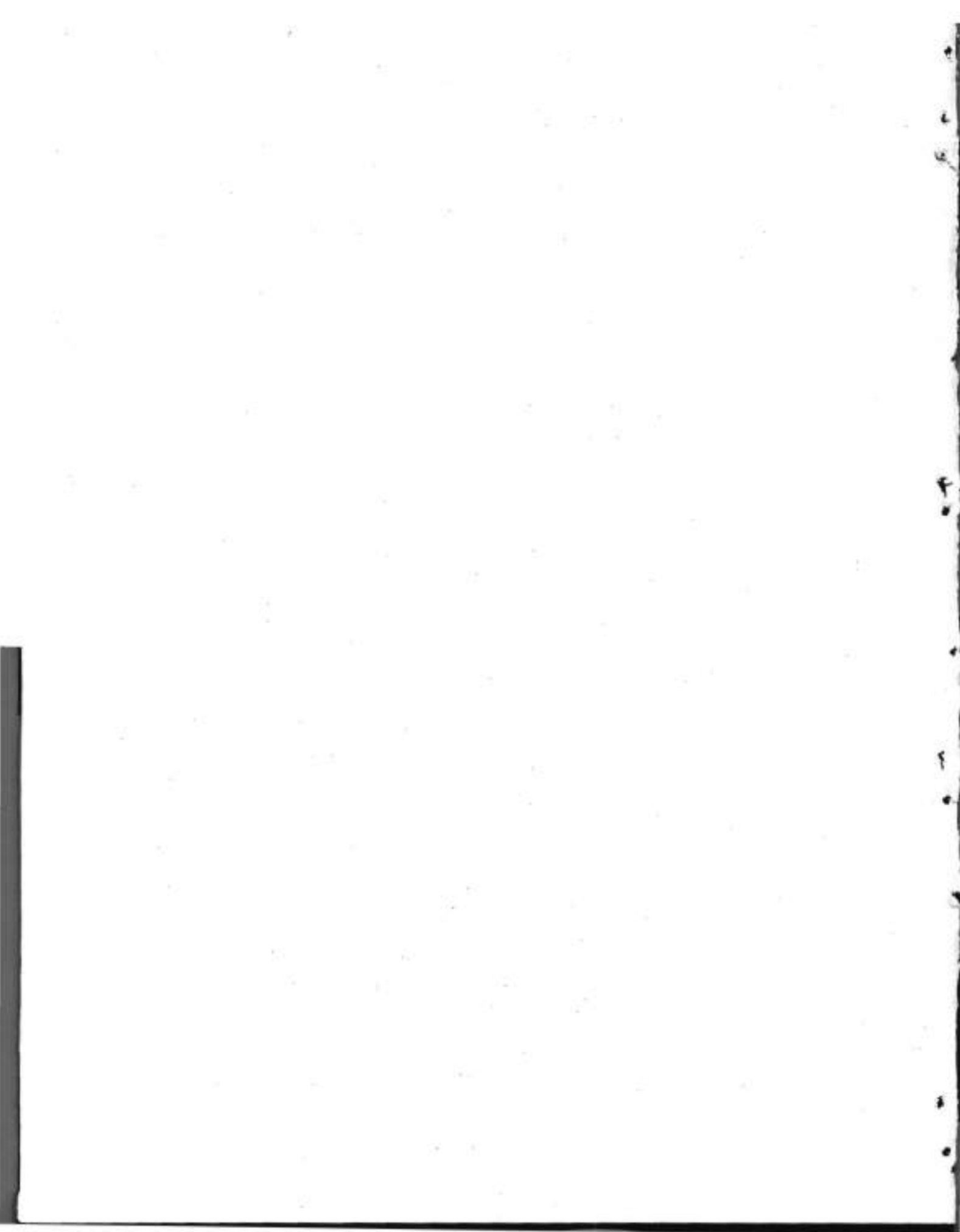
A Daniel Navarro, Alberto González, Jaime Ruiz, David Garrido, Jaime M. Aranda, Miguel Álvarez del Toro, Fernando Cervantes, Rexford D. Lord, Sonia Gallina, Héctor Arita, Rodrigo Medellín y Tony Recht por facilitarnos material fotográfico.

A Roberto García de Editorial Limusa y a Alberto Martínez de Sistemas Editoriales Técnicos por haber hecho de la edición de la obra una tarea amena e ilustrativa.

A Anabel Suárez por su revisión ortográfica y a Teresa Palma y Mónica Rojas por mecanografiar el manuscrito.

A Rufino López, Francisco Hernández y Luis Cortés de la Hacienda de Tepozán, a Pedro García de Teopancala y a don Fermín Vázquez del albergue de Tlmacas, así como a numerosos campesinos que hicieron del trabajo de campo una tarea más amena y sencilla.

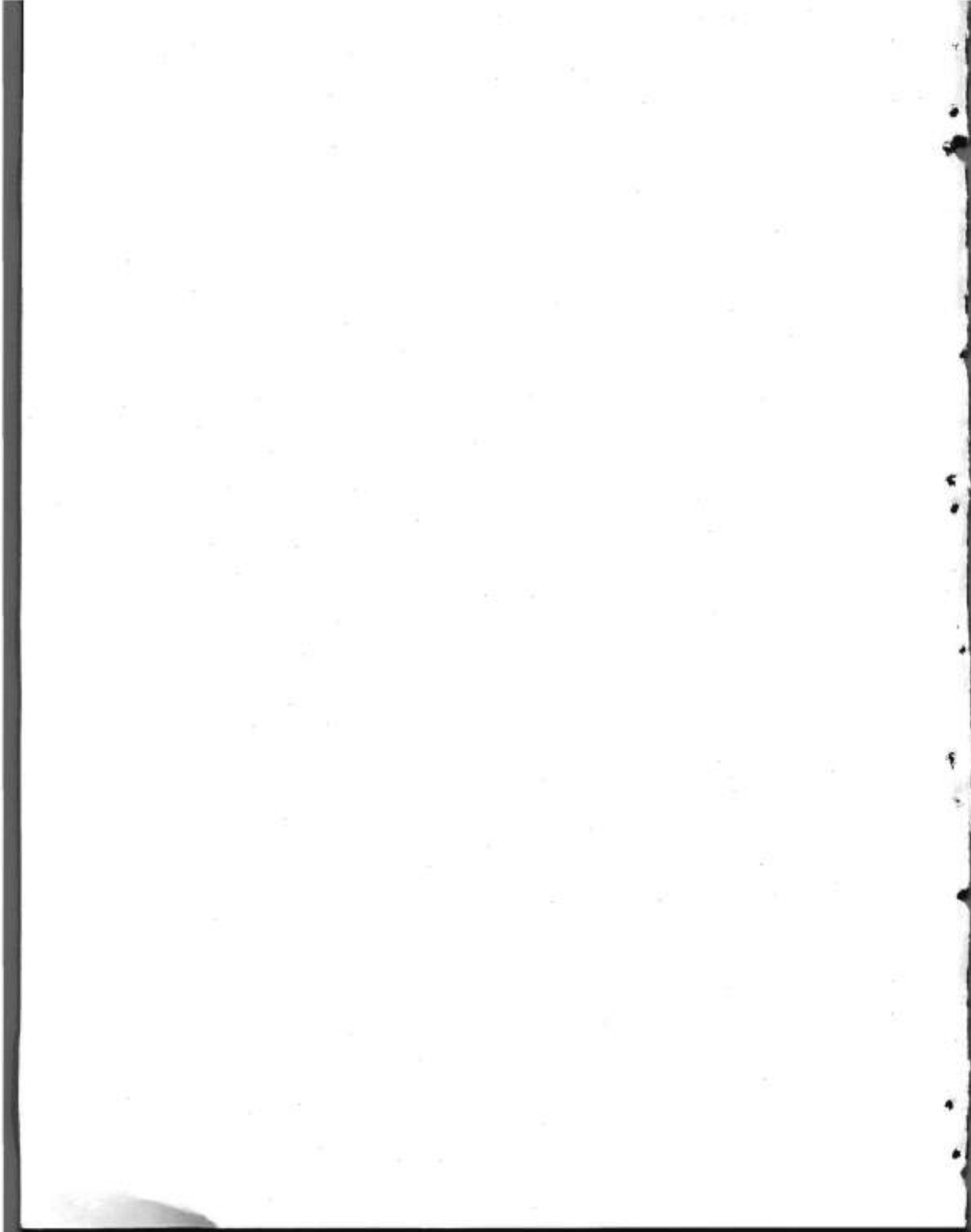
Los autores



PRESENTACIÓN

"Estudios ecológicos del valle de México" es uno de los 11 proyectos que tiene actualmente en marcha el Instituto de Ecología. Se preparó gracias a un subsidio de la Secretaría de Educación Pública y a un contrato especial de trabajos con el Departamento del Distrito Federal. Su finalidad es profundizar en aspectos poco estudiados de la ecología de las alteraciones, especialmente de la ecología urbana, de modo que sea posible establecer las bases para una política de manejo de áreas alteradas por el hombre. Hasta el momento se han encarado los siguientes subproyectos:

- 1) *Mamíferos de la cuenca de México*. Se trata de una obra que sintetiza y actualiza los conocimientos que se tienen acerca de la biología, ecología y distribución de los mamíferos de esta zona (87 especies en total). Es, al mismo tiempo, una guía de campo, ampliamente ilustrada.
- 2) *Flora de la ciudad de México*. Con base en 100 censos muestrales se hace un análisis de los factores que determinan la distribución de las plantas cultivadas y espontáneas, incluyendo malezas, en calles y baldíos.
- 3) *Aves urbanas y periurbanas*. Consiste en un estudio de la ecología y distribución de estos organismos en la ciudad de México.
- 4) *Flora popular de la sierra del Ajusco*. Se trata de una guía de campo; esto es, una obra de divulgación destinada a excursionistas y aficionados, para una fácil determinación de las especies más comunes.
- 5) *Roedores plaga en zonas agrícolas del valle de México*. Se han recopilado datos de interés para agricultores y agrónomos, con base en datos de campo, acerca de las costumbres y los daños que causan estos roedores. Se incluye una clave ilustrada para el reconocimiento expeditivo de las especies.
- 6) *Efectos de los incendios forestales en bosques de Pinus hartwegii*. Consiste en una investigación de los efectos del fuego en pinares y en la vegetación que los acompaña. Su finalidad es obtener información que sea utilizable para un manejo más racional de la zona.



PREFACIO

La cuenca de México constituye un caso muy especial ya que alberga a la tercera ciudad más populosa del mundo: la ciudad de México. Con sólo decir que cuenta con 15 millones de habitantes, 33 900 fábricas, 164 000 comercios, 83 000 establecimientos de servicios y más de dos millones de vehículos, ya basta para inferir que se trata de un gigantesco centro de disturbio ambiental. La mancha urbana se extiende por más de 1 000 km² y cuenta con unos 10 000 km de calles y avenidas. De seguir su tasa actual de crecimiento, se calcula que para fines de siglo llegará a los 31.6 millones, esto es, pasaría a ser la concentración humana más grande del planeta. Para poder funcionar, este gigante se nutre con 15 000 toneladas de alimentos por día, extraídos de extensas zonas agrícolas diseminadas por todo el país, incluyendo la misma cuenca de México, vale decir, de centros secundarios de alteración. Aparte de ello, consume 42 m³ de agua por segundo, produce 14 000 toneladas de heces y orina, 9 000 toneladas de basuras domésticas y casi 20 000 toneladas de residuos industriales, diariamente. A esto hay que agregar la emisión de unas 8 000 ton/día de partículas y otro tanto de gases de combustión que pasan a la atmósfera y que, de una u otra forma, influyen sobre la flora y fauna de la región.

Desde el punto de vista florístico, la existencia de una ciudad como la de México ha traído aparejada, por un lado, la introducción de un número considerable (146) de especies exóticas que se han naturalizado en la región. Por otro lado, sin embargo, la actividad humana ha actuado en desmedro de la flora autóctona. Rzedowski (1979) ha hecho una lista de 23 especies no vueltas a encontrar en los últimos 50 años, en la cuenca de México. En total menciona 152 especies entre las extinguidas y amenazadas de extinción, de las cuales 20 son endémicas, esto es, exclusivas de la cuenca de México.

En distintos grados, prácticamente todos los taxones son de alguna manera afectados en la zona; algunos, inclusive, favorablemente, como la fauna hemerobia. Las especies voladoras (insectos, aves), por lo menos durante los inicios de la urbanización, son aparentemente más resistentes que las terrestres. Pero, si bien las aves granívoras sufren más tardíamente el impacto de las alteraciones humanas que las aves insectívoras —como lo comprobó Necedal (en prensa)— llega un momento en que

las áreas más densamente pobladas y contaminadas se transforman prácticamente en desiertos faunísticos.

Desde todo punto de vista una obra como la presente, que pone al día el estado de la fauna mastozoológica de la cuenca de México en un lenguaje claro y simple, es de primordial importancia para cualquier política de manejo ambiental. Más aún, Ceballos y Galindo dan prueba de su preocupación por estos problemas al analizar —al final de este libro— factores de disturbio ambiental como la agricultura, ganadería, explotación forestal, urbanización, cacería e introducción de especies exóticas. Creo que una obra como la presente constituye una valiosa fuente de información tanto para el especialista como para el lego en la materia, pero preocupado por la acción modificadora que el hombre está ejerciendo sobre la naturaleza.

E.H. Rapoport

PRÓLOGO

La extensa cuenca que enmarca a la ciudad de México, conocida tradicionalmente como valle de México, se ha modificado gradualmente desde la llegada y establecimiento del hombre en ella. Dichos cambios han repercutido en la fauna de esta región de manera notable y a últimas fechas han aumentado extraordinariamente debido al rápido crecimiento de la capital, que se ha convertido en una de las zonas más pobladas del planeta.

Como consecuencia de ello, la gente en el proceso de adaptación a la artificial vida urbana ha perdido la sensibilidad y el respeto a la naturaleza; y el alto grado de ignorancia en cuanto a ella no sólo impide su aprovechamiento racional sino que la extermina día a día. Así, se están perdiendo especies que han pasado miles de años en armonía en esta región y que constituyen recursos invaluableles.

El objetivo de este trabajo es reunir algunos aspectos indispensables de la biología de los mamíferos silvestres que viven en la cuenca y analizar el efecto del hombre mediante sus actividades, para obtener, así, un panorama general de la situación que afronta este grupo faunístico tan interesante.

La difusión de esta información podrá servir como primer paso en la compleja tarea de sensibilizar y concientizar al público acerca de la importancia que, desde diversos puntos de vista, tiene la fauna silvestre.

Para este trabajo se realizaron salidas de colecta durante seis meses visitándose aproximadamente 60 localidades distribuidas al azar.

Todos los ejemplares colectados se encuentran depositados en la colección de mamíferos del Laboratorio de Mastozoología de la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Ixtapalapa (UAMI). Asimismo, se obtuvo una lista de las especies de la cuenca que se mencionan en la bibliografía y por medio de la revisión de las colecciones de la UAMI y del Instituto de Biología (IB) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La mayor parte de la información vertida en los textos proviene de la bibliografía. Debido a esto, es posible que pueda variar por la situación particular de la cuenca, ya que la mayoría de los trabajos se han efectuado en otros países. También se incorporaron las observaciones pertinentes que resultaron del trabajo de campo.

En los textos de las familias y en la biología de las especies se omitieron las citas bibliográficas a fin de hacer más fluida la lectura.

Para el arreglo sistemático y filogenético hasta nivel específico se siguió, fundamentalmente, la obra de Hall (1981). Las subespecies están ordenadas alfabéticamente.

En la descripción de las especies se utilizaron principalmente caracteres morfológicos externos y, cuando no fueron suficientes, se incluyeron algunas características craneales.

Las medidas externas son las que convencionalmente se incluyen: longitud total, longitud de la cola vertebral (cola), longitud de la pata trasera (pata) y longitud de la oreja desde la escotadura (oreja). En el caso de los murciélagos se incluyó la longitud del antebrazo (antebrazo). Todas las medidas se dan en milímetros, excepto aquellas en que se indica otra cosa. En general, se incluyeron los rangos de variación o medidas extremas. En las medidas en que solamente se menciona un dato, éste equivale al promedio. En algunas especies se separaron las medidas de hembras y machos. El peso se da en gramos o en kilogramos.

Las localidades en que se ha registrado la especie en particular, se mencionan en orden alfabético. En los mapas de distribución de las especies en la República Mexicana se menciona la fuente de donde proviene la información. Los mapas de distribución de la cuenca son originales y se incluye en ellos todas las localidades que aparecen en diversas obras o en las colecciones antes mencionadas.

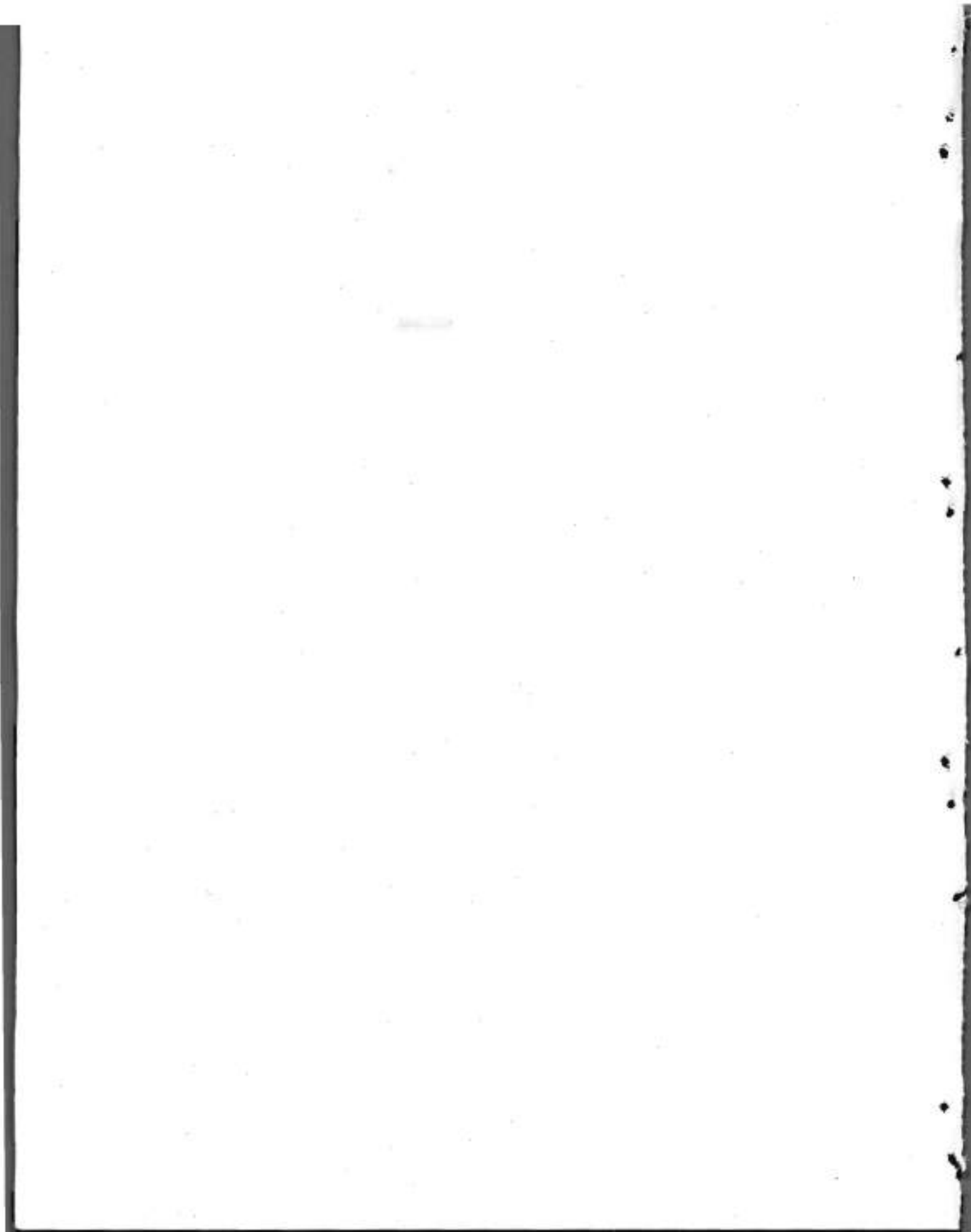
CONTENIDO

	AGRADECIMIENTOS	11
	PRESENTACIÓN	13
	PREFACIO	15
	PRÓLOGO	17
Parte I	LA CUENCA DE MÉXICO	21
	ANTECEDENTES E INVESTIGACIÓN	
	MASTOZOOLÓGICA EN LA CUENCA	23
	UBICACIÓN	26
	GEOLOGÍA	27
	CLIMA	28
	TIPOS DE VEGETACIÓN Y MAMÍFEROS	28
	ZOOGEOGRAFÍA	36
	LISTA DE MAMÍFEROS DE LA CUENCA DE MÉXICO	40
Parte II	LOS MAMÍFEROS	43
	CLASE MAMMALIA	45
	ORDEN MARSUPIALIA	46
	ORDEN INSECTIVORA	50
	ORDEN CHIROPTERA	62
	ORDEN EDENTATA	129
	ORDEN LAGOMORPHA	132
	ORDEN RODENTIA	148
	ORDEN CARNIVORA	224
	ORDEN ARTIODACTYLA	253

Parte III	INFLUENCIA DEL HOMBRE EN LOS MAMÍFEROS	257
	AGRICULTURA	259
	GANADERÍA	261
	EXPLOTACIÓN FORESTAL	264
	URBANIZACIÓN	265
	CACERÍA	265
	INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS	267
Parte IV	CONSERVACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE	271
	CRITERIO ECONÓMICO	273
	CRITERIO CIENTÍFICO	274
	CRITERIO ECOLÓGICO	274
	CRITERIO EVOLUTIVO	274
	CRITERIO RECREATIVO	274
	CRITERIO CULTURAL	274
	CRITERIO ÉTICO	274
	APÉNDICE	277
	BIBLIOGRAFÍA	281
	ÍNDICE	293

Parte I

LA CUENCA DE MÉXICO



ANTECEDENTES E INVESTIGACIÓN MASTOZOLÓGICA EN LA CUENCA

El conocimiento de la fauna y flora de la cuenca de México se remonta a tiempos anteriores a la conquista. Fueron sin embargo, los conquistadores españoles los primeros en dejar asentado en documentos accesibles aún hoy en día las riquezas faunísticas del nuevo mundo, incluyendo la cuenca. Bernal Díaz del Castillo en su *Historia General de la Nueva España* y fray Bernardino de Sahagún en el *Códice Florentino* hacen importantes observaciones acerca de la fauna de esta zona.

A partir de 1570 Francisco Hernández recorre durante siete años la Nueva España con el propósito de dar a conocer al rey de España las riquezas minerales, vegetales y animales de esta región. En sus recorridos visita varias localidades ubicadas en la cuenca.

Entre los primeros naturalistas que se refieren sistemáticamente a mamíferos de la cuenca figuran los europeos I.C. Erxleben y J.F. Gmelin, quienes describen, en 1777 al ardillón (*Spermophilus variegatus*) y en 1788 al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) respectivamente (tabla 1).

En 1803 y 1804 Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland realizan varias exploraciones por el interior del país y visitan varias localidades de la cuenca, principalmente de la sierra de Pachuca, haciendo observaciones importantes acerca de los mamíferos. Posteriormente, sobre todo después de 1820, varios colectores visitan localidades ubicadas en la cuenca, y describen varias especies y subespecies nuevas. J. Gray, O. Thomas, J. Wagler, M.A. Lichtenstein, Hamilton-Smith y H. Saussure son algunos de los naturalistas que publican descripciones ba-

sadas en ejemplares de la cuenca entre los años de 1830 y 1860. A finales del siglo XIX, C.H. Merriam y O. Thomas son los naturalistas que describen las nuevas especies con localidad tipo en la cuenca, principalmente con ejemplares colectados por E.W. Nelson y E.A. Goldman. Estos últimos realizan importantes exploraciones en la cuenca dando a conocer un panorama más completo de su complejo mastozoológico. Sus exploraciones las realizan entre 1886 y 1902.

Es a finales del siglo XIX cuando un importante grupo de zoólogos mexicanos se dedica a estudiar los mamíferos de México, principalmente los de la cuenca. En 1884 Gonzalo Fuentes de María, miembro de la Comisión Geográfico-Exploradora, colecta los primeros ejemplares del zacatuche (*Romerolagus diazi*) en el Iztaccíhuatl. En 1893 el Ing. Fernando Ferrari Pérez los describe, convirtiéndose en el primer mexicano que describió una especie de mamífero. Por esas mismas fechas Manuel Villada y Alfonso L. Herrera hijo, realizan importantes aportaciones acerca de los mamíferos de la cuenca. Herrera es el primero en compilar una lista sistemática de los mamíferos de la cuenca en su artículo titulado *Nota acerca de los vertebrados del valle de México*, publicado en la revista *La Naturaleza*.

Por su parte, la Comisión Geográfico-Exploradora continuó realizando excursiones para conocer la fauna y flora de la cuenca. Luis G. Ruiz, colector de la mencionada comisión, investigó datos biológicos del teporingo o zacatuche. Años más tarde J.M. Flores y José R. Alcaraz recorren diversas localidades en el Iztaccíhuatl y Popocatepetl investigando aspectos básicos de la biología del mencionado conejo.

En este siglo son muchos los naturalistas y colectores que visitan la cuenca. Algunos de los autores más importantes que publican y



Figura 1. El doctor Bernardo Villa, investigador del Instituto de Biología de la UNAM, es uno de los pioneros de la mastozoología en México. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

hacen referencia a mamíferos de la misma son E.A. Goldman, E.W. Nelson, A.H. Howell, W.H. Osgood, G.S. Miller y G.M. Allen. A fines de la década de los años treinta y principios de los cuarenta, W.H. Davis al frente de un importante grupo de biólogos y estudiantes de biología de la Universidad de Texas, colecta ejemplares en todo el centro y noreste de México. Sus observaciones son publicadas en el *Journal of Mammalogy* y pasan a ser un importante acervo para el conocimiento de los mamíferos de la cuenca. Otra importante contribución de tal época es la de Hooper (1947) y un poco más tarde las de Ingles (1958) y Goodwin (1954).

Hacia 1940 el doctor Bernardo Villa Ramírez da comienzo a colectas de mamíferos en todo México e inicia la colección de mastozoología

del Instituto de Biología de la UNAM (figura 1). Con respecto a la cuenca, la culminación de sus trabajos es la publicación, en 1953, de su *Monografía de los mamíferos del valle de México*. En 1951 Paulino Rojas investiga aspectos biológicos de zacatuche (*Romerolagus diazi*). Por entonces el doctor Alfredo Barrera publica su estudio sobre sifonápteros (pulgas) de la cuenca de México, aportando conocimiento básico acerca de los mamíferos hospederos de pulgas de la cuenca. A fines de esa década Ticul Alvarez y sus colaboradores inician en la cuenca una larga serie de colectas que continúan hasta el presente.

A partir de 1960 son varios los investigadores mexicanos que trabajan en la región. Los trabajos que se realizan se pueden dividir en tres tipos básicos: de faunas regionales, de una especie en particular y ecológicos.

Entre los de faunas regionales se encuentran el de Aranda *et al.* (1980) acerca de los mamíferos de la serranía del Ajusco. Blanco *et al.* (1981) trabajan los mamíferos del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas, Santillán (1979) los mamíferos de la ladera este del Iztaccíhuatl, Gallina *et al.* (1974) los mamíferos del Parque Nacional El Chico y Baca (1981) los roedores del Ajusco.

Recientemente Reyes y Halfpeter (1975) publicaron en las *Memorias de las Obras del Drenaje Profundo* un capítulo acerca de la fauna de la cuenca, incluyendo los mamíferos.

Entre los trabajos de aspectos de la biología de una especie se incluyen los de López-Forment (1968) y Sosa (1980) sobre la tuza (*Papogeomys tylosrhynus*), de Cervantes Reza (1980) sobre el teporingo (*Romerolagus diazi*), los de Aguilar (1977) sobre la tuza (*Thomomys umbrinus*) y los de Martín (1967) y Canela Rojo (1980) sobre el ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*).

Finalmente, otros aspectos ecológicos han sido desarrollados por el grupo de mastozoología de la UNAM el cual estudia aspectos demográficos del metorito (*Microtus mexicanus*), y de los ratones (*Neotomodon alstoni* y *Peromyscus melanotis*). Los autores del presente trabajo, junto con Segundo Blanco, estudian la estructura de las comunidades de roedores de la cuenca y su relación con la vegetación.

Tabla 1. Mamíferos cuya localidad tipo está ubicada en la cuenca de México

1: Especie:	<i>Cryptotis parva soricina</i> (Merriam, 1895)	13: Especie:	<i>Dipodomys phillipsii phillipsii</i> Gray, 1841.
Localidad tipo:	D.F. Tlalpan	Localidad tipo:	Hidalgo. Real del Monte.
2: Especie:	<i>Cryptotis goldmani alticola</i> (Merriam, 1895)	14: Especie:	<i>Oryzomys palustris crinitus</i> Merriam, 1901.
Localidad tipo:	México. Mt. Popocatepetl, 4420 m.	Localidad tipo:	D.F. Tlalpan.
3: Especie:	<i>Molossus molossus aztecus</i> (Sausure, 1860).	15: Especie:	<i>Reithrodontomys chrysopsys chrysopsys</i> Merriam, 1900.
Localidad tipo:	México. Amecameca.	Localidad tipo:	México. Volcán Popocatepetl.
4: Especie:	<i>Romerolagus diazi</i> (Ferrari-Pérez, 1893)	16: Especie:	<i>Reithrodontomys fulvescens toltecus</i> Merriam, 1901.
Localidad tipo:	Puebla. Ladera este del volcán Iztaccíhuatl.	Localidad tipo:	D.F. Tlalpan.
5: Especie:	<i>Sylvilagus audubonii parvulus</i> (J.A. Allen, 1904)	17: Especie:	<i>Peromyscus truei gratus</i> Merriam, 1898.
Localidad tipo:	Hidalgo. Apan.	Localidad tipo:	D.F. Tlalpan.
6: Especie:	<i>Lepus californicus festinus</i> Nelson, 1909.	18: Especie:	<i>Canis latrans cagottis</i> (Hamilton-Smith, 1839)
Localidad tipo:	Hidalgo. Irolo.	Localidad tipo:	México. Río Frio, Vertiente W Iztaccíhuatl.
7: Especie:	<i>Spermophilus variegatus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	19: Especie:	<i>Procyon lotor hernandezii</i> Wagler, 1831.
Localidad tipo:	Valle de México (probablemente el Pedregal de San Angel)	Localidad tipo:	Valle de México.
8: Especie:	<i>Thomomys umbrinus albigularis</i> Nelson y Goldman, 1934	20: Especie:	<i>Mustela frenata frenata</i> Lichtenstein, 1831.
Localidad tipo:	Hidalgo. El Chico, sierra de Pachuca.	Localidad tipo:	D.F. Ciudad de México.
9: Especie:	<i>Thomomys umbrinus vulcanius</i> Nelson y Goldman, 1934	21: Especie:	<i>Spilogale putorius angustifrons</i> Howell, 1902.
Localidad tipo:	México. Volcán Popocatepetl, 4300 m.	Localidad tipo:	D.F. Tlalpan.
10: Especie:	<i>Pappogeomys merriami irolonis</i> (Nelson y Goldman, 1934)	22: Especie:	<i>Conepatus mesoleucus mesoleucus</i> (Lichtenstein, 1832)
Localidad tipo:	Hidalgo. Irolo.	Localidad tipo:	Hidalgo. Cerca de El Chico.
11: Especie:	<i>Pappogeomys merriami merriami</i> (Thomas, 1893)	23: Especie:	<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)
Localidad tipo:	Probablemente Valle de México.	Localidad tipo:	Valle de México.
12: Especie:	<i>Perognathus flavus mexicanus</i> Merriam, 1894.		
Localidad tipo:	D.F. Tlalpan.		

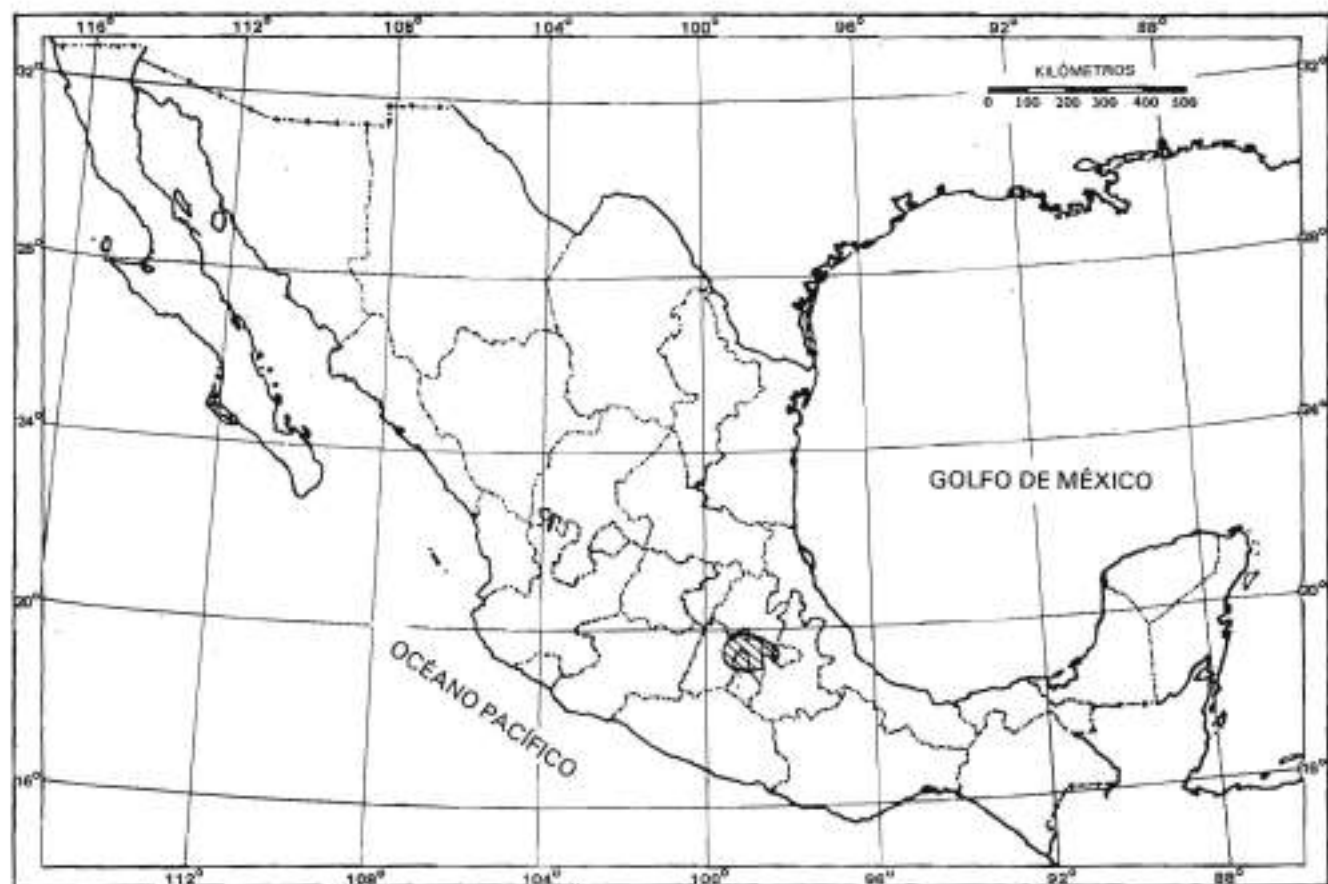


Figura 2. Localización de la cuenca de México en la República Mexicana

UBICACIÓN

La cuenca endorreica de México está situada en el sur de la Altiplanicie Mexicana entre los meridianos $98^{\circ}15'$ y $99^{\circ}30'$ y los paralelos $19^{\circ}00'$ y $20^{\circ}15'$ (figura 2). Comprende una extensión superficial de 9600 km^2 incluyendo las cuencas tributarias de Apan, Tecocomulco y Tochac incorporadas en la actualidad por canales artificiales.

La parte baja tiene una altitud que oscila entre 2240 m en el sur y 2390 m en el norte; las montañas sobrepasan en su mayoría los 3000 m en el sur y los 2800 m en el norte, sobresaliendo el Popocatepetl de 5483 m y el Iztaccíhuatl de 5286 m. Está bien definida por un conjunto de serranías de diferentes edades. El límite sur lo forman las sierras de Chichinautzin y del Ajusco. Por el suroeste se continúan las sierras de

las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo. La parte noroeste la definen las sierras de Tepetzotlán y de Tezontlalpan, cerrando el límite norte la sierra de Pachuca. Por el noreste se encuentra marcando el borde la sierra de Chichucuatla, al este las del Tepozán y Calpulapan, continuándose esta última con la sierra de Río Frío y la sierra Nevada que finalmente cierra la cuenca (Mosser, 1975).

En el interior de la cuenca se encuentran otras formaciones orográficas como la sierra de Santa Catarina al este de la ciudad de México y las de Guadalupe, de Patlachique y de las Pitahayas al norte y noroeste y algunas eminencias aisladas como el cerro del Peñón de los Baños, el Peñón del Marqués, el Xihuingo, el Gordo y la Estrella, entre las más importantes.

Políticamente está integrada por casi todo el Distrito Federal y parte de los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla.

GEOLOGÍA

Después de haber estado sumergidos en el mar emergieron, en el Cretácico, los depósitos marinos que formaron la base de la cuenca de México.

Ya en el Cenozoico, a fines del Eoceno, se inicia una serie de procesos geológicos como consecuencia del fracturamiento conocido como Faja Volcánica Transmexicana, la cual, con un ancho que varía de 20 a 70 km, atraviesa la República del Pacífico al Atlántico, originando las montañas más elevadas del país. Estos procesos han sido divididos por Mosser (1975) en siete fases de vulcanismo.

La primera fase ubicada en el Terciario inferior no está representada en la superficie de la cuenca. Sus productos se encuentran a 2265 m de profundidad. En el Oligoceno medio, hace 32 millones de años, ocurrió la segunda fase que es la más antigua que aflora en la zona de Huehuetoca y el cerro Sincoque. La tercera y cuarta fases se desarrollan en el Oligoceno su-

perior y el Mioceno, entre los 21 y 12 millones de años, dando lugar a las sierras de Xochitepec y de Tezontlalpan, el Peñón de los Baños, cerros como el Santa Isabel, del Tigre, Tlapacoya, Zacatepec y Chapultepec, la tercera, y a la sierra de Guadalupe, Tepetzotlán, las Pitahayas, Patlachique, Tepozán y de Pachuca, la cuarta. Este conjunto obstruyó parcialmente el drenaje al noreste y suroeste. A fines del Mioceno se fijaron los límites poniente y oriente de la cuenca en la quinta fase del vulcanismo, al formarse las sierras de las Cruces, de Río Frío y la sierra Nevada cuyas bases se encontraban ya establecidas desde la tercera fase. En este período se obstruyó definitivamente el drenaje al suroeste, desviándose hacia el sur a los valles de Cuernavaca y Cuautla. En el Cuaternario ocurrieron las dos últimas fases del vulcanismo. La sexta originó los cerros de Chimalhuacán, la Estrella, los Pinos y el Peñón del Marqués en el sur, y Chiconautla y Gordo en el norte. La sierra de Chichinautzin, junto con el nacimiento del Popocatepetl (figura 3), obstaculizaron finalmente el drenaje de la cuenca en la última fase hace 700 000 años.

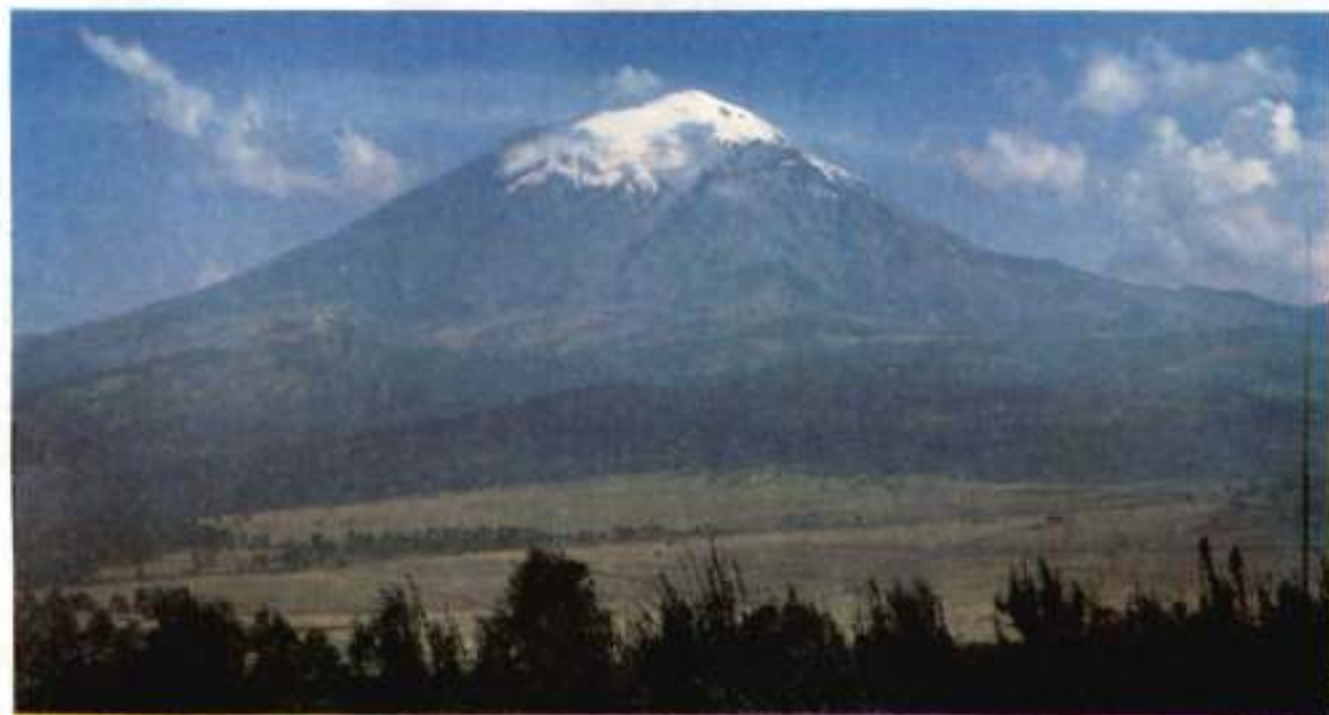


Figura 3. Con una altitud de 5,483 m, el volcán Popocatepetl acentúa la belleza de la cuenca de México. (Foto: Carlos Galindo L.)

A partir de entonces se inició el desarrollo del gran sistema de lagos con que el hombre conoció la cuenca de México.

CLIMA

Los estudios climatológicos en la cuenca de México han tenido un buen desarrollo. Se ha tomado de García (1973) la información que aparece a continuación. El clima de la cuenca de México muestra ciertas particularidades debido a su situación, su altitud y su topografía.

Por su ubicación dentro de la zona tropical presenta poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales; dos altas de temperatura, una en mayo o junio y la segunda en agosto que corresponden al doble paso del sol por el cenit; circulación atmosférica del este con predominio de vientos alisios; régimen estival de lluvias e influencia de ciclones tropicales.

Por su gran altitud sobre el nivel del mar, de más de 2000 m, intervienen algunas características de zonas templadas y frías como disminución de temperatura, vientos altos y secos del oeste en invierno y caldeoamiento intenso del aire en verano que origina movimientos convectivos.

Por su variada topografía prevalecen lluvias de tipo orográfico y diversos gradientes de temperatura y humedad.

Los climas de la región varían de templados a muy fríos, y de secos a húmedos con respecto a la precipitación, dando lugar a cuatro tipos principales que son el semiseco (BS), el templado subhúmedo (Cw), el frío (E(t)Ch i) y el muy frío (EFHi) con varios subtipos que dependen de la altitud y la orientación.

El clima semiseco (BS) se encuentra en las partes bajas de la cuenca en dos regiones: una situada en el centro del área de Texcoco y México y la otra en la porción nororiental del área de Zumpango y Xaltocan. Ambas áreas presentan una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, poca oscilación de la temperatura y un cociente P/T (precipitación total anual en mm sobre temperatura media mensual en °C) mayor de 22.9. Sin embargo, difieren en sus tem-

peraturas de verano que son frescas en la región norte (menor de 18°C) y cálidas en el centro (mayor de 18°C).

El clima templado subhúmedo (Cw) domina la mayor parte de la cuenca, desde las partes bajas no ocupadas por el clima seco hasta las montañas de altitud inferior a 4000 m. Varía considerablemente aumentando la precipitación y disminuyendo la temperatura conforme la altitud es mayor. El cociente P/T va de menos de 43.2 a más de 55.

En las pendientes montañosas de la sierra Nevada con altitudes entre 4000 m y 5272 m se establece el clima frío (E(t)Ch i) con temperatura media del mes más frío bajo 0°C y temperatura media del mes más caliente entre 0°C y 6.5°C.

Por último, en los picos más altos del Popocatepetl y del Iztaccíhuatl, con altitudes superiores a 5272 m, prevalece el clima muy frío o de hielos perpetuos (EFHi) con temperatura media de todos los meses inferior a 0°C.

TIPOS DE VEGETACIÓN Y MAMÍFEROS

La cuenca de México presenta una gran variedad de comunidades vegetales, reflejo de sus características fisiográficas, geológicas y climáticas que se pueden reunir en dos grupos: las templadas húmedas que predominan en las sierras que limitan a la cuenca y que comprenden los bosques, zacatonales, praderas y el páramo de altura, y las templadas semiáridas que se encuentran en los cerros bajos y partes planas y que incluyen los matorrales, pastizales, praderas salinas y el bosque de enebros.

Estos tipos de vegetación ejercen una fuerte influencia en la distribución de los mamíferos, ya que manifiestan cambios importantes en cuanto al tipo de suelo, clima, estructura, protección y disponibilidad de alimentos.

Para entender la distribución de los mamíferos en la cuenca de México se presenta una breve descripción de las comunidades vegetales resumida de Rzedowski (1975), ubicando en cada una a las especies de mamíferos más características.



Figura 4. Mucho más extensos antiguamente, todavía quedan algunos bosques de encino que han conservado sus características originales. (Foto: Carlos Galindo L.)

Tipos de vegetación templados húmedos

BOSQUE DE ENCINOS

Estos bosques prosperan entre 2350 m y 3100 m de altitud, en suelos profundos o someros, en lugares con precipitación promedio anual de 700 a 1200 mm. Están constituidos por varias especies de encinos del género *Quercus* con predominancia de alguna de ellas a diferentes alturas.

Por debajo de los 2500 m dominan los encinos *Q. laeta*, *Q. deserticola*, *Q. crassipes*, y *Q. obtusata*. Entre los 2500 m y los 2800 m el encino *Q. rugosa* es el más característico. De los 2800 m a los 3100 m los encinares están compuestos principalmente por *Q. laurina*.

Además de *Quercus*, intervienen otros árboles como pinos (*Pinus*), madroños (*Arbustus*), oyameles (*Abies*) y ailes (*Alnus*).

El estrato herbáceo y arbustivo está compuesto por *Baccharis*, *Brickellia*, *Castilleja*, *Dahlia*, *Desmodium*, *Eupatorium*, *Galium*, *Geranium*, *Lamourouxia*, *Muhlenbergia*, *Pentstemon*, *Salvia*, *Senecio*, *Stevia*, *Symphoricarpos*, *Thalictrum* y *Valeriana*.

Son frecuentes en la parte baja de la zona montañosa de la cuenca de México (figura 4).

BOSQUE DE OYAMELES

Se distribuye entre 2700 m y 3500 m sobre suelos profundos, bien drenados, húmedos y ricos en materia orgánica. La precipitación fluctúa entre 1000 y 1400 mm y la temperatura media anual varía de 7.5 a 13.5°C. El bosque es perennifolio, denso, de 20 a 40 m de alto. Presenta uno o dos estratos arbóreos y la densidad de la cubierta arbustiva y herbácea es escasa.

La especie dominante es el oyamel (*Abies religiosa*). En los estratos inferiores son comunes: *Symphoricarpos*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Acaena*, *Brachypodium*, *Sigesbeckia*, *Alchemilla*, *Salvia* y *Thuidium*.

Su distribución ocupa las serranías de la mitad meridional de la cuenca con algunos manchones en el norte.

BOSQUE DE PINOS

Se encuentran entre los 2350 m y 4000 m con diferentes especies dominantes según la altura. La precipitación anual fluctúa de 700 a 1200 mm. Los suelos son profundos o someros y a veces bastante rocosos. Tienen un sotobosque pobre en arbustos pero con abundancia de gramineas amacolladas.



Figura 5. El bosque de pinos alberga a innumerables especies de mamíferos, entre los que se cuentan musarañas, ratones, tuzas, ardillas, venados, etc. (Foto: Carlos Galindo L.)

Entre 2350 m y 2600 m domina el pino *Pinus leiophylla*, interviniendo varias especies de encinos (*Quercus*). Miden de 8 a 12 m de alto (figura 5).

De los 2500 m a los 3100 m la especie principal es *P. montezumae*, de 20 a 30 m de altura.

En las partes secas entre 2700 m y 3000 m prosperan los bosques del pino *P. rudis* de 10 a 20 m de alto. Y entre 2900 m y 4000 m se desarrollan pinares bastante abiertos de *P. hartwegii* que miden de 5 a 20 m de alto.

Otros pinares de distribución más restringida son los de *Pinus teocote*, *P. pseudostrobus*, *P. patula* y *P. ayacahuite*.

En el estrato arbustivo y herbáceo hay *Alchemilla*, *Archibaccharis*, *Arenaria*, *Bidens*, *Eryngium*, *Eupatorium*, *Festuca*, *Geranium*, *Gnaphalium*, *Lupinus*, *Muhlenbergia*, *Penstemon*, *Ribes*, *Senecio*, *Stevia* y *Stipa*.

Al igual que los bosques de oyamel, se concentran en la mitad meridional de la cuenca, con algunas excepciones en el noreste.

Estos tres tipos de vegetación poseen en general una fauna semejante, con diferencias principalmente en cuanto a la abundancia de cada especie en los diversos bosques. Los mamíferos característicos de estos bosques son las musarañas *Sorex oreopolus* y *S. vagrans*, los murciélagos *Myotis volans*, *Lasiurus cinereus* y *Plecotus mexicanus*, las ardillas *Sciurus aureogaster*, *S. oculatus* y *Glaucmys volans*, las tuzas *Thomomys umbrinus* y *Pappogeomys merriami*, los ratones *Reithrodontomys chrysopsis*, *R. sumichrasti*, *Peromyscus melanotis* y *P. aztecus*, la rata *Sigmodon leucotis*, el ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

PRADERA DE *Potentilla candicans*

Esta comunidad vegetal se presenta entre los 2900 m y los 3500 m ocupando claros en medio de los bosques de pino y oyamel, generalmente en sitios con drenaje lento (figura 6).

En sus estratos herbáceo y rasante predominan: *Potentilla candicans*, *Muhlenbergia repens*, *Festuca myuros*, *Deschampsia pringlei*, *Cyperus seslerioides* y *Carex peucophila*.

Aunque algunas de las especies animales de los bosques circundantes pueden ocupar también la pradera, las más características son la ardilla *Spermophilus mexicanus*, la tuza *Pappogeomys merriami*, los ratones *Peromyscus melanotis* y *Microtus mexicanus*.



Figura 6. Las praderas de *Potentilla candicans* son un hábitat muy apropiado para tuzas y ardillas de tierra (*Spermophilus*). (Foto: Gerardo Ceballos G.)



Figura 7. La vegetación de páramo de altura está bien representada en las partes superiores del Iztaccíhuatl y Popocatepetl. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

ZACATONAL

En esta comunidad predominan las gramíneas altas y amacolladas de los géneros *Festuca*, *Calamagrostis*, *Muhlenbergia* y *Stipa*.

Se encuentran de los 3000 m a los 4300 m constituyendo la vegetación de páramo de altura. Por abajo de los 4000 m generalmente son secundarias. Las especies dominantes son los zacatones *Calamagrostis toluensis*, *Festuca amplissima*, *F. livida*, *F. toluensis*, *Muhlenbergia macroura*, *M. quadridentata* y *Stipa ichu* (figura 7).

Los mamíferos característicos de estos zacatonales se encuentran también en los bosques de pino muy abiertos donde la cobertura de gramíneas es alta. Las especies características son la musaraña *Sorex saussurei*, el zacatucho (*Romerolagus diazi*) y el ratón *Peromyscus melanotis*.

Tipos de vegetación templados semiáridos

MATORRAL DE NOPAL

Es un matorral espinoso de 1 a 3 m de alto en que domina *Opuntia streptacantha* (nopal), *Zaluzania augusta* (cenicilla) y *Mimosa biuncifera* (uña de gato). En ocasiones intervienen *Schinus molle* (pirú) y *Yucca filifera* (yuca). Se desarrolla entre 2250 m y 2700 m sobre suelos someros o profundos en las laderas de cerros con precipitación media anual entre 400 y 700 mm y con temperaturas de 12 a 16°C en promedio anual.

Otras especies son: *Eupatorium espinosarum*, *Eysenhardtia polystachya*, *Jatropha dioica*, *Brickellia veronicifolia* y *Gymnosperma glutinosum* (figura 8).

Prevalece su distribución en la mitad boreal de la cuenca.



Figura 8. Una de las comunidades vegetales que más extensión ocupó en la cuenca, es el matorral de *Opuntia*, actualmente confinado a las laderas de los cerros. (Foto: Carlos Galindo L.)



Figura 9. Hacia los 2,350 m y hasta los 3,100 m sobre el nivel del mar se presenta el matorral de *Quercus microphylla* o encino chaparro. Esta comunidad florística de poca diversidad, en cuanto a especies vegetales se refiere, se distribuye ampliamente al noreste de la cuenca. (Foto: Carlos Galindo L.)

MATORRAL DE GUAPILLA

Este matorral se encuentra en laderas con pendiente pronunciada. Es bajo, denso y espinoso, de 30 a 80 cm de alto. La precipitación y temperatura son semejantes al anterior. Predominan *Hechtia podantha* (guapilla) y *Agave lecheguilla* (lechuguilla). También intervienen *Jatropha dioica*, *Eupatorium espinosarum*, *Mimosa biuncifera* y *Pithecellobium leptophyllum*.

Ocupa la parte norte de la cuenca.

MATORRAL DE PALO DULCE

Es un matorral alto, denso y menos espinoso que los anteriores. La especie dominante es *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce). Otros arbustos comunes son *Montanoa tomentosa*, *Mimosa biuncifera* y *Opuntia spp.*

Es frecuente en el centro de la cuenca, en la sierra de Guadalupe.

MATORRAL DE PALO LOCO

Se presenta en lugares rocosos y con poco suelo. El palo loco (*Senecio praecox*) de 2 a 3 m de alto, que es la especie dominante, pierde las hojas en la estación seca. Son frecuentes también, además de los pirús (*Schinus molle*), *Dodonaea viscosa*, *Cassia laevigata*, *Montanoa tomentosa*, *Verbesina virgata* y *Wigandia-caracasana*.

Ocupa principalmente el pedregal de San Angel en el suroeste de la cuenca.

MATORRAL DE ENCINO

Se presenta en altitud entre 2350 m y 3100 m

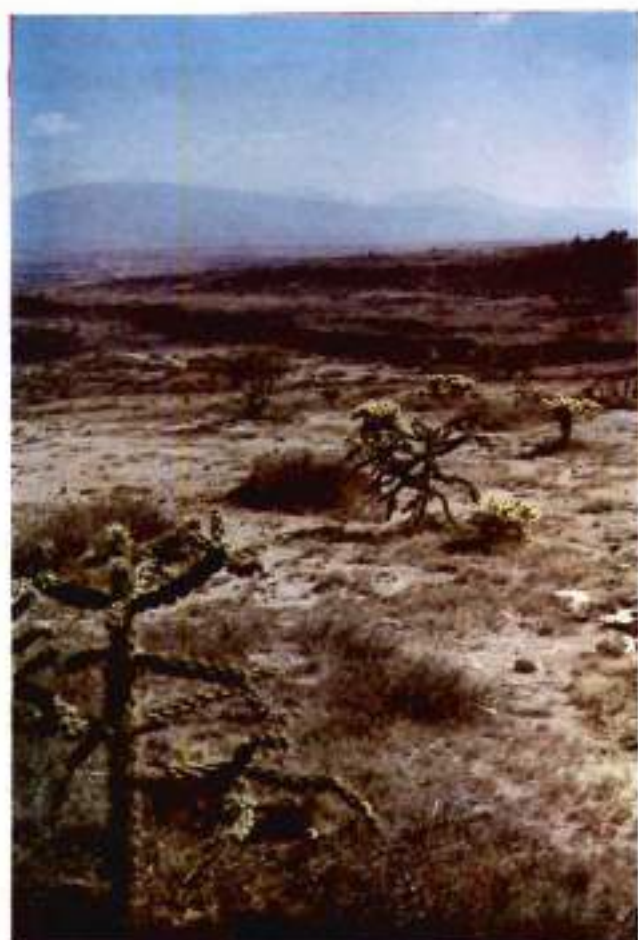


Figura 10. Los pastizales xerófitos casi han desaparecido, ya que se encontraban en lugares adecuados para los cultivos. (Foto: Carlos Galindo L.)

sobre suelos poco profundos con precipitación media anual entre 700 y 900 mm y temperatura de 9 a 13°C en promedio anual. Es una comunidad arbustiva dominada por *Quercus microphylla*, encino chaparro de hoja caediza. Otras especies son *Dasyllirion acrotiche* (sotol), *Nolina parviflora* (palmita), *Pithecellobium leptophyllum* y *Rhus standleyi* (figura 9).

Este tipo de vegetación es frecuente en el noroeste de la cuenca, aunque se le puede encontrar también en el norte, este, oeste y centro.

BOSQUE DE ENEBROS

Se encuentra entre los 2450 m y los 2800 m sobre laderas de cerros o lugares más o menos

planos. La precipitación media anual es de 600 a 800 mm y la temperatura media anual de 11 a 14°C. La especie dominante es *Juniperus deppeana* (enebro). También se encuentran *Agave atrovirens*, *Quercus microphylla*, *Gymnosperma glutinosum*, *Brickellia veronicifolia*, *Eupatorium espinosarum* y *Stevia salicifolia*.

Estos bosques son muy abiertos y ocupan extensiones grandes en las partes norte, noreste y este de la cuenca.

Los bosques de enebros por su baja altitud y su clima semiárido contienen una fauna muy semejante a la de los matorrales. Con modificaciones en la abundancia de las especies debido a factores propios de cada comunidad vegetal, las especies de mamíferos características de estos matorrales son los murciélagos *Glossophaga soricina*, *Choeronycteris mexicana*, *Myotis yumanensis* y *Tadarida brasiliensis*, la liebre *Lepus callotis*, el ardillón (*Spermophilus variegatus*), los ratones *Perognathus hispidus*, *Liomys irroratus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *R. megalotis*, *Peromyscus boylii* y *P. truei*.

PASTIZAL DE *Hilaria cenchroides*

Este pastizal se encuentra en laderas con pendientes moderadas entre 2 300 m y 2 700 m con precipitación media anual entre 600 y 750 mm.

Además de *Hilaria cenchroides* se presentan: *Abildgaardia mexicana*, *Bouteloua radicata*, *B. hirsuta* y *Stevia serrata*.

Ocupa el noroeste de la cuenca, Huehuetoca, Tepetzotlán y Tlalnepantla y a lo largo del monte Alto y de la sierra Nevada (figura 10).

PRADERA SALINA

Esta comunidad prospera en suelos alcalinos, salinos y mal drenados de los fondos de los antiguos lagos situados en la parte más baja de la cuenca, a menos de 2250 m (figura 11).

Las especies dominantes son: *Distichlis spicata*, *Eragrostis obtusidora*, *Atriplex linifolia*, *A. muricata*, *Sporobolus pyramidatus* y *Suaeda nigra*.

Los mamíferos característicos de estos dos tipos de pastizales son la musaraña *Cryptotis parva*, la liebre *Lepus californicus*, la ardilla *Spermophilus mexicanus*, la tuza *Pappogeomys*

thylorhinus, los ratones *Perognathus flavus*, *Reithrodontomys megalotis*, *Microtus mexicanus*, las ratas canguro (*Dipodomys ordii* y *D. phillipsii*) y la rata *Oryzomys palustris*.

Otros mamíferos, por su capacidad de desplazamiento o por su tolerancia a diversos factores ecológicos, no están limitados a ningún tipo de vegetación, sino que es posible encontrarlos en la mayoría de los antes mencionados. Entre ellos están el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el murciélago *Myotis velifer*, el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), los conejos *Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*, los ratones *Peromyscus maniculatus* y *Microtus mexicanus*, la rata *Neotoma mexicana*, el coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereo-*

argenteus), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el mapache (*Procyon lotor*), la comadreja (*Mustela frenata*), los zorrillos *Spilogale putorius*, *Mephitis macroura* y *Conepatus mesoleucus* y el linco (*Lynx rufus*).

De las anteriores, algunas especies, aunque con amplia distribución, por lo general son más abundantes en los tipos de vegetación templados húmedos, como el conejo serrano (*Sylvilagus cunicularius*), el ratón *Microtus mexicanus*, el coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el mapache (*Procyon lotor*), la comadreja (*Mustela frenata*) y el linco (*Lynx rufus*).

De igual manera, otras lo son en los tipos de vegetación semiáridos, como el tlacuache (*Di-*



Figura 11. Los pastizales salinos son característicos del área de Texcoco y del lecho de los antiguos lagos de la cuenca. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

delphis virginiana), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y los zorrillos *Spilogale putorius* y *Conepatus mesoleucus*.

Por otra parte, las zonas abiertas al cultivo han modificado la distribución de muchos mamíferos, disminuyéndola en algunos casos y aumentándola en otros. Entre las especies que viven dentro o en las cercanías de los cultivos están el conejo *Sylvilagus floridanus*, el ardillón (*Spermophilus variegatus*), las tuzas *Thomomys umbrinus*, *Pappogeomys merriami* y *P. tylosinus*, los ratones *Perognathus flavus*, *Peromyscus maniculatus*, *Reithrodontomys megalotis*, *Microtus mexicanus*, las ratas *Sigmodon hispidus* y *Oryzomys palustris* y las especies introducidas, el ratón gris (*Mus musculus*) y las ratas *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*.

Por último, las zonas urbanas y suburbanas son cada vez más grandes en la cuenca de México y desplazan a la mayoría de los mamíferos silvestres. Sin embargo, algunos se han adaptado a las condiciones impuestas por el hombre, como el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el murciélago *Tadarida brasiliensis*, los ratones *Microtus mexicanus* y por supuesto los roedores mурidos. *Mus musculus*, *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*.

ZOOGEOGRAFÍA

La distribución de los organismos no ha sido siempre la misma. A lo largo de millones de años el área de distribución de las especies ha ido cambiando como respuesta al dinamismo geológico, climático y biótico del planeta, estableciéndose en tal forma su distribución actual.

Por eso, para explicar la actual distribución de los mamíferos es necesario hacerlo a la luz de la interpretación geológica, paleontológica y ecológica.

Hace 280 millones de años, cuando aún se encontraban unidos todos los continentes, un grupo de reptiles empezó a diferenciarse de los demás con un conjunto de características peculiares. Habían surgido los pelicosaurios, antecesores de los mamíferos, y 130 millones de años después, a mediados del período Jurásico, la condición mamiferoide estaba totalmente establecida.

A fines de la era Mesozoica el vasto continente conocido como Pangea se comenzó a partir en dos. Estos fragmentos nuevamente divididos empezaron a derivar lentamente sobre la faz del planeta, llegando en el Pleistoceno a las posiciones que caracterizan a los continentes modernos; en consecuencia, sus faunas se separaron.

Sin embargo, el aislamiento que causó dicha deriva fue modificado varias veces por conexiones irregulares que ocurrieron en diversos períodos.

Norteamérica estuvo separada de Sudamérica durante gran parte del Terciario, uniéndose posteriormente en el Pleistoceno. Como consecuencia de dicha unión y de los cambios climáticos desencadenados por las glaciaciones pleistocénicas hubo un desplazamiento de las comunidades y un intercambio faunístico entre grupos de mamíferos que habían evolucionado aislados.

Durante el Pleistoceno 5 órdenes, 12 familias y 19 géneros de mamíferos sudamericanos emigraron a Norte y Centroamérica, y 5 órdenes, 8 familias y 14 géneros de mamíferos norteamericanos emigraron a Sudamérica. Sin embargo, el intercambio fue diferente para ambas zonas. Las formas neotropicales llegaron a Centroamérica y México, pero muy pocas a la zona templada de Norteamérica; en cambio las formas neárticas penetraron bastante en Sudamérica llegando hasta el sur de Argentina (Ferrusquía, 1977).

Las consecuencias de dicho intercambio fueron la extinción de algunas formas marsupiales sudamericanas y su reemplazo por formas placentarias norteamericanas más competitivas, y el enriquecimiento de ambas faunas por las formas que no encontraron competencia (Ferrusquía, 1977).

Este enriquecimiento de faunas se hace patente en muchas zonas de nuestro país, ya que ha quedado una zona de superposición entre las faunas neárticas y neotropical conocida como zona de transición mexicana (Hallfetter, 1976).

En los mamíferos las áreas de influencia neártica y neotropical están más o menos bien definidas, correspondiendo a las planicies costeras y a las áreas tropicales del sur el mayor porcentaje neotropical, y a la altiplanicie mexicana, junto con las sierras Madres y el Eje Volcánico Transversal, el mayor porcentaje neártico (figura 12).

Las regiones zoogeográficas como tales comprenden áreas denominadas Provincias



Figura 12. La ubicación geográfica de la república mexicana puede considerarse única ya que en ella se separan las regiones zoogeográficas Neártica y Neotropical.

Bióticas que se pueden caracterizar por peculiaridades en el tipo de vegetación, flora, fauna, clima, fisiografía y suelos (Alvarez y La Chica, 1974). La cuenca de México está ubicada en un lugar zoogeográficamente muy importante, ya que es punto de contacto y transición de faunas neárticas y neotropicales. Hace un siglo Herrera (1890) consideró a la cuenca como una provincia zoológica por su fauna tan característica. En este siglo varios autores como Smith (1940), Goldman y Moore (1946) y Alvarez y La Chica (1974), entre otros, han incluido a la cuenca en una provincia que abarca parte del altiplano y el eje neovolcánico, y que ha sido denominada Provincia Biótica Volcánico-Transversa. Dicha provincia está caracterizada por tres fenómenos fisiográficos: altitud superior a los 2000 m, un considerable número de depósitos lacustres y un activo vulcanismo y procesos orogénicos. Estos tres elementos han tenido un importante papel en la historia evolutiva de la fauna de la cuenca. Analizando la fauna de mamíferos de la misma, se advierte que su composición es netamente neártica. Ferrusquía (1977) analiza el origen o filiación de las familias de mamíferos no voladores de las regiones neártica y neotropical con base en los registros paleontológicos. De acuerdo con sus datos, el 85.8% de las familias de mamíferos de la cuenca son de fi-

liación neártica y sólo el 14.2% de filiación neotropical (tabla 2). Las únicas familias neotropicales que han invadido recientemente la región neártica son los tlacuaches (*Didelphidae*) y los armadillos (*Dasypodidae*), grupos que han demostrado tener una amplia tolerancia y adaptabilidad a distintas condiciones ecológicas. La filiación de las familias de murciélagos no se ha establecido con certeza, ya que se carece de una buena documentación en los registros fósiles.

Tabla 2. Origen (filiación) de las familias de mamíferos de la cuenca excluyendo a los murciélagos (*Chiroptera*).

	Holártico	Neotropical
<i>Didelphidae</i>		X
<i>Soricidae</i>	X	
<i>Dasypodidae</i>		X
<i>Leporidae</i>	X	
<i>Sciuridae</i>	X	
<i>Geomyidae</i>	X	
<i>Heteromyidae</i>	X	
<i>Cricetidae</i>	X	
<i>Muridae</i>	X	
<i>Canidae</i>	X	
<i>Procyonidae</i>	X	
<i>Mustelidae</i>	X	
<i>Felidae</i>	X	
<i>Cervidae</i>	X	

De acuerdo con su distribución actual y siguiendo a Alvarez y La Chica (1974) se puede considerar que las familias de mamíferos de México son neárticas, neotropicales y compartidas, incluyéndose en este último término a aquellas familias que se encuentran ampliamente distribuidas en las dos regiones. Siguiendo estos criterios, las afinidades de los mamíferos de la cuenca son en un 32% neárticas, en un 32% neotropicales y en un 36% compartidas (tabla 3).

Tabla 3. Afinidad de las familias de mamíferos de la cuenca de México.

	Neártica	Neotropical	Compartida
Didelphidae		X	
Soricidae	X		
Mormoopidae		X	
Natalidae		X	
Phyllostomatidae		X	
Vespertilionidae	X		
Molossidae		X	
Dasyopodidae		X	
Leporidae	X		
Sciuridae	X		
Geomyidae	X		
Heteromyidae			X
Cricetidae			X
Muridae			X
Canidae			X
Procyonidae			X
Mustelidae			X
Felidae			X
Cervidae	X		

A nivel de especies la afinidad de la fauna de la cuenca es en un 29% neártica, en un 18% neotropical, en un 17% endémica y en un 35% compartida.

De acuerdo con los datos anteriores es posible precisar que la filiación de los mamíferos de la cuenca es netamente neártica. Las afinidades a nivel de familias son aproximadamente semejantes, tanto en formas neárticas como neotropicales y compartidas. A este nivel las

familias compartidas pertenecen a los órdenes Carnivora y Rodentia.

Como se ha dicho antes, en la historia evolutiva de la fauna de la cuenca han tenido una influencia notable las características fisiográficas propias de la Provincia Biótica Volcánico-Transversa. Las montañas que limitan la cuenca han funcionado como un filtro, impidiendo el paso de muchas especies y permitiendo el paso de unas pocas. Un hecho muy importante es que algunas de las especies neotropicales que pudieron salvarlas se enfrentaron a condiciones climáticas más severas o a especies competitivamente más aptas. La distribución de los murciélagos *Desmodus rotundus*, *Molossus molossus* y *Artibeus aztecus* se puede explicar de esta manera. Los murciélagos-vampiros (*Desmodus*) constituyen una especie ampliamente distribuida en las zonas áridas, templadas y tropicales de México (figura 13). Se han colectado a escasos kilómetros de la cuenca, en las montañas de la sierra de Pachuca, de la sierra Nevada y de la sierra del Ajusco; sin embargo, no han podido librar estas montañas y establecerse en la cuenca. Turner (1975) menciona que a la distribución de estos murciélagos la limita la temperatura, ya que no son capaces de soportar temperaturas menores de 10°C. En las montañas que bordean a la cuenca la temperatura generalmente es de menos de 10°C en invierno, y esta es una posible explicación de la ausencia de los citados murciélagos en la misma, ya que sí se encuentran en zonas climáticamente semejantes como el valle de Puebla. Otras especies como *Molossus molossus* y *Artibeus aztecus* probablemente estén limitadas de la misma manera. Estas dos especies han sido colectadas en la cuenca en el área de Amecameca, que es al parecer un corredor que ha sido utilizado por estas especies neotropicales y otras neárticas como *Perognathus flavus*.

Los depósitos lacustres de la cuenca fueron una barrera importante en la distribución de los mamíferos. Con la desecación de los mismos muchas especies como la tuza *Pappogeomys tylosinus*, la musaraña *Cryptotis parva*, los ratones *Reithrodontomys megalotis* y *Microtus mexicanus*, y la ardilla *Spermophilus mexicanus* han aumentado su área de distribución. Es

muy probable que las tuzas *P. merriami* y *P. tylosinus*, con una distribución alopatrica, se hayan puesto en contacto de esta manera.

Las características fisiográficas en conjunto permitieron que el endemismo fuera alto, ya que actuaron como aislantes. El teporingo (*Romerolagus diazi*), las tuzas *Pappogeomys tylosinus* y *P. merriami* y los ratones *Neotodon alstoni* y *Reithrodontomys chrysopsis* son especies endémicas de la Provincia Biótica Volcánico Transversa, al igual que las siguientes subespecies: las tuzas *Thomomys umbrinus vulcanius* y *T. u. peregrinus*, el murciélago *Myotis volans amotus*, las musarañas *Sorex vagrans orizabae* y *Cryptotis parva soricina*, la ardilla *Sciurus oculatus tolucae* y el ratón *P. aztecus hylocetes*. En la cuenca encuentran el

límite de su distribución hacia al sur las siguientes especies neárticas: el murciélago *Idionycteris phyllotis*, la liebre *Lepus californicus*, el ratón *Perognathus hispidus*, la rata canguro *Dipodomys ordii* y el tlacoyote (*Taxidea taxus*). Las especies neotropicales que encuentran el límite de su distribución norte en la cuenca son: los murciélagos *Molossus molossus*, *Molossus ater* y *Anoura geoffroyi*, el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) y el coatí (*Nasua nasua*). Cabe aclarar que estas especies penetran más al norte por las planicies costeras del Golfo y del Pacífico.

A nivel subespecífico, la intergradación en la cuenca es la alta. Es de notar el hecho de que en la fauna de las montañas existen subespecies distintas a las de las tierras bajas. Entre las sub-



Figura 13. Un habitante natural de los bosques de América tropical es el vampiro (*Desmodus rotundus*). Su población se había mantenido constante a lo largo de milenios. Ahora, con el fuerte impulso al desarrollo ganadero, su población se ha incrementado desorbitadamente al existir una fuente de alimentación segura y al desaparecer sus depredadores naturales, convirtiéndose así en plaga. Esta especie no ha podido penetrar a la cuenca debido a la barrera que forman las altas montañas. (Foto: Daniel Navarro y Jaime Ruiz)

especies de las montañas se encuentran *Peromyscus difficilis felipensis*, *Mustela frenata perotae* y probablemente *Peromyscus maniculatus labecula*, y en las tierras bajas las subespecies *P. d. amplius*, *M. f. frenata* y *P. m. fulvus*. Otras subespecies de la cuenca son *Peromyscus melanophrys zamorae* y *P. m. melanophrys* en las tierras bajas y, en las montañas, las musarañas *Sorex oreopolus ventralis* y *S. o. oreopolus*, esta última en el área de las lagunas de Zempoala (Ramírez-Pulido, 1969).

LISTA DE MAMÍFEROS DE LA CUENCA DE MÉXICO

En la cuenca de México se han encontrado, hasta la fecha (agosto 1980), un total de 87 especies de mamíferos, de los cuales tres son introducidos por el hombre (los roedores múridos). Las 87 especies representan a 54 géneros, 19 familias y 8 órdenes. El orden de los roedores es el más representado, constituyendo en porcentaje el 41% de los mamíferos de la cuenca. Le siguen en orden decreciente los quirópteros (murciélagos) (30%), los carnívoros (14%), los insectívoros (musarañas) y lagomorfos (conejos y liebres) (6%), y finalmente los marsupiales (tlacuaches), edentados (armadillos) y artiodáctilos (venados) (1%).

La lista de los mamíferos de la cuenca de México es la siguiente:

Orden MARSUPIALIA

Familia DIDELPHIDAE

Didelphis virginiana californica Bennett, 1833
tlacuache

Orden INSECTIVORA

Familia SORICIDAE

Sorex vagrans orizabae Merriam, 1895
musaraña
Sorex saussurei saussurei Merriam, 1892
musaraña
Sorex oreopolus ventralis Merriam, 1892
musaraña
Cryptotis goldmani alticola (Merriam, 1895)
musaraña
Cryptotis parva soricina (Merriam, 1895)
musaraña

Orden CHIROPTERA

Familia MORMOOPIDAE

Pteronotus parnellii mexicanus (Miller, 1902)
murciélago
Mormoops megalophylla megalophylla Peters,
1864
murciélago

Familia PHYLLOSTOMATIDAE

Glossophaga soricina handleyi Webster y Jones,
1980
murciélago
Anoura geoffroyi lasiopyga (Peters, 1868)
murciélago
Choeronycteris mexicana Tschudi, 1844
murciélago
Leptonycteris nivalis (Saussure, 1860)
murciélago
Leptonycteris yerbabuenae Martínez y Villa, 1940
murciélago
Artibeus aztecus aztecus Andersen, 1906
murciélago

Familia NATALIDAE

Natalus stramineus saturatus Dalquest y Hall, 1949
murciélago

Familia VESPERTILIONIDAE

Myotis californicus mexicanus (Saussure, 1860)
murciélago
Myotis yumanensis lutosus Miller y G.M. Allen,
1928
murciélago
Myotis lucifugus occultus Hollister, 1909
murciélago
Myotis velifer velifer (J.A. Allen, 1890)
murciélago
Myotis volans amotus Miller, 1914
murciélago
Myotis thysanodes aztecus, Miller y G.M. Allen,
1928
murciélago
Eptesicus fuscus miradorensis (H. Allen, 1866)
murciélago
Lasiurus ega xanthinus (Thomas, 1897)
murciélago
Lasiurus cinereus cinereus (P. de Beauvois, 1796)
murciélago
Plecotus mexicanus (G.M. Allen, 1916)
murciélago
Plecotus townsendii australis (Handley, 1955)
murciélago
Idionycteris phyllotis (G.M. Allen, 1916)
murciélago

Familia MOLOSSIDAE

Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure, 1860)
murciélago
Tadarida macrotis (Gray, 1839)
murciélago
Eumops underwoodii underwoodii Goodwin, 1940
murciélago

→ *Molossus ater nigricans* Miller, 1902
murciélago

→ *Molossus molossus aztecus* Saussure, 1860
murciélago

§ Orden EDENTATA

Familia DASYPODIDAE

Dasypus novemcinctus mexicanus Peters, 1864
armadillo

Order LAGOMORPHA

Familia LEPORIDAE

Romerolagus diazi (Ferrari-Pérez, 1893) zacatuche
Sylvilagus floridanus orizabae (Merriam, 1893) conejo
Sylvilagus cunicularius cunicularius (Waterhouse, 1848) conejo
Sylvilagus audubonii parvulus (J.A. Allen, 1904) conejo
Lepus californicus festinus Nelson, 1904 liebre
Lepus callotis callotis Wagner, 1830 liebre

†Orden RODENTIA

Familia SCIURIDAE

Spermophilus mexicanus mexicanus (Erxleben,
1777) ardilla
Spermophilus variegatus variegatus (Erxleben,
1777) ardillón
Sciurus aureogaster nigrescens Benett, 1833
ardilla
Sciurus oculatus oculatus Peters, 1863
ardilla
Sciurus oculatus tolucae Nelson, 1898
ardilla
Glaucomys volans goldmani (Nelson, 1904)
ardilla voladora

Familia GEOMYIDAE

Thomomys umbrinus albigularis Nelson
y Goldman, 1934 tuza
Thomomys umbrinus peregrinus Merriam, 1893
tuza
Thomomys umbrinus vulcanius Nelson
y Goldman, 1934 tuza
Pappogeomys merriami irolonis (Nelson
y Goldman, 1934 tuza
Pappogeomys merriami merriami (Thomas, 1893)
tuza
Pappogeomys tylorhinus tylorhinus (Merriam,
1895) tuza

Familia HETEROMYIDAE

Perognathus flavus mexicanus Merriam, 1894
ratón

<i>Perognathus hispidus zacatecae</i> Osgood, 1900	ratón
<i>Dipodomys ordii palmeri</i> (J.A. Allen, 1881)	rata canguro
<i>Dipodomys phillipsii phillipsii</i> Gray, 1841	rata canguro
<i>Liomys irroratus alleni</i> (Coues, 1881)	ratón

Familia CRICETIDAE

<i>Oryzomys palustris crinitus</i> Merriam, 1901	rata
<i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i> J.A. Allen y Chapman, 1897	ratón
<i>Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis</i> Merriam, 1900	ratón
<i>Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti</i> (Saussure, 1861)	ratón
<i>Reithrodontomys fulvescens toltecus</i> Merriam, 1901	ratón
<i>Reithrodontomys microdon wagneri</i> Hooper, 1950	ratón
<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i> Osgood, 1904	ratón
<i>Peromyscus maniculatus labecula</i> Elliot, 1903	ratón
<i>Peromyscus melanotis</i> J.A. Allen y Chapman, 1897	ratón
<i>Peromyscus boylii levipes</i> Merriam, 1898	ratón
<i>Peromyscus aztecus hylocetes</i> Merriam, 1898	ratón
<i>Peromyscus truei gratus</i> Merriam, 1898	ratón
<i>Peromyscus difficilis amplius</i> Osgood, 1904	ratón
<i>Peromyscus difficilis felipensis</i> Merriam, 1898	ratón
<i>Peromyscus melanophrys melanophrys</i> (Coues, 1874)	ratón
<i>Peromyscus melanophrys zamorae</i> Osgood, 1904	ratón
<i>Baiomys taylori analogus</i> (Osgood, 1909)	ratón
<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i> Baird, 1855	rata
<i>Sigmodon leucotis leucotis</i> Bailey, 1902	rata
<i>Neotomodon alstoni alstoni</i> Merriam, 1898	ratón
<i>Neotoma mexicana torquata</i> Ward, 1891	rata
<i>Microtus mexicanus mexicanus</i> (Saussure, 1861)	ratón

Familia MURIDAE

Rattus rattus alexandrinus Geoffroy, 1803 rata negra
Rattus norvegicus norvegicus (Berkenhout, 1769) rata parda

Mus musculus brevirostris Waterhouse, 1837
ratón

Orden CARNIVORA

Familia CANIDAE

Canis latrans cagottis (Hamilton-Smith, 1839)
coyote

Urocyon cinereoargenteus nigrirostris (Lichtenstein, 1850)
zorra

Familia PROCYONIDAE

Bassariscus astutus astutus (Lichtenstein, 1830)
cacomixtle

Procyon lotor hernandezii Wagler, 1831
mapache

Nasua nasua molaris Merriam, 1902
coati

Familia MUSTELIDAE

Mustela frenata frenata Lichtenstein, 1831
comadreja

Mustela frenata perotae Hall, 1936

comadreja

Taxidea taxus berlandieri Baird, 1858

talcoyote

Spilogale putorius angustifrons A.H. Howell, 1902
zorrito

Mephitis macroura macroura Lichtenstein, 1832
zorrito

Conepatus mesoleucus mesoleucus (Lichtenstein, 1832)

zorrito

Familia FELIDAE

Felis concolor azteca Merriam, 1901

puma

Lynx rufus escuinapae J.A. Allen, 1903
lince

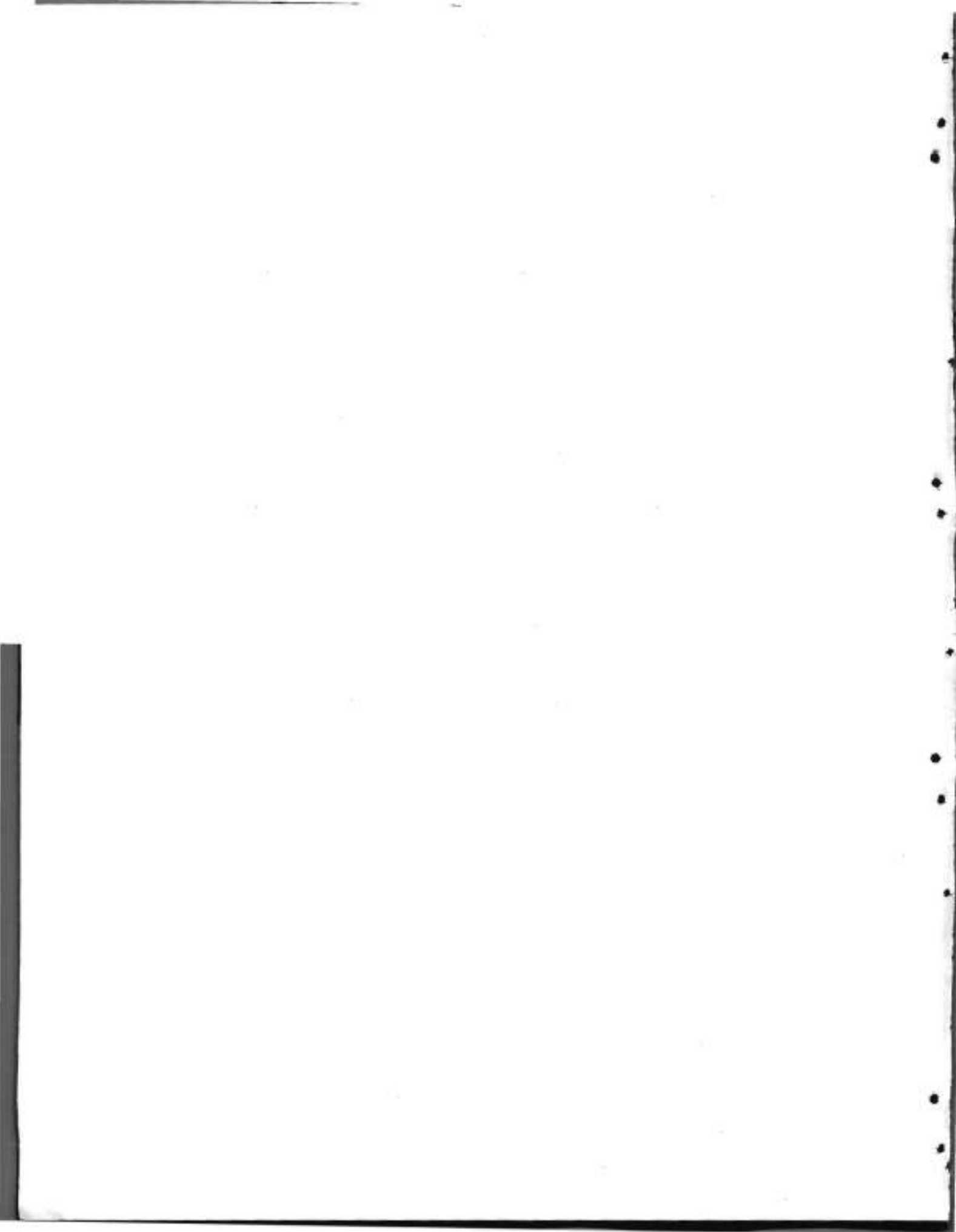
*Orden ARTIODACTYLA

Familia CERVIDAE

Odocoileus virginianus mexicanus (Gmelin, 1788)
venado

Parte II

LOS MAMÍFEROS



CLASE MAMMALIA

Los mamíferos son los animales con que el hombre ha tenido mayor relación. Por sus necesidades primarias, desde un principio tuvo que clasificarlos en dos grupos: los que le proporcionaban alimento y otros beneficios, y a los que él servía como alimento. Algunos han sido domesticados y le proporcionan sustento, transporte, compañía, etc., mientras que otros se han convertido en sus principales competidores. Por su relación filogenética con este grupo, el hombre siempre ha tenido bastante interés en él, y es común que en los zoológicos sea la Clase mejor representada.

Una serie de características peculiares han ayudado a separarlos de otros animales y a agruparlos en una Clase, permitiendo así entender mejor su organización biológica. Los mamíferos son animales cordados; es decir, en las primeras etapas de su desarrollo embrionario presentan hendiduras branquiales en la faringe y notocorda, además de un cordón nervioso dorsal hueco. Pertenecen al grupo de los vertebrados, ya que su cerebro y médula espinal están encerrados y protegidos por un esqueleto óseo.

Entre las principales características que los reúnen en la Clase Mammalia están las siguientes: las hembras poseen glándulas mamarias que producen leche para alimentar a las crías; en los machos se presentan dichas glándulas pero en forma rudimentaria. Esta dependencia de las crías al cuerpo de la madre implica un extenso período de afinidad entre los individuos y, por lo tanto, el desarrollo de relaciones sociales, comunicación y transmisión del conocimiento de una generación a otra.

Todos los mamíferos en alguna etapa de su vida poseen pelo, cuya principal función es el

aislamiento. La cubierta de pelo disminuye la pérdida de calor ya que atrapa al aire y lo mantiene a la misma temperatura, repele al agua cuando se lubrica con secreciones aceitosas y protege a la piel contra las heridas. Además, tiene una función táctil en el caso de las vibrisas o bigotes, pueden ser un arma defensiva cuando se han modificado como espinas, y les permite tanto esconderse por su coloración críptica como comunicarse.

Al igual que las aves, los mamíferos poseen un corazón con cuatro cavidades, separadas en dos secciones, lo que impide la mezcla de sangre oxigenada proveniente de los pulmones con la sangre sin oxígeno que regresa después de circular por todo el cuerpo. En los adultos sólo se presenta el arco aórtico izquierdo, ya que el derecho se pierde en el desarrollo embrionario, a diferencia de las aves que conservan el derecho y de los reptiles en que persisten ambos. Sus eritrocitos anucleados, únicos entre los vertebrados, tienen mayor capacidad en el transporte de oxígeno.

Por otra parte, la presencia del paladar secundario duro que separa los pasajes bucal y nasal permite la respiración y alimentación simultáneas.

Suficiente abastecimiento de oxígeno a los tejidos se traduce en una tasa metabólica más alta y por lo tanto en mayor distribución de energía. Con el calor resultante y con el aislamiento que retiene dicho calor, la temperatura del cuerpo se mantiene a un nivel constante a pesar de las variaciones ambientales. Con tales adaptaciones muchos mamíferos pueden vivir en climas extremadamente fríos, llevar una vida más activa que la de sus antecesores los reptiles y correr largas distancias.

Cuando los mecanismos de control de la temperatura no son suficientes, otra posibilidad es

la hibernación, estado de letargo en que disminuyen la temperatura y la tasa respiratoria.

Los dientes se han modificado para varias funciones (heterodoncia); pueden cortar, desgarrar, triturar y moler los alimentos, con lo que se digiere fácilmente la comida y se mantiene un nivel alto de energía. Se pueden dividir en cuatro tipos: los incisivos, generalmente pequeños con excepción de roedores y lagomorfos, se utilizan para cortar el alimento; los alargados caninos, ausentes en los grupos anteriores y reducidos en la mayoría de los hervíboros, actúan principalmente en la captura de las presas; los premolares, con una variedad de formas, a menudo se confunden con los molares que son anchos y planos, muelen o trituran los alimentos.

El desarrollo de la heterodoncia estuvo asociado con la aparición de mandíbulas más fuertes que las de otros vertebrados. En el curso de la evolución, los huesos articular y cuadrado de la mandíbula y el cráneo, respectivamente, de los reptiles se modificaron formando dos de los tres huesecillos del oído medio de los mamíferos: el martillo y el yunque. La mandíbula quedó entonces constituida por un solo par de huesos, conocidos como dentarios, que se articulan directamente con el cráneo.

Quizá una de las características más importantes es el desarrollo del sistema nervioso, en especial de los hemisferios cerebrales, que les permite realizar complejas actividades y evaluar las nuevas sensaciones a base de experiencias memorizadas.

ORDEN MARSUPIALIA

El orden Marsupialia, integrado actualmente por nueve familias, está confinado casi en su totalidad a Sudamérica y Australia. Esta rara distribución se ha podido explicar gracias a las evidencias geológicas que indican que Sudamérica, Australia y la Antártica, así como África e India, formaron alguna vez un solo continente que se separó hace 150 millones de años.

El aislamiento que mantuvieron estos mamíferos tanto en Australia como en Sudamérica,

viviendo en hábitats semejantes y consumiendo alimentos parecidos, llevó a muchas especies a presentar rasgos externos que se asemejan mucho a otros grupos de mamíferos placentarios, pudiéndose encontrar formas semejantes a los topos, ratones, ardillas, lobos y otros pequeños carnívoros con alimentación y comportamientos bastante parecidos.

Sin embargo, esta radiación adaptativa tan espectacular ha tenido resultados trágicos en diversas ocasiones, ya que cuando hay un intercambio faunístico, natural o artificial, las formas de marsupiales que encuentran a sus análogos placentarios están en desventaja competitiva y por lo general son desplazados. Los estudios paleontológicos (Ferrusquía, 1977) han mostrado que en el desplazamiento de faunas a través del istmo de Panamá en el Pleistoceno la diversidad de formas marsupiales disminuyó considerablemente. De manera semejante, pero en un tiempo exageradamente más corto, la introducción artificial de mamíferos placentarios en lugares donde antes no existían, como por ejemplo el dingo en Australia, ha mostrado el impacto que tiene el encuentro de faunas que han evolucionado aislada pero paralelamente con presiones similares del medio.

La única excepción a la regla ha sido precisamente la familia Didelphidae que no sólo se ha mantenido exitosamente hasta la actualidad sino que continúa avanzando hacia Norteamérica conviviendo al lado de los mamíferos placentarios.

El orden Marsupialia difiere radicalmente de los demás órdenes dentro de la clase, ya que se separó muy al principio de la evolución de los mamíferos. Sin embargo, la principal diferencia entre ambos grupos está en la reproducción. Las crías de los marsupiales, con un período de gestación cortísimo, nacen prematuramente y continúan su desarrollo en la bolsa marsupial, principal característica del orden.

Por su alimentación omnívora desempeñan un importante papel en las comunidades donde viven. Al comer frutos dispersan las semillas, aumentando el área de distribución de las plantas que forman su dieta. El consumo que efectúan de insectos y otros invertebrados, así como de pequeños vertebrados, subraya su papel en la regulación de las poblaciones de es-

tos animales. Además, por sus hábitos arborícolas, su efecto no se concreta en un solo nivel de la comunidad sino que son importantes tanto en el suelo como en los árboles.

Económicamente son importantes en muchas regiones ya que se les utiliza como alimento o por las propiedades medicinales que se les han atribuido. Por otra parte, en ocasiones depredan los huevos de las aves de corral y aun los pollos y gallinas.

Aunque no se tiene conocimiento de las enfermedades que pueden transmitir en la cuenca, sí se sabe que en algunos lugares son portadores del protozoario que causa el "mal de Chagas" (Cox, 1979).

Familia Didelphidae

Esta familia de 12 géneros y casi 65 especies se encuentra en Sudamérica y zonas tropicales de México, y sólo la especie *Didelphis virginiana* llega hasta el sureste de Canadá. La mayoría son arborícolas o terrestres y realizan su actividad en la tarde o por la noche. Son organismos insectívoros, carnívoros o más comúnmente omnívoros. El período de gestación es muy breve y el de desarrollo largo.

Tienen huesos epipúbicos. La cola generalmente es larga, con escaso pelo y prensil. Algunos presentan bolsa marsupial. La fórmula dental de la familia es: I 5/4, C 1/1, PM 3/3, M 4/4.

Didelphis virginiana californica Bennett, 1833.

TLACUACHE

Descripción: El tlacuache, único marsupial en la cuenca de México, es del tamaño de un gato casero, con piernas más cortas, nariz puntiaguda y cola desnuda y prensil (figura 14). Sus orejas son redondeadas y casi desprovistas de pelo. Los pulgares oponibles y carentes de uñas en las patas traseras, el marsupio de las hembras, así como el escroto anterior al pene en los machos, son características peculiares de estos animales. Al igual que otros marsupiales presentan un mayor número de incisivos en la mandíbula superior que en la inferior. Su fórmula dental con 3/3 premolares y 4/4 molares

*Ver prólogo para la explicación de estas medidas.

es inversa a la de los placentarios. El color de su pelaje es grisáceo, con la parte media basal de la cola, las piernas, las patas y las orejas de color negro. En algunos ejemplares se presenta una fase de coloración completamente negra.

Medidas externas: Longitud total: 645-1017; cola: 255-535; pata 48-80. Peso: 2.7 kg.

Hábitat: De origen tropical, esta especie ha invadido las zonas áridas y templadas de Norteamérica. En la cuenca de México se le encuentra desde los matorrales xerófitos de las partes bajas hasta los bosques templados de las montañas, así como en zonas cultivadas y suburbanas.

Hábitos: Son animales nocturnos, aunque ocasionalmente se les puede encontrar durante el día. La mayor actividad la realizan entre las 11 PM y las 2 AM. De vida solitaria, sólo se reúnen varios individuos en la época de celo. Aunque son lentos y torpes cuando se desplazan por el suelo, las características de sus patas y su cola les proporcionan gran habilidad para trepar a arbustos y árboles. Son abundantes, y se concentran en sitios cercanos al agua. Hacen sus madrigueras en gran diversidad de sitios como huecos de los árboles, debajo de troncos y piedras y en hoyos excavados por otros animales, cubriendo el interior con hojas secas, zacates y hierbas. Su ámbito hogareño es de 1 a 23 hectáreas. Pueden vivir 7 años o más.

Alimentación y depredadores: Su régimen es omnívoro, alimentándose de frutos, semillas, retoños de plantas, insectos y otros invertebrados, así como de algunos vertebrados y carroña.

En ocasiones penetran en los gallineros y causan daños principalmente entre las aves jóvenes. En las regiones donde se cultiva el maguey es común que beban el aguamiel. Son depredados principalmente por grandes carnívoros como el lince y el coyote, y por aves rapaces nocturnas. En las cercanías de los poblados son presa común de los perros.

Reproducción: Existen dos períodos de reproducción, uno al final del invierno y el otro al principio de verano, variando probablemente



Figura 14. El tlacuache es un animal omnívoro, incluyendo en su dieta a las semillas, frutos, insectos, algunos vertebrados y carroña. Es sumamente perseguido por los habitantes de los poblados pequeños debido a los daños que causa a los gallineros. (Foto: Carlos Galindo L.)

de acuerdo con la temporada de lluvias. Después de un período de gestación de 11 a 13 días nacen hasta 21 crías que continúan su desarrollo unidas a los pezones dentro del marsupio de la hembra durante dos meses. Debido al número de pezones, el máximo número de crías que puede sobrevivir es 13. Sin embargo, 7 es el promedio. A los tres meses de haber nacido son destetados y empieza su vida solitaria (figura 15).

Relación con el hombre: El tlacuache se ha visto favorecido por las transformaciones que el hombre ha hecho al medio, extendiendo su área de distribución. Son animales bastante perseguidos por los campesinos por los supuestos daños que causan a gallineros y magueyales, así como por su carne que se utiliza como alimento y por las propiedades curativas que se atribuyen a su cola. Es el mamífero que con mayor frecuencia se puede ver atropellado en las carreteras, ya que por su lento andar no puede esquivar a los automóviles cuando se acerca en busca de carroña.

Distribución: Esta especie se distribuye desde



Figura 15. Las crías del tlacuache (*Didelphis virginiana*) nacen después de un corto período de gestación y continúan su desarrollo en el marsupio de la madre. (Foto: Carlos Galindo L.)

el sureste de Canadá hasta Costa Rica. Se encuentra en casi toda la República, con excepción de Baja California y la altiplanicie al norte de Guanajuato. *Didelphis virginiana californica* se encuentra en toda la cuenca de México y ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Bosque de Chapultepec, 2240 m (Villa, 1953; Gardner, 1973); Ciudad Universitaria (I.B.); Mixcoac (Villa, 1953); Pedregal de San Angel (Villa, 1953; Gardner, 1973); Tacubaya (Villa, 1953); Tlalpan (Gardner, 1973); Valle de México (Herrera, 1890).

Hidalgo: Pachuca; Real del Monte (Gardner, 1973).

México: Amecameca (Gardner, 1973); 1 km W Teopancala (UAMI); Teotihuacán (Gardner, 1973); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).

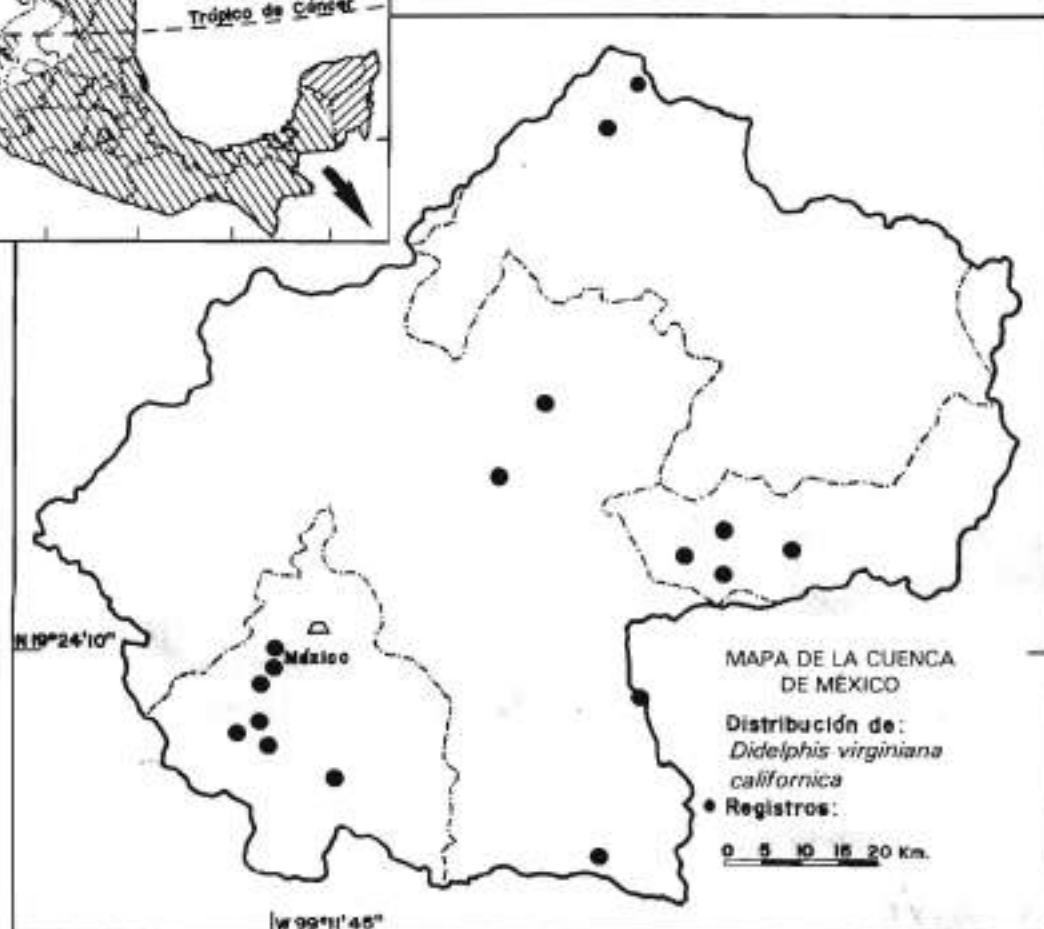
Tlaxcala: 3 km N Calpulalpan, 2650 m; 8 km S Calpulalpan, 2550 m; 10 km E Calpulalpan; 5 km W Calpulalpan (UAMI).



TLACUACHE

Didelphis virginiana

Didelphis virginiana californica



Area de distribución de *Didelphis virginiana* en la República Mexicana según Gardner, 1973.

ORDEN INSECTIVORA

Ocho familias constituyen actualmente el orden Insectivora. Están distribuidas ampliamente en el mundo, con excepción de Australia, Groenlandia, las regiones polares y el sur de Sudamérica. En México sólo se encuentran dos: los topos y las musarañas. Sin embargo, los primeros apenas llegan al norte del país, por lo que sólo se hará mención de las características de estas últimas.

Estos pequeños animales, los más primitivos entre los placentarios, han permanecido con sus hábitos y formas ancestrales sin sufrir muchos cambios, y se consideran dentro del grupo que dio origen a todos los demás órdenes de mamíferos placentarios.

Algunas son solitarias y altamente territoriales. Defienden su área contra intrusos de su misma especie mediante posturas amenazantes, diversos chillidos o aun con furiosos ataques. Otras son gregarias y utilizan las mismas madrigueras. En el invierno sus agregaciones funcionan con fines termorregulatorios.

Algunas musarañas emiten ultrasonidos para detectar obstáculos en su camino. Su sensibilidad auditiva y olfativa las previenen de cualquier peligro al menor ruido u olor, haciendo muy difícil su observación por el hombre aun en zonas donde son abundantes.

Su ámbito hogareño también conocido como área de habitación o de actividades no es muy grande, y constituye la superficie que utilizan los animales para alimentarse, reproducirse, explorar, escapar de sus enemigos; en fin, para satisfacer sus necesidades. En ocasiones ha sido posible identificar algún factor crítico que limita el tamaño de esta área, pero en general son muchas las interacciones que actúan al mismo tiempo. Dentro de éstas son importantes el tipo de hábitat, el abastecimiento de alimento, la estacionalidad y el clima, así como la edad, el sexo de los individuos y la densidad de su población.

Las musarañas desempeñan un importante papel en el equilibrio natural de las comunidades, ya que por su insaciable voracidad están activas día y noche buscando insectos, lombrices de tierra y otros invertebrados que pueden ser nocivos a la agricultura o a los bosques, y

aunque son de los mamíferos más pequeños, pueden consumir más que el equivalente a su propio peso en un solo día.

Familia Soricidae

Los integrantes de esta familia se encuentran entre los mamíferos de menor talla. Son parecidos a los ratones pero tienen el hocico largo y puntiagudo. Los ojos son pequeños y a menudo están ocultos por el pelaje. Las orejas generalmente son cortas. Son plantígrados con cinco dedos en cada pata. Poseen un sentido del olfato muy desarrollado y su metabolismo es tan acelerado que necesitan alimentarse casi ininterrumpidamente. En las musarañas los incisivos posteriores, los caninos y los premolares anteriores son simples, con una sola cúspide; es muy difícil diferenciarlos, por lo que se les agrupa con el nombre de unicúspides. En la cuenca de México esta familia está representada por cinco especies comprendidas en los géneros *Sorex* y *Cryptotis*.

Sorex vagrans orizabae Merriam, 1895

MUSARAÑA

Descripción: Las musarañas, en general, son parecidas a los ratones, pero de constitución más delgada, hocico largo y agudo y piernas más cortas. Las musarañas del género *Sorex* se distinguen de las del género *Cryptotis* por sus pabellones auditivos y cola más grandes, y por tener cinco dientes unicúspides de cada lado de la mandíbula superior en vez de cuatro. *Sorex vagrans* es la especie de musaraña más grande de la cuenca de México. Tiene la cola más larga que la mitad de la longitud de la cabeza y cuerpo. Su coloración varía de café rojizo a gris. Se diferencia de *Sorex saussurei* por tener el tercer diente unicúspide menor que el cuarto, y de *Sorex oreopolus* por su mayor tamaño.

Medidas externas: Longitud total: 90-153; cola: 31-67; pata: 11-17.5; oreja: 5-7. Peso: 7 g.

Hábitat: Vive generalmente en hábitats riparios. Se la encuentra a lo largo de los arroyos en las montañas que bordean la cuenca. Han



Figura 16. Las lechuzas son eficientes depredadores de pequeños mamíferos. En la foto se muestra un bolo de regurgitación (egagrópila) de lechuza con un cráneo de musaraña y otros huesecillos. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

sido colectadas en zacatonales, bosques de pino y de encino.

Hábitos: Son de hábitos diurnos y nocturnos, y al igual que las otras dos musarañas del género *Sorex*, tienen costumbres solitarias. Se han colectado junto con *Peromyscus boylii* y *Neotoma mexicana*. Viven en galerías construidas por ellas mismas y hacen sus nidos con pasto seco. Por lo general no viven más de un año y medio.

Alimentación y depredadores: Son insectívoras principalmente. Sin embargo, arañas, ciempiés, lombrices y caracoles son parte importante de su dieta. También se ha encontrado que se alimentan de hongos hipogeos de la familia *Endogonaceae*. Son depredadas por mamíferos carnívoros, aves rapaces y víboras. En la cuenca de México se han encontrado en el estómago

del gavilán de cola roja (*Buteo jamaicensis*) y en bolos de regurgitación de lechuzas (*Tyto alba*) (figura 16).

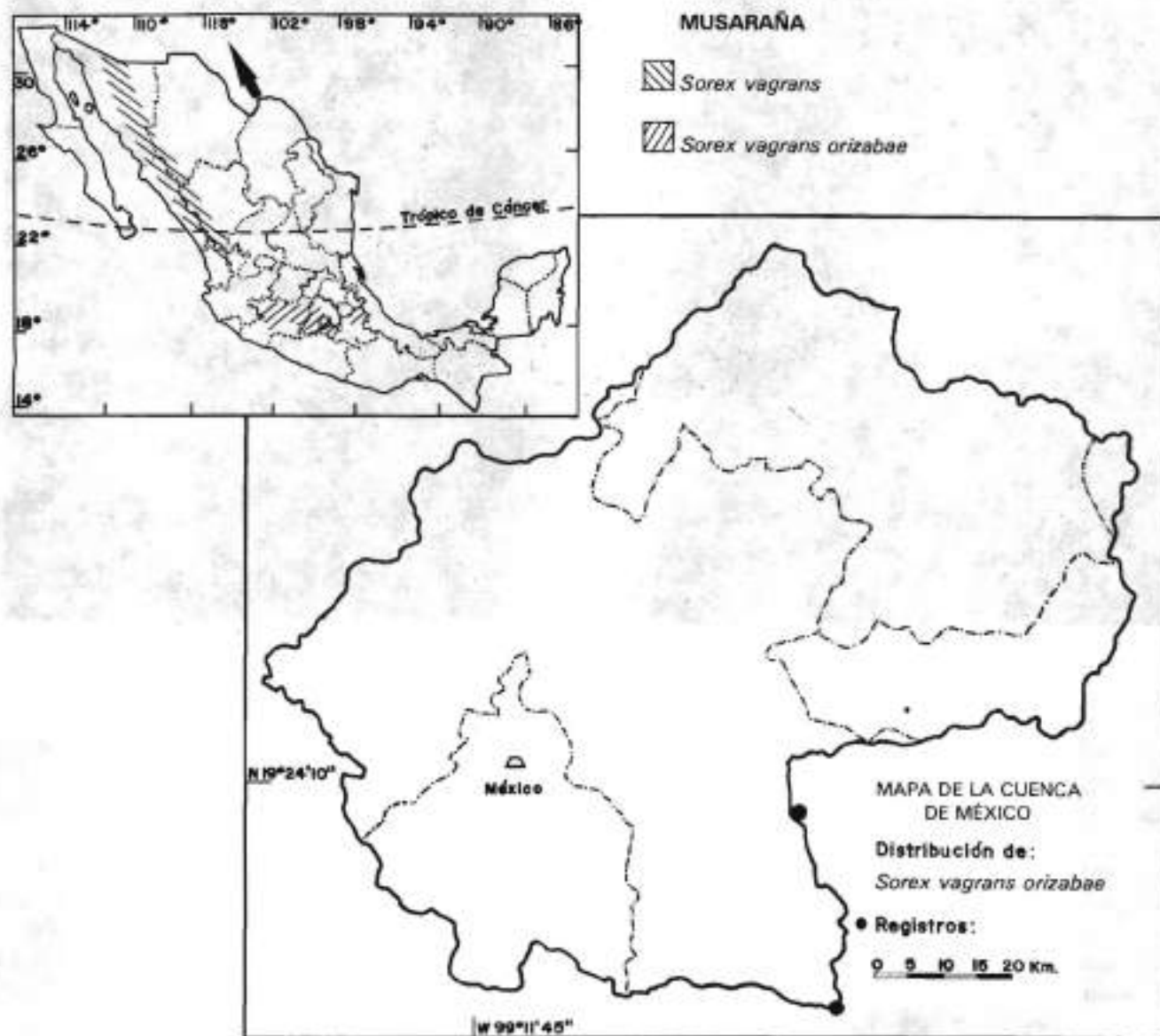
Reproducción: Tienen varias camadas del mes de abril al de octubre. Después de un período de gestación de alrededor de 20 días nacen de 2 a 10 crías que a la semana abren los ojos y a los 20 días son destetadas.

Relación con el hombre: Además de su papel en la regulación de las poblaciones de insectos, su alimentación con hongos hipogeos hace que sean un importante vector en la dispersión de estos hongos micorríticos indispensables para el desarrollo de los bosques de coníferas.

Distribución: Esta especie se extiende por gran parte del NW de Norteamérica, llegando a México, donde su distribución es disyunta; se le

encuentra en Chihuahua y Durango, y en el Eje Neovolcánico. En la cuenca de México se distribuye en las montañas que lo bordean al este. Se ha colectado en:

México: Monte Río, 55 km ESE ciudad de México, 3,200 m; Ladera N Popocatepetl, 4,100 m (Davis, 1944).



Area de distribución de *Sorex vagrans* en la República Mexicana según Hennings y Hoffmann, 1977.

Sorex saussurei saussurei Merriam, 1892

MUSARAÑA

Descripción: Esta musaraña, un poco menor que *Sorex vagrans*, tiene una coloración café oscura en el dorso y un poco más pálida en el vientre. Su tercer diente unicuspíde es de igual tamaño que el cuarto, lo que la diferencia de las otras dos musarañas del género *Sorex*.

Medidas externas: Longitud total: 104-128; cola: 41-60; pata: 13.5-15.0. Peso: 6 g.

Hábitat: Se encuentra principalmente en bosques templados como encinares, oyametales y bosques de pino con piso de zacatón. En ocasiones se ha colectado en matorrales xerófitos y lugares pedregosos.

Hábitos: Al igual que otras musarañas, son ac-

tivas de día y de noche. Son de costumbres solitarias. Han sido colectadas junto con *Sorex vagrans*, *Reithrodontomys megalotis*, *Peromyscus boylii*, *P. melanotis*, *Neotoma mexicana* y *Microtus mexicanus*.

De igual manera que *Sorex oreopolus*, habita en galerías construidas bajo la capa de musgo y hojarasca del bosque y utiliza caminos en sus desplazamientos.

Alimentación y depredadores: Son principalmente insectívoras. Comen representantes de los órdenes Hymenoptera, Coleoptera, Diptera y Orthoptera, además de otros invertebrados. En ocasiones se alimentan de semillas, vegetales y de otras musarañas y ratones (figura 17).

Sus depredadores son lechuzas, comadrejas y otros mamíferos carnívoros, así como algunas víboras.

Reproducción: Entre los meses de abril y oc-



Figura 17. Las musarañas *Sorex saussurei* emiten ultrasonidos para localizar los obstáculos en el camino. Sus hábitos insectívoros las hacen importantes en el control de poblaciones de insectos. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

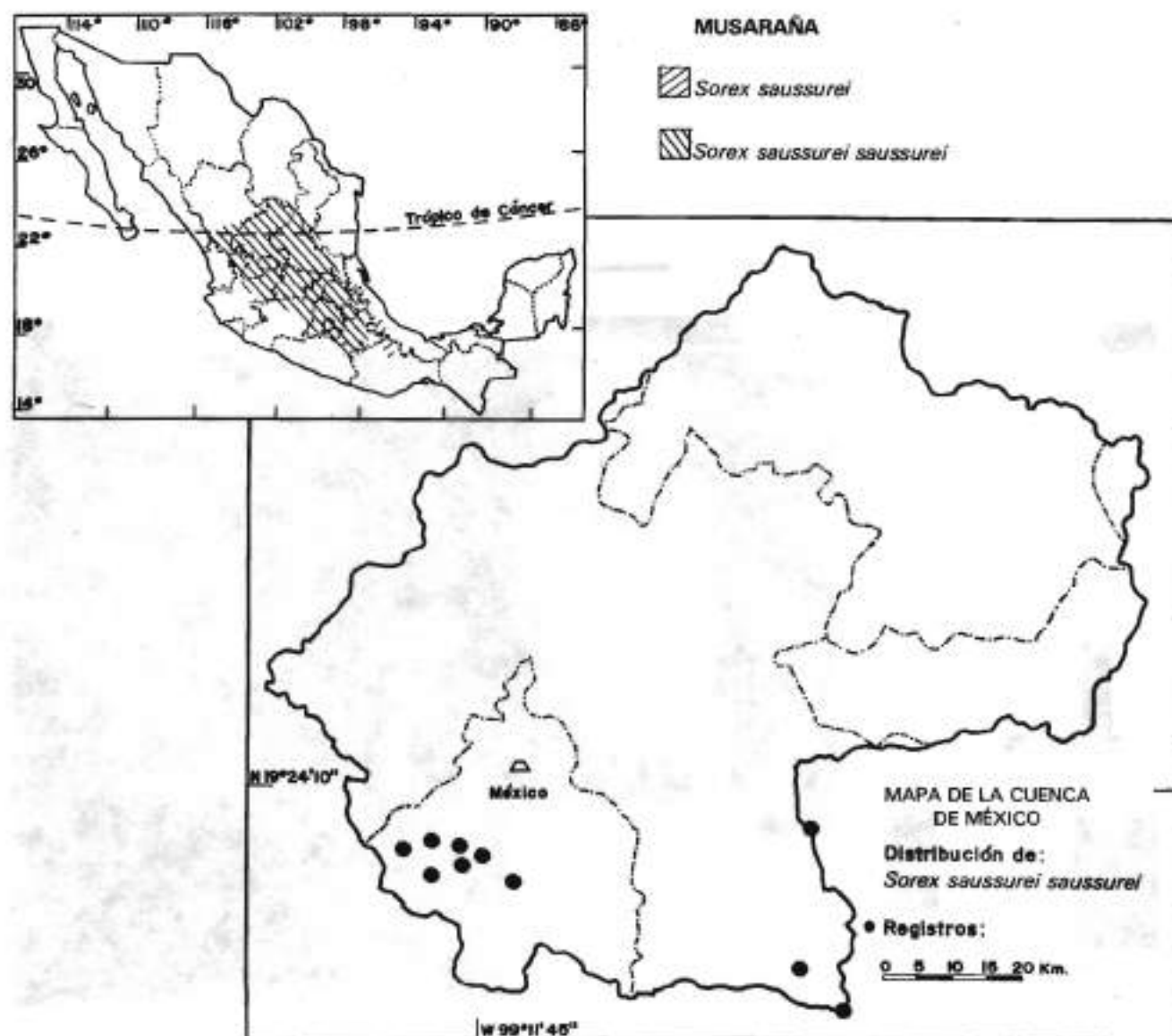
tubre pueden tener varias camadas. En cada parto nacen entre 2 y 10 crías después de un período de gestación de 18 a 28 días. A las tres semanas de haber nacido se vuelven independientes.

Relación con el hombre: Aunque consumen buena cantidad de semillas, su voracidad respecto a los invertebrados ayuda a mantener el equilibrio de la comunidad.

Distribución: Se encuentra desde los estados de Coahuila y Tamaulipas hasta Guatemala. En la cuenca de México han sido colectadas en las siguientes localidades:

Distrito Federal: 1.6 km E, 800 m S Acopilco, 3000 m (I.B.); Cerro Zacayuca, 4 km W Tlalpan; 3 km W Tlalpan (Villa, 1953); Contreras, 2600 m (Hooper, 1947); La Venta, 2850 m; Pedregal de San Angel (I.B.); San Bartolomé, 2900 m; San Jerónimo, 2600 m; San Mateo Tlaltenango, 2800 m; Portillo de Santa Rosa, 3100 m (Hooper, 1947).

México: Mt. Popocatepetl (Hall y Kelson, 1959); San Pedro Nexapa, 3250 m (UAMI); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).



Area de distribución de *Sorex saussurei* en la República Mexicana según Hall, 1981.

- *Sorex oreopolus ventralis* Merriam, 1892

- MUSARAÑA

Descripción: La coloración de esta musaraña es café grisácea o sepia, con la parte ventral más pálida, a veces gris. La cola es bicolor. Su tercer diente unicúspide es menor que el cuarto, al igual que en *Sorex vagrans*, de la que se diferencia en la coloración y por su menor tamaño.

Es parecida a *Sorex saussurei* pero más pequeña (figura 18).

Medidas externas: Longitud total: 88-112; cola: 36-46; pata: 12.5-14.

- **Hábitat:** Viven en bosques y praderas de las montañas templadas. Se han colectado en pinares, oyametales, encinares y praderas cercanas a estos bosques.

Hábitos: Son activas tanto de día como de noche, ya que por lo acelerado de su metabolismo necesitan comer casi ininterrumpidamente. Son de costumbres solitarias, excepto en la época de reproducción. Al parecer son más abundantes en los lugares donde hay suelo suelto y cubierto con musgo. Se han colectado con *Reithrodontomys megalotis*, *Peromyscus boylii*, *P. melanotis* y *Microtus mexicanus*. Viven en galerías que construyen bajo la capa de musgo y hojarasca del piso del bosque. Frecuentemente hacen caminos para desplazarse y en ocasiones utilizan los construidos por ratones.

Alimentación y depredadores: Son principalmente carnívoras y se alimentan de insectos, lombrices, arañas y otros invertebrados. Complementan su dieta con materia vegetal. Entre sus depredadores se encuentran carnívoros como las comadrejas y cacomixtles, aves rapaces y algunos reptiles.



Figura 18. Además de consumir insectos, las semillas de pinos también forman parte de la alimentación de las musarañas. En la foto de *Sorex oreopolus* se pueden notar algunas características que las diferencian de *Cryptotis*, como son sus pabellones auriculares y la larga cola. (Foto: Carlos Galindo L.)

Reproducción: Al parecer la reproducción se lleva a cabo de abril a octubre, habiendo varias camadas. Nacen de 3 a 8 crías después de un período de gestación que varía de 13 a 19 días. Las crías permanecen 6 semanas con la madre.

Relación con el hombre: Son importantes en la regulación de las poblaciones de insectos y otros invertebrados, ya que consumen gran cantidad de éstos.

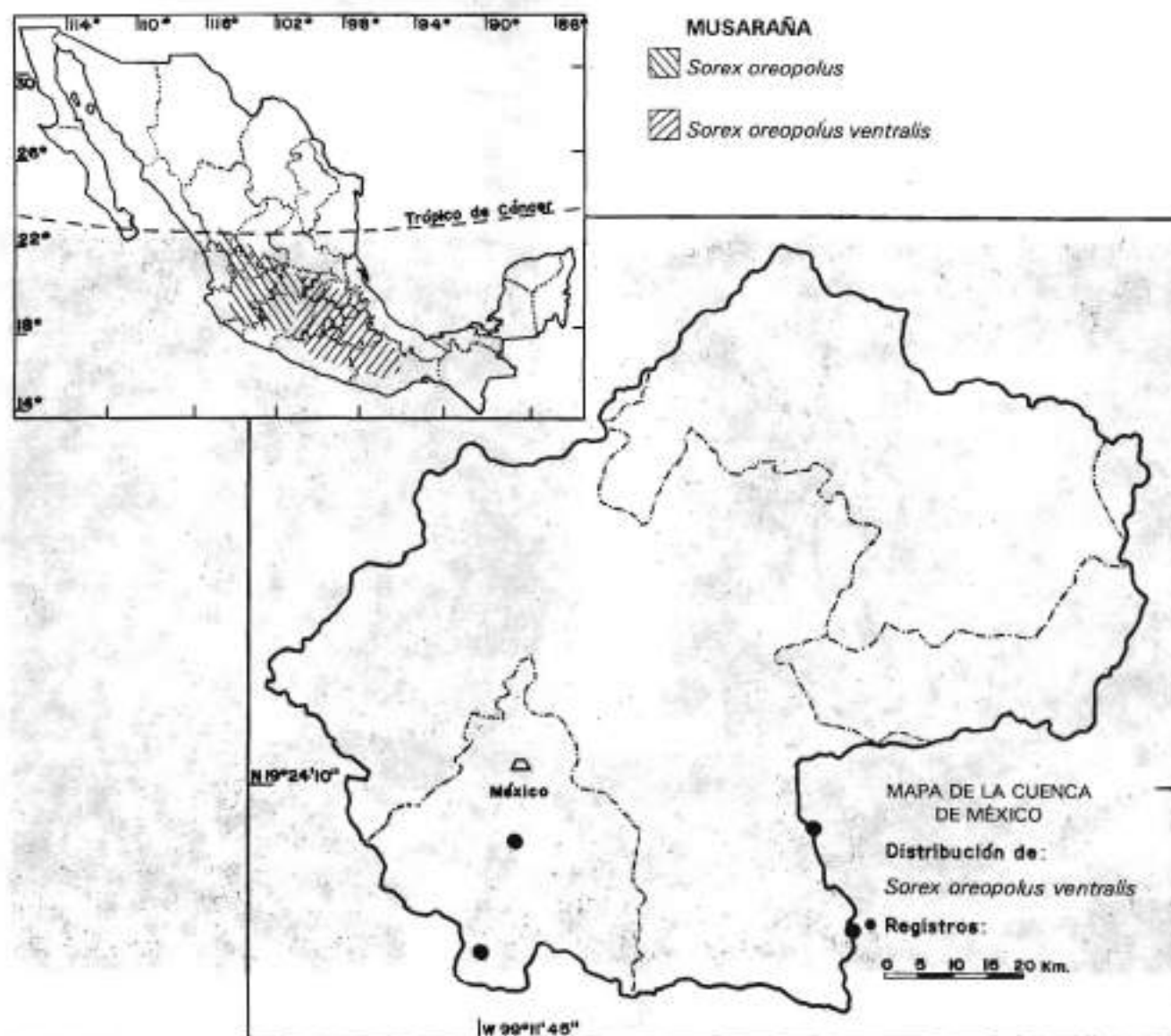
Distribución: Es una especie endémica de Mé-

xico que ocupa la parte central de la República, desde Durango hasta Oaxaca.

En la cuenca de México se encuentra en las montañas que la limitan por la parte sur y este. Se la ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: 5 km SW Parres; Pedregal de San Angel, C.U. (IB).

México: Iztaccíhuatl, 3800 (IB); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.* 1981).



Area de distribución de *Sorex oreopolus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Cryptotis goldmani alticola (Merriam, 1895)

MUSARAÑA

Descripción: Esta musaraña mayor que *Cryptotis parva* tiene un color negruzco en el dorso y ligeramente más pálido en el vientre. Sin embargo, presenta ligeros cambios de coloración de acuerdo con las estaciones.

Medidas externas: Longitud total: 99-116; cola: 24-26; pata: 13.5-15. Peso: 8 g.

Hábitat: Esta especie frecuenta bosques templados de pinos, oyameles, encinos y ailes con zacatones amacollados. Vive en elevaciones montañosas de los 2460 m a los 4400 m aproximadamente.

Hábitos: Su actividad es tanto diurna como noc-

turna. Probablemente sean gregarias como *Cryptotis parva*. Utilizan como madrigueras galerías construidas por ellas debajo de la capa de musgo y hojarasca. Se desplazan por veredas que van por la superficie o bajo escombros vegetales. Han sido colectadas en los caminos de *Microtus mexicanus*.

Alimentación y depredadores: Su dieta es básicamente insectívora, al igual que las demás musarañas. Entre sus depredadores se encuentran mamíferos carnívoros, algunas aves rapaces y víboras.

Reproducción: La época de reproducción parece estar entre los meses de abril y octubre. Nacen de 3 a 6 crías después de un período de gestación de aproximadamente 15 días (figura 19).

Relación con el hombre: Su dieta insectívora



Figura 19. Las diminutas crías de *Sorex vagrans* nacen después de un corto período de gestación de aproximadamente 15 días. (Foto: Alberto González Romero)

contribuye al equilibrio de la comunidad, manteniendo a un nivel bajo poblaciones de insectos que pueden ser nocivos a los intereses del hombre.

Distribución: Su distribución es restringida; se halla en las montañas húmedas del este y sur de México y al este de Guatemala.

En la cuenca de México se han colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Cañón de Contreras, 3,657 m; Cerro de Santa Rosa, Contreras 3200 m. (Choate, 1970).

México: 12 km ESE Amecameca, 3,505 m (Choate, 1970); monte Río Frío, 45 km ESE ciudad de México; 3,200 m (Davis, 1944); monte Popocatepetl, 3,505-4,419 m (Hall y Kelson, 1959; Choate, 1970).



Area de distribución de *Cryptotis goldmani* en la República Mexicana según Choate, 1970.

Cryptotis parva soricina (Merriam, 1895)

MUSARAÑA

Descripción: A diferencia de las musarañas del género *Sorex*, las del género *Cryptotis* tienen los pabellones de las orejas más pequeños, la cola corta, menor de 26.5 mm y cuatro dientes unicuspides en vez de cinco a cada lado de la mandíbula superior. *Cryptotis parva* tiene el pelo denso, corto, fino y de una coloración que va de café oscuro a gris oscuro, casi negro en el dorso y ligeramente más pálido en el vientre. Su pelaje es bicolor. Es la musaraña más pequeña en la cuenca de México, y se puede diferenciar de *Cryptotis goldmani* por su menor tamaño (figura 20).

Medidas externas: Longitud total: 67-103; cola: 12-22; pata: 9-13. Peso: 5 g.

Hábitat: Estas musarañas viven principalmente en pastizales, y aunque parecen no estar restringidas a ninguna comunidad vegetal en particular, la presencia de una cubierta herbácea densa es muy importante.

Hábitos: Están activas a todas horas, pero más por la noche. Esta especie es gregaria y colonial y se han encontrado hasta 31 individuos en un solo nido. En la cuenca de México parece ser más abundante que *Sorex saussurei*.

Sus madrigueras son pequeños túneles en el suelo, bajo rocas o troncos, cubiertos con hojas y pastos secos. Tienen lugares especiales para defecar dentro o fuera de la madriguera. Utilizan para sus recorridos veredas entre el sotobosque que ellas mismas forman o las de otros roedores como *Microtus*, *Sigmodon* u *Oryzomys*. Emiten diferentes tipos de chillidos y aun ultrasonidos que parecen utilizar en el



Figura 20. *Cryptotis parva* es una musaraña gregaria que consume gran cantidad de insectos. En la fotografía no son visibles los pabellones auriculares, de reducido tamaño. (Foto: Alberto González Romero)



Figura 21. Las musarañas del género *Cryptotis* son animales muy voraces que consumen una gran cantidad de invertebrados del suelo, contribuyendo con esto al control de las poblaciones de los mismos. (Foto: Alberto González Romero)

reconocimiento de objetos, como una forma de ecolocación. El ámbito hogareño medido para una hembra fue de 2800 m² y para un macho de 1700 m². Su densidad se ha estimado entre 1 y 5 individuos por hectárea. Viven menos de 2 años. Son buenas nadadoras.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de lombrices de tierra, ciempiés, moluscos, insectos (Coleoptera, Orthoptera) y sus larvas, arañas y pequeños vertebrados. Consumen en promedio 0.55 g por día, y cuando encuentran alimento en abundancia lo almacenan. En un estudio de 109 contenidos estomacales de esta musaraña se encontraron los siguientes porcentajes: 29% de larvas de Lepidoptera, 16% de lombrices de tierra, 11% de arañas, 7% de Orthoptera y 7% de Coleoptera. La porción restante la constituían otros insectos

en bajos porcentajes. En ocasiones guardan insectos en sus túneles. Son depredadas por culebras, aves rapaces diurnas y nocturnas y por mamíferos carnívoros como los zorrillos *Spilogale putorius*.

Reproducción: Aparentemente su reproducción se lleva a cabo durante todo el año. Las camadas varían de 2 a 7 crías, siendo 5 el promedio. El período de gestación es de 15 a 23 días aproximadamente. Las crías nacen sin pelo, con los oídos y los ojos cerrados. A los 21 días son destetadas y al mes se parecen ya a los adultos.

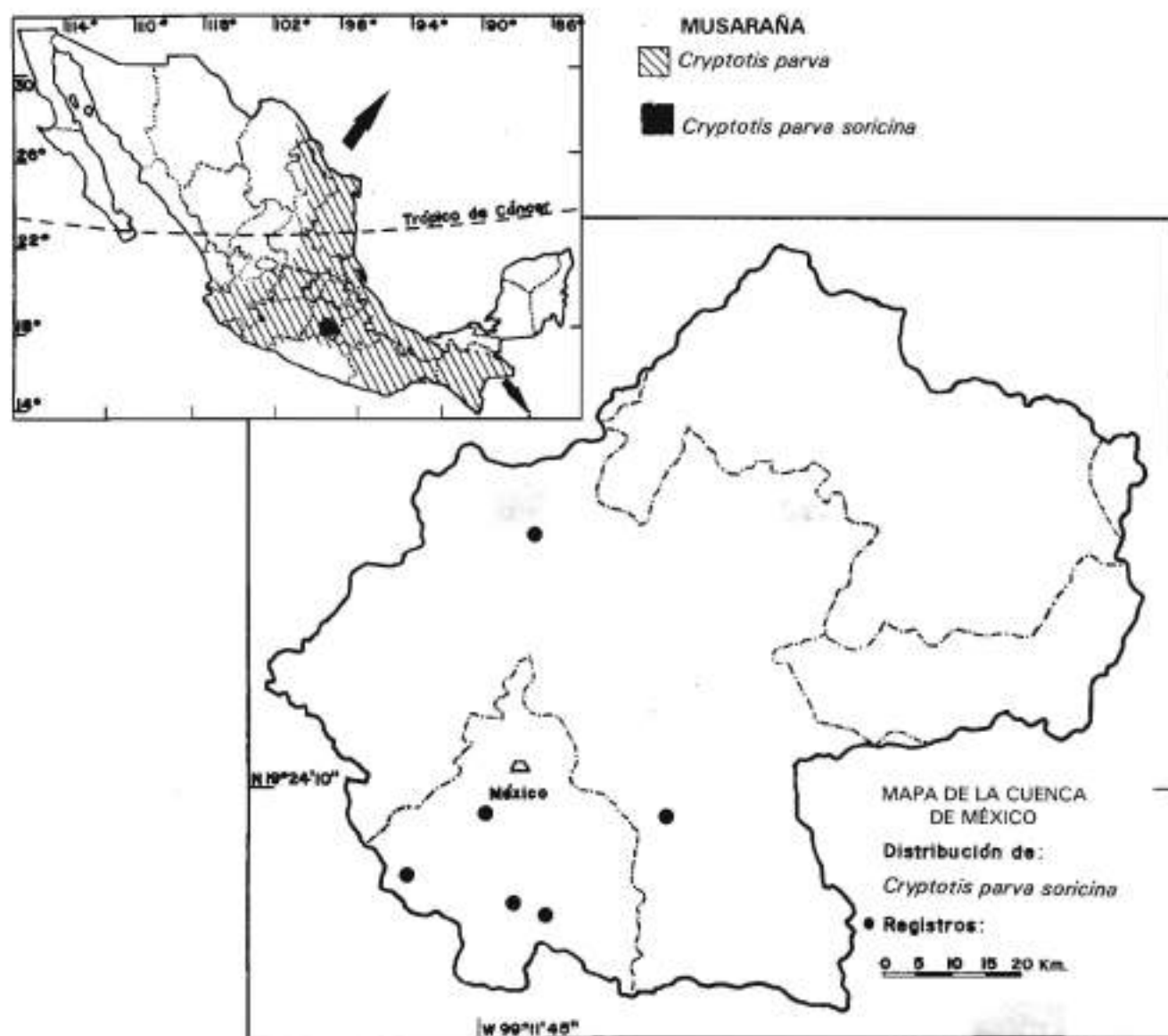
Relación con el hombre: Al igual que las demás musarañas son eficientes reguladores de las poblaciones de invertebrados en el suelo de las comunidades (figura 21).

Distribución: Se encuentra desde el sureste de los Estados Unidos hasta Chiapas. Parece ser que en la cuenca de México tiene actualmente un área de distribución más extensa por la desecación de los lagos de Texcoco, Xochimilco-Chalco y Chapultepec. Han sido colectadas en:

Distrito Federal: Bosque de Chapultepec, 2 255 m (Villa, 1953; Choate, 1970); cerro

Santa Rosa, Contreras 3 200 m (Villa, 1953); Tlalpan, 16 km S ciudad de México, 2 316 m (Hall y Kelson, 1959; Choate, 1970); canal de Cuernavaca, Xochimilco (UAMI); Xochimilco (Villa, 1953).

México: 1 km S San Juan Zitlaltépetl, 2 500 m; Tlapacoya, 2 194 m (Choate, 1970).



Area de distribución de *Cryptotis parva* en la República Mexicana según Choate, 1970.

ORDEN CHIROPTERA

Los murciélagos, representantes de este orden, son los únicos mamíferos con verdadera capacidad de volar. Conocidos vulgarmente como murciélagos, murciégalos o ratones viejos, han sido considerados desde tiempos ancestrales como seres misteriosos, mágicos y muchas veces malignos. Entre las culturas prehispánicas asentadas en la cuenca representaron a deidades de las tinieblas, aunque en forma más moderada que en culturas asentadas en lugares tropicales.

Como grupo comprenden unas 830 especies, representando una quinta parte de todas las especies conocidas de mamíferos. No obstante, por sus hábitos voladores y nocturnos son animales poco conocidos o ignorados a pesar de ser criaturas fascinantes. A través de miles de años de evolución se han adaptado a muy diversas situaciones. Es por esto que su estudio ha permitido entender mejor los cambios que pueden existir en un grupo en diferentes condiciones ecológicas.

Su actividad diaria y estacional es muy variable, dependiendo de las condiciones ambientales y de la disponibilidad del recurso alimenticio.

El patrón de actividad diaria se modifica según las condiciones climáticas. En días con temperaturas muy frías o lluviosas la mayoría de las especies permanecen en sus refugios. Como adaptación a tales condiciones los murciélagos se aletargan, ya que se ven prácticamente imposibilitados de obtener su alimento. Al aletargarse y bajar su temperatura, su metabolismo baja de manera considerable y con esto su gasto de energía se reduce al mínimo. En días con condiciones ambientales menos severas las especies muestran diversos patrones de actividad. Especies como *Tadarida brasiliensis* son activas toda la noche (figura 22). Algunas como *Glossophaga soricina* presentan un máximo en su actividad unas horas después de que anochece, y otras como *Myotis lucifugus* uno después del anochecer y otro poco antes del amanecer. La actividad estacional también es muy variable, existiendo como alternativas la migración, la hibernación y la reducción de

la actividad diaria. Es en las zonas templadas donde se presentan las mayores fluctuaciones estacionales. En la migración las especies se desplazan en busca de lugares con una mayor disponibilidad de alimento, más adecuados para hibernar o para reproducirse. Por ejemplo, *Leptonycteris yerbabuenae* (= *L. sanborni*) realiza desplazamientos del sur de los Estados Unidos y el norte de México hacia el centro y sur del país en busca de sitios con mayor disponibilidad de alimento. *Myotis sodalis* se desplaza desde la Florida hasta el centro de los Estados Unidos en busca de las cuevas que le sirven como refugio invernal. Los desplazamientos de los murciélagos pueden ser de pocos kilómetros o abarcar cientos o miles. Villa (1956) informa de un ejemplar de *Tadarida brasiliensis* que fue bandado en las cuevas de Carlsbad, en Nuevo México (EUA) y colectado dos meses después en Jalisco, a más de 2000 km de distancia.

Al migrar, la mayoría de las especies lo hace en grupos, incluyendo a algunas especies de hábitos solitarios como *Lasiurus cinereus*. Tales especies pueden volar hasta a 3000 metros de altura, como es el caso de *Tadarida brasiliensis* (Barbour y Davis, 1969).

Por otra parte, la hibernación es un recurso de algunas especies para pasar la estación fría del año. En tales períodos el metabolismo y temperatura de los murciélagos se reduce notablemente, sobreviviendo sólo con sus reservas de grasa. Durante la hibernación un individuo puede perder hasta el 20% de su peso (Barbour y Davis, 1969). El fenómeno de la hibernación es casi exclusivo de las especies templadas, sobre todo vespertiliónidos y molósidos. Algunas especies ni migran ni hibernan, siendo activas durante todo el año. En zonas templadas permanecen aletargadas algunos días, alimentándose durante los días favorables.

Para protegerse de las condiciones climáticas utilizan cuevas, minas, túneles, construcciones y el follaje de los árboles. En tales sitios los individuos se pueden refugiar solos o formando colonias. Las especies coloniales se reúnen en grupos que varían desde pocos individuos hasta cientos, miles o millones. *Tadarida brasiliensis* es la especie de mamíferos que

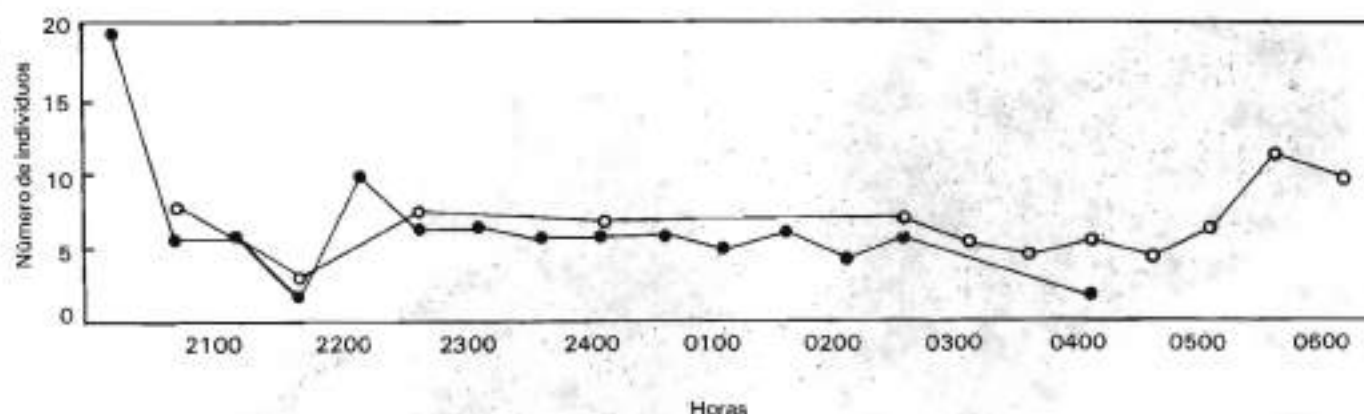


Figura 22. Actividad de *Tadarida brasiliensis*. Los puntos negros indican el número de individuos que dejan el refugio. Los puntos blancos indican el número de individuos que retornan al refugio. (Modificado de Spenrath y Laval, 1974).

forma las congregaciones más numerosas conocidas. En el norte de México y al sur de los Estados Unidos se encuentran cuevas que albergan hasta 20 millones de individuos (Barbour y Davis, 1969).

Contrariamente a lo que se cree, los murciélagos no son ciegos. Es el fenómeno de detectar obstáculos por medio de sonidos o ecolocación el que ha hecho suponer tal cosa. Sin embargo, tanto la visión como el olfato desempeñan un importante papel en la orientación y en la localización de su alimento. Cuando vuelan en busca de alimento, orientándose y sorteando obstáculos que se presentan en su camino, emiten sonidos de alta frecuencia que varían de 1000 a 90000 ciclos por segundo. Los sonidos los emiten por la laringe y son captados por los oídos, razón por la cual las pinas de los mismos están muy desarrolladas.

El período de reproducción tiene una marcada dependencia con la disponibilidad y accesibilidad del recurso alimenticio. Las fluctuaciones de este recurso tienen una notable influencia en las estrategias reproductivas de las especies. En años recientes se han investigado estas estrategias, considerándose la existencia de tres patrones reproductivos bien definidos: el poliéstrico continuo, el poliéstrico bimodal y el monoéstrico (Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1979; Birney *et al.*, 1974).

Las especies poliéstricas continuas se reproducen en cualquier época del año, sin presentar un máximo de nacimientos en ningún período.

Las hembras pueden tener varios partos anuales, pariendo, en cada uno, una cría. Este patrón sólo se conoce en los murciélagos-vampiro de los géneros *Diphylla* y *Desmodus*. La dieta de estos géneros se basa exclusivamente en sangre de aves y mamíferos. La obtención de su alimento es difícil en áreas naturales. Sin embargo, con la introducción de ganado en su medio ambiente han podido disponer en forma constante y abundante de alimento, sin presentar este recurso grandes fluctuaciones a lo largo del año (Turner, 1975).

El poliéstrico bimodal es un patrón en el cual, a pesar de reproducirse todo el año, las especies presentan dos picos o máximos en los nacimientos. El primero ocurre en la segunda mitad de la época seca y el segundo en la mitad de la estación de lluvias (Fleming *et al.*, 1972). Las hembras pueden tener 2 partos al año, naciendo en cada parto una cría. Este patrón lo presentan géneros como *Glossophaga* y *Artibeus*.

Las especies monoéstricas tienen un período de reproducción anual, sincronizado con la época de mayor abundancia de alimento (Birney *et al.*, 1972). Generalmente está comprendido entre los meses de abril a julio. En cada parto las hembras tienen de 2 a 4 crías. *Pteronotus*, *Lasiurus* y *Molossus* son los géneros que presentan este patrón.

Los patrones poliéstricos los presentan en forma exclusiva especies de la familia Phyllostomatidae, mientras que el monoéstrico lo pre-



Figura 23. El establecimiento de colonias de maternidad es muy común en especies coloniales. En la fotografía se puede observar las pequeñas crías de *Myotis velifer* cuidadas por algunas hembras adultas. (Foto: Carlos Galindo L.)

sentan especies de las familias Mormoopidae, Vespertilionidae y Molossidae. Esto se relaciona con el recurso alimenticio. La dieta de los Phyllostomatidae es muy variada, por lo que los afectan menos las fluctuaciones anuales del recurso alimenticio. Las especies monoéstricas son principalmente insectívoras, recurso que presenta notables fluctuaciones estacionales, aun en las regiones tropicales (Janzen y Schoener, 1968). Una adaptación de estas especies es el tamaño de la camada, ya que en cada parto nacen 2 o más crías. Una excepción notable son los mormópidos, que sólo tienen una cría.

El desarrollo y cuidado de las crías es variable, dependiendo de las especies. Los murciélagos coloniales generalmente se separan de las crías, quedándose estas últimas en zonas o

colonias de maternidad (figura 23). En tales áreas o colonias todas las crías permanecen juntas con algunas hembras que actúan como nodrizas. Un hecho interesante es que en las horas de actividad las hembras llegan a tales colonias y alimentan a una cría. Hasta ahora no ha sido posible establecer si las hembras reconocen a su cría o amamantan a cualquiera. Las especies solitarias permanecen con su cría adherida al pecho hasta que está bien desarrollada. Cuando ya es capaz de sostenerse, permanece en el refugio mientras la madre se alimenta.

En general, el desarrollo de las crías es un proceso rápido; la madurez se logra en pocas semanas (figura 24).

La alimentación es muy diversa. La dieta de las especies se puede basar en insectos, néctar,

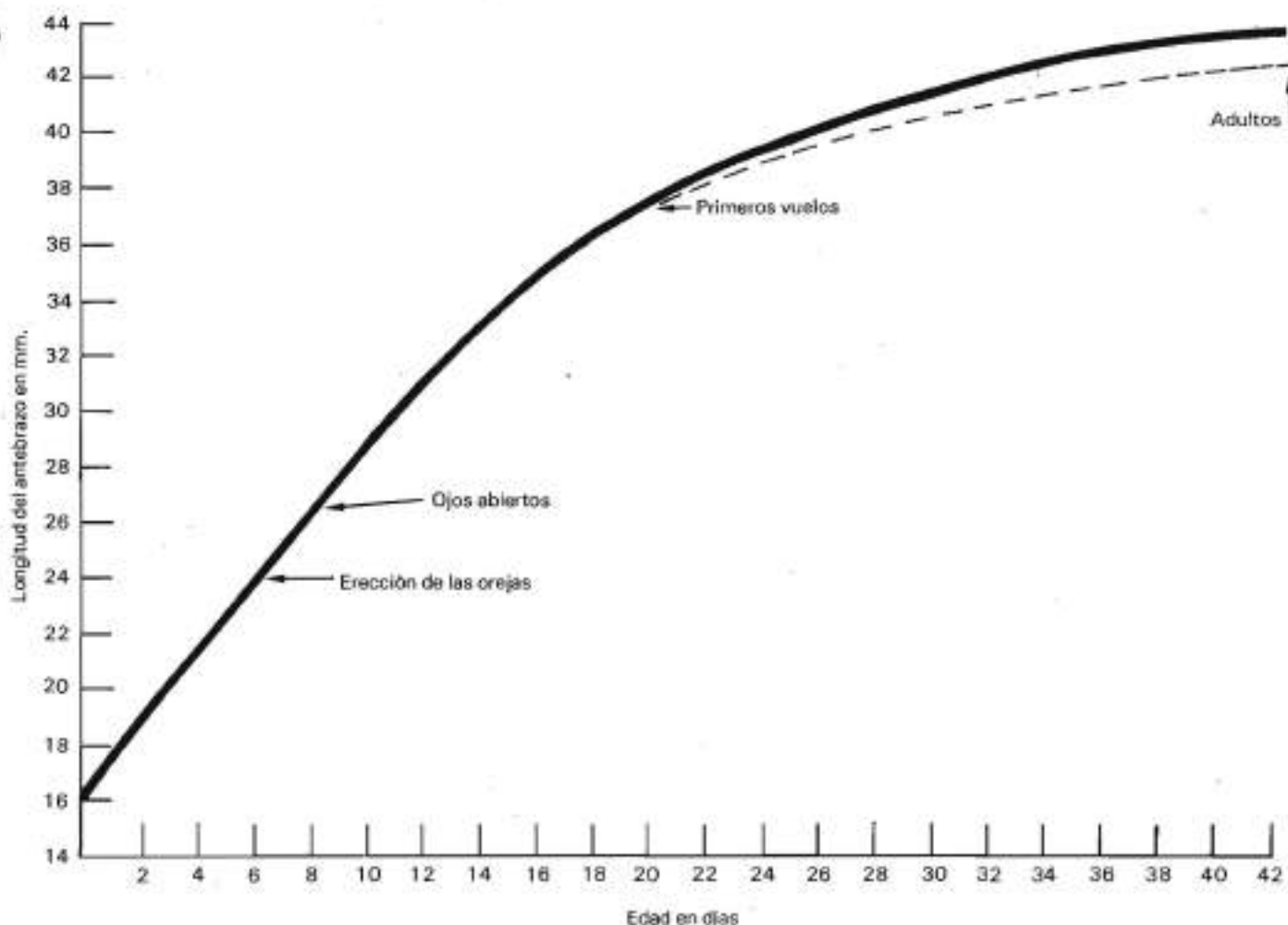


Figura 24. Relación del tamaño del antebrazo y la edad en *Plecotus townsendii*. (Modificada de Handley, 1959.)

polen, frutos, vertebrados y sangre de vertebrados (Wilson, 1973; Howell y Burch, 1974; Alvarez y Quintero, 1970; Barbour y Davis, 1969; Humphrey y Bonaccorso, 1979).

Para poder sobrevivir y adecuarse satisfactoriamente al medio, las especies requieren que su estrategia alimenticia sea óptima; es decir, que sea mínimo el costo o pérdida de tiempo y energía en la obtención de su alimento y máximo el beneficio. Por lo tanto, las fluctuaciones en las fuentes de alimento tienen una notable influencia en otras actividades como reproducción, actividad diaria y estacional, movimientos, etc. (Fleming *et al.*, 1972; Humphrey y Bonaccorso, 1974).

Las fluctuaciones de vertebrados no son significativas a lo largo del año, ya que estos recursos se mantienen más o menos constantes.

Las especies que se alimentan de vertebrados tienen un abastecimiento de alimento continuo. En América todas son neotropicales, a excepción de *Myotis vivesi* que se alimenta de peces y habita las costas del mar de Cortés en Baja California. La dieta de los géneros que se alimentan de vertebrados es variada. *Noctilio* depreda pececillos; *Vampyrum* aves y murciélagos más pequeños, y *Chrotopterus* principalmente ratones y lagartijas. Las especies que se alimentan de sangre de vertebrados son exclusivas del Continente Americano; se distribuyen principalmente en las zonas tropicales. Estas especies de los géneros *Desmodus*, *Diphylla* y *Diaemus* se han beneficiado con las actividades agropecuarias del hombre, ya que con la introducción del ganado tienen prácticamente un recurso ilimitado. Turner (1975) en-

contró que en regiones ganaderas los vampiros prefieren alimentarse de sangre de ganado, aun cuando existan suficientes mamíferos silvestres, como monos y venados. Esto se debe a que les resulta más redituable en tiempo y energía. Sin embargo, para la economía de tales regiones esto implica una importante pérdida. Los murciélagos vampiros al morder al ganado pueden transmitirle la rabia paralítica o debilitarlo por la pérdida de sangre.

El néctar, polen, frutos e insectos fluctúan de manera considerable a lo largo del año, por lo que las especies con una dieta basada en estos recursos tienen que adecuarse cambiando la composición de su dieta o bien realizando desplazamientos (Alvarez y Quintero, 1970; Bonaccorso, 1979). Las especies polínivoras, mielívoras y frugívoras, que se alimentan de polen, néctar y frutas respectivamente, desempeñan una importante función en la polinización y dispersión de algunas plantas, principalmente de zonas áridas y tropicales (Faegri y Van der Pijl, 1971; Butanda *et al.*, 1978; Vázquez-Yanes *et al.*, 1975). Ciertas especies vegetales dependen en gran parte para su polinización efectiva de los murciélagos. Alcorn *et al.* (1961) encontraron que el sahuaro (*Carnegie gigantea*) es polinizado efectivamente en un 68% por murciélagos del género *Leptonycteris*. Muchas especies tropicales son polinizadas por murciélagos como *Bauhinia pauletia* (Heithaus *et al.*, 1974). Butanda *et al.* (1978) realizaron una recopilación de las especies de plantas con polinización quiropterófila (efectuado por murciélagos), y encontraron que la mayoría pertenecen a las familias Moraceae, Cactaceae y Amaryllidaceae. En general las plantas con polinización quiropterófila presentan características comunes como producir enormes cantidades de polen y néctar, abrirse en las noches y estar expuestas fuera del follaje. Los murciélagos que polinizan eficazmente algunas plantas en América presentan el hocico y la lengua extremadamente largos, y escamas en los pelos semejantes a las de las abejas, en las cuales se adhieren los granos de polen (figura 25).

Al igual que en la polinización, los murciélagos son muy importantes en la dispersión de las semillas de algunas plantas. Gómez-Pompa (1976) menciona que una parte importante del

presupuesto energético de especies tropicales se emplea en la producción de semillas. La supervivencia de las semillas depende en gran parte de que se les disperse eficazmente y a grandes distancias, por lo cual el mecanismo de dispersión más importante es el que realizan los animales, sobre todo aves y murciélagos. La presencia continua de especies pioneras de vegetaciones secundaria y primaria es posible por este tipo de dispersión. Ciertas especies de importancia económica como la guayaba son dispersadas por murciélagos. Villa (1966) menciona que la ciruela (*Spondias mombin*) se encuentra ampliamente distribuida en la cuenca del Balsas ya que han sido dispersadas por estos animales, constituyendo hoy en día un importante recurso económico para la población local.

Los murciélagos insectívoros son los que se ven más seriamente afectados por las fluctuaciones del recurso alimenticio. Varias especies necesitan migrar y algunas otras hibernan debido a las condiciones climáticas y la nula disponibilidad de su alimento. Las poblaciones de insectos presentan ciclos estacionales. La mayoría de las especies son más abundantes durante y después de la época de lluvias. Para los murciélagos insectívoros ésta es una época en que la obtención de su alimento es más segura, y son muchas las especies que paren a sus crías en esta época. El impacto de los murciélagos en las poblaciones de insectos es muy grande, sobre todo en aquellos lugares en que se congregan colonias numerosas. Barbour y Davis (1969) mencionan que un ejemplar necesita consumir insectos equivalentes a un tercio de su peso. Una colonia de 10 millones de individuos de *Tadarida brasiliensis* consume diariamente unas 40 toneladas de insectos. El beneficio económico que esto tiene es cuantioso. Sin embargo, el empleo desmedido de insecticidas ha tenido un fuerte impacto en las poblaciones de murciélagos, en las cuales ha habido un decremento muy considerable. Gé-luso, Altenbach y Wilson (1976) mencionan que los pesticidas organoclorados son solubles en la grasa y fácilmente asimilados en la misma. Las cantidades que se pueden acumular en esta forma son considerables, y cuando son movilizadas en poco tiempo, por ejemplo du-

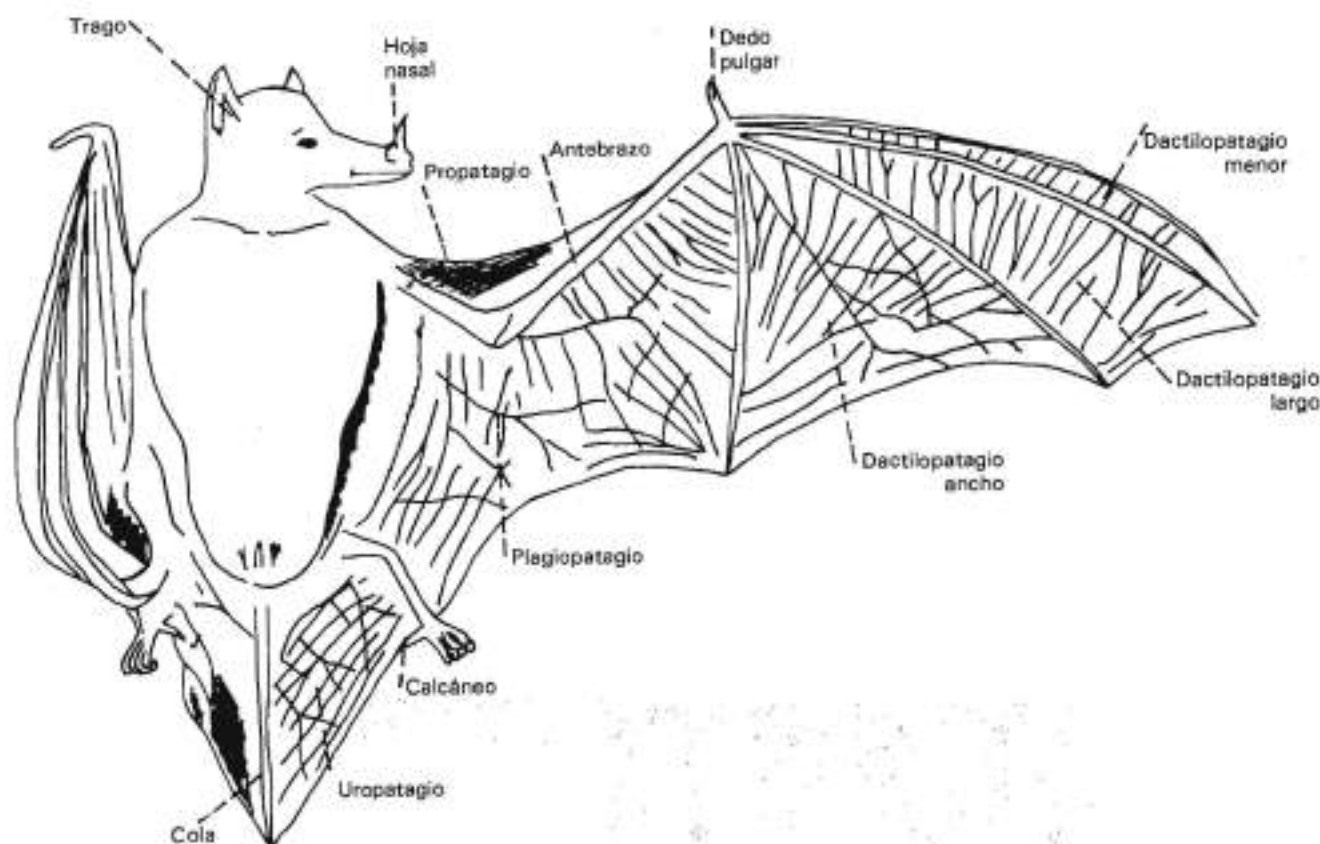


Figura 25. Esquema de un murciélago mostrando algunas partes importantes de la morfología externa.

rante la migración, causan la muerte de los animales.

Los mismos autores mencionan que entre 1936 y 1976 la población de la cueva de Carlsbad declinó de 8.7 millones a 200,000 individuos. En la colonia de Eagle Creek cave, en Arizona, la población sufrió un decremento de 25 millones en 1964 a sólo 600,000 en 1970.

Familia Mormoopidae

Esta familia comprende 2 géneros y 8 especies confinados a las zonas tropicales de América.

Tales murciélagos eran agrupados en la familia de los Phyllostomatidae, de los cuales han sido separados recientemente para formar una familia nueva. Se caracterizan por tener

los labios extendidos y ornamentados con pliegues, formando una especie de túnel cuando la boca está abierta. Rodeando los labios se encuentra agrupaciones de pelos que asemejan un "bigote". Los nostrilos están incorporados en los pliegues del labio superior. Las orejas son redondeadas (*Mormoops*) o lanceoladas (*Pteronotus*), formando un embudo. La cola está parcialmente incluida en el uropatagio. El uropatagio es de tamaño regular, y el calcáneo no está aquillado. La fórmula dentaria es: I 2/2, C 1/2, PM 2/3, M 3/3.

Los mormópidos son murciélagos gregarios con alimentación a base de insectos.

En la cuenca de México es posible encontrar 2 especies de los géneros *Mormoops* y *Pteronotus*.

Pteronotus parnellii mexicanus
(Miller, 1902)

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos que carecen de hoja nasal. El labio inferior está provisto de pequeñas verrugas. Las orejas son lanceoladas, en forma de embudo y no se encuentran unidas en la región central de la cabeza, característica por la cual se pueden distinguir del género *Mormoops*. La membrana interfemoral es amplia y en ella está incluida casi completamente la cola. El calcáneo es largo (21 mm) y no está aquillado. La coloración varía de café rojizo o café moreno; en el vientre es más clara. El cráneo no es muy robusto y el rostro está notablemente reducido.

Medidas externas: Longitud total 83-94; cola 19-24; pata 13-14; oreja 21-23; antebrazo 54-62.

Hábitat: Se encuentran en tipos de vegetación de la región neotropical tanto húmedos como semixéricos, incluyendo matorrales y pastizales. Es posible encontrarlos, asimismo, en zonas urbanizadas.

Hábitos: *P. parnellii* (figura 26) es una especie de hábitos gregarios que llega a formar colonias de miles de individuos. Se refugian principalmente en cuevas; sin embargo, sus refugios también comprenden construcciones y huecos en los árboles. Cuando se refugian en cuevas pueden encontrarse asociados a otros murciélagos como *Mormoops megalophylla*, *Leptonycteris nivalis* y *Natalus stramineus*. Las colonias, al igual que en *M. megalophylla* y otros mormópidos, pueden ser de naturaleza diversa. Algunas son exclusivas de un solo sexo, otras son mixtas y otras de maternidad. En las colonias mixtas machos y hembras ocupan áreas separadas. Emergen de los refugios poco



Figura 26. *Pteronotus parnellii* es una especie que puede formar colonias de miles de individuos; sin embargo, en la cuenca de México son murciélagos poco abundantes. (Foto: Gerardo Ceballos G.)



Figura 27. Los murciélagos de la especie *Pteronotus parnellii* son eficaces cazadores de insectos, ayudados por su finísimo sistema de ecolocación o "sonar biológico". (Foto: Gerardo Ceballos G.)

después de la puesta del sol. Son murciélagos que no hibernan ni realizan movimientos migratorios.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de insectos de 5 a 6 mm de largo. Cuando se alimentan vuelan a 3-5 m de altura y capturan principalmente dermápteros, microlepidópteros, coleópteros y dípteros. Las colonias numerosas sufren fuertes presiones de depredadores como carnívoros y aves rapaces (figura 27).

Reproducción: La época de reproducción está comprendida entre los meses de febrero y junio. Cada hembra pare una cría. Después de los nacimientos se establecen colonias de maternidad.

Relación con el hombre: Son animales que forman grandes colonias, en las cuales es extraordinaria la cantidad de guano que se llega a acumular. Este guano se emplea como fertilizante en muchos lugares de México. Las colonias consumen, asimismo, una gran cantidad de insectos que pueden ser nocivos para la agricultura y ganadería. *P. parnellii* es una especie en la cual se ha aislado el virus de la rabia.

Distribución: Se la encuentra desde el sur de Sonora y Tamaulipas hasta Sudamérica. En la cuenca de México ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Coapa (I.B.); Tacubaya (?) (presumiblemente) (Smith, 1972).



Area de distribución de *Pteronotus parnellii* en la República Mexicana según Smith, 1972.

Mormoops megalophylla megalophylla
Peters, 1864

MURCIÉLAGO

Descripción: Semejantes a *Pteronotus parnellii* en sus características generales. Las orejas forman un embudo, pero a diferencia de la especie anterior, son redondeadas y están unidas por una banda dérmica. Los nostrilos son ovalados y se abren entre los pliegues del labio superior. La coloración varía de café canela a café rojizo. Ventralmente son más pálidos (figura 28).

Medidas externas: Longitud total 80-97; cola 21-30; pata 8-14; oreja 11-17; antebrazo 51-57.

Hábitat: *M. megalophylla* es una especie que se encuentra en tipos de vegetación templados y tropicales, como matorrales, pastizales y bosques de encino y de juníperos. Se halla también en áreas urbanas y suburbanas.

Hábitos: Son murciélagos gregarios que for-

man colonias hasta de 500,000 ejemplares. Se refugian en cuevas, túneles y minas, aun cuando ocasionalmente pueden encontrar refugio en construcciones. Comparten sus refugios con otras especies como *Pteronotus parnellii*, *Glossophaga soricina* y *Tadarida brasiliensis*. Las colonias pueden ser de machos y hembras, de maternidad y de un solo sexo. En muchas ocasiones, cuando son mixtas, los machos ocupan zonas separadas a las de las hembras. Salen de los refugios una dos horas después de la puesta del sol. En los lugares donde existen colonias numerosas los individuos siguen rutas definidas para desplazarse. Son murciélagos que no hibernan; sin embargo, en los meses de invierno realizan movimientos migratorios, sin que se sepa hasta ahora cuán extensos son. La movilización de los individuos es de tal magnitud que algunos refugios de colonias de hasta 500,000 individuos quedan completamente vacíos en tales meses.

Alimentación y depredadores: Son eminentemente insectívoros. Consumen insectos en una cantidad aproximada a la mitad de su peso. Se



Figura 28. *Mormoops megalophylla* es una especie de murciélago que forma grandes colonias. Nótese que las orejas son redondeadas formando un embudo y los labios están ornamentados con pliegues. Esta especie se alimenta de insectos. (Foto: David Garrido)

alimentan a alturas de 3 a 5 metros, realizando en muchas ocasiones dos períodos de actividad. Las presas principales son microlepidópteros, coleópteros y dípteros, representados por individuos de 5 a 6 mm de longitud.

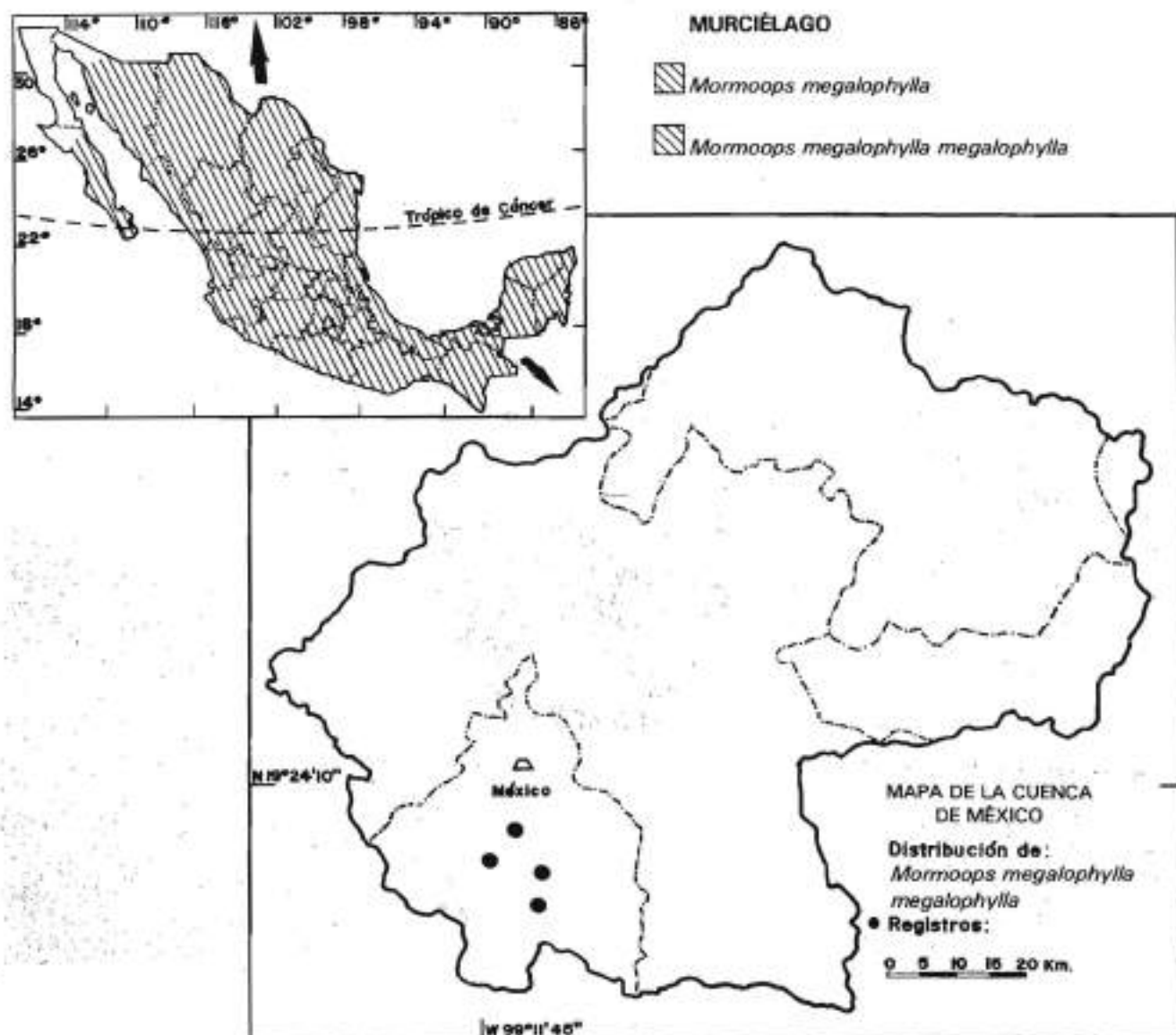
Reproducción: Se reproducen a fines de la primavera y en el verano, entre los meses de abril y junio. Cada hembra pare una sola cría, estableciéndose colonias de maternidad que pueden ser muy grandes.

Relación con el hombre: Al igual que *P. parnellii*, esta especie se ha encontrado infectada

con el virus de la rabia. Las colonias numerosas consumen miles de insectos diariamente, por lo que son muy importantes en el control de las poblaciones de insectos. Además, en muchas regiones son los únicos murciélagos insectívoros numerosos.

Distribución: Se encuentran desde Arizona y Texas hasta Sudamérica, incluyendo toda la República Mexicana. En la cuenca de México se conocen de las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ciudad Universitaria; Coapa (I.B); Xochitepec; ciudad de México (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972).



Area de distribución de *Mormoops megalophylla* en la República Mexicana según Smith, 1972.

Familia Phyllostomatidae

Son murciélagos exclusivos del Continente Americano distribuidos principalmente en la región neotropical. Constituyen la familia más diversa en géneros de todo el mundo. Provisos de una hoja nasal en el hocico, se caracterizan también por presentar tres falanges en el tercer dedo de la mano. Varían en tamaño de moderadamente pequeño a grande. Las orejas, bien desarrolladas, están provistas de un trago prominente. La cola es de tamaño variable, y en ocasiones está ausente. La fórmula dentaria no es constante y es una característica para definir las subfamilias. Se alimentan principalmente de néctar, polen, frutas e insectos. Algunas especies son gregarias y otras solitarias. En la cuenca de México se encuentran los géneros *Leptonycteris*, *Anoura*, *Glossophaga*, *Choeronycteris* y *Artibeus*, ninguno de los cuales es abundante. *Artibeus* es un género representado por la especie *A. aztecus*, cuya localidad tipo es el Popocatepetl.

Glossophaga soricina handleyi Webster y Jones, 1980.

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos caracterizados por su hocico alargado y provisto de hoja nasal. La lengua es tubular, protractil, extraordinariamente larga y provista de papilas filiformes. El labio inferior está escotado en su porción media. Las orejas son pequeñas y redondeadas. La membrana interfemoral es amplia. La cola es de la mitad del tamaño de la membrana interfemoral y se encuentra incluida en ella, a excepción del extremo distal. La coloración del dorso varía de café a gris. El vientre es de tonos más acanelados. La caja craneal es grande y alargada, y el rostro es largo, pero menor que la caja craneana. La mandíbula se halla provista de 4 incisivos (figura 29).

G. soricina se puede distinguir de otros filostomátidos por su tamaño menor. *Leptonycteris*



Figura 29. *Glossophaga soricina* es un murciélago de la familia Phyllostomatidae, caracterizada esta última por tener una hoja nasal de forma lanceolada de constitución dérmica. Se observa que los ojos están bien desarrollados, en contraste con aquellos murciélagos que se alimentan de insectos. Esta especie se alimenta de polen, frutas e insectos. (Foto: Daniel Navarro L. y Gerardo Ceballos G.)

no tiene prácticamente membrana interfemoral y carece de cola. *Anoura* tiene la membrana interfemoral fuertemente escotada y carece de cola e incisivos en la mandíbula. *Choeronycteris*



Figura 30. La polinización de algunas plantas de zonas áridas y tropicales es efectuada por murciélagos. En la fotografía un murciélago del género *Glossophaga* se alimenta del polen de una flor de plátano (*Musa paradisiaca*). (Foto: Gerardo Ceballos G.)

teris es una especie muy semejante, pero el rostro es de mayor tamaño que la caja craneana y no tiene incisivos en la mandíbula. *Artibeus* carece de cola.

Medidas externas: Longitud total: 55-79; cola: 6-11; pata trasera: 8-15; oreja: 8-16; antebrazo: 30-39.

Hábitat: *G. soricina* es una especie que habita prácticamente en todos los tipos de vegetación de las partes tropicales de México. Es asimismo un habitante común de matorrales de las zonas templadas del país.

Hábitos: Son gregarios y sus colonias son muy variables en cuanto al número de individuos que las componen. Algunas incluyen pocos ejemplares, pero hay otras formadas por miles. Las colonias son mixtas. Encuentran refugio en cuevas, minas y hoyos de árboles. Ocasionalmente se les encuentra en edificios y construcciones deshabitadas. Salen después de la puesta del sol, *teniendo un máximo en su actividad de*

una hora, después de que oscurece. Probablemente en la noche utilizan refugios distintos a los diurnos. Vuelan a alturas considerables para evitar el follaje. Realizan movimientos estacionales de índole local, en busca de condiciones más apropiadas. Tales movimientos al parecer se efectúan a fines del verano y principio del otoño, época en que el número de individuos aumenta de manera considerable en algunos refugios y disminuye en otros. Comparten sus refugios con especies como *Natalus stramineus*, *Leptonycteris yerbabuenae*, *Myotis velifer* y *Artibeus aztecus*. Esta especie, al igual que *Leptonycteris*, *Choeronycteris* y *Anoura*, es polinizadora efectiva de muchas especies de plantas quiropatófilas como *Ipomoea murucoides*.

Alimentación y depredadores: Son omnívoros; su dieta incluye néctar, polen, pulpa y jugo de frutas e insectos. En las regiones tropicales pueden encontrar flores y frutos durante todo el año, por lo que su dieta no es muy variable (figura 30). En regiones templadas, como la cuenca de México, en las cuales existe un período bien marcado de floración de la mayor parte de las especies vegetales, la disponibilidad de estas fuentes de alimento es muy estacional. Debido a esto, gran parte del año complementan su dieta con insectos. Los insectos que consumen son de los órdenes Lepidoptera, Diptera y otros. En México consume polen y néctar de plantas de los géneros *Acacia*, *Leurocereus*, *Echinocactus*, *Ipomoea*, *Myrtillocactus* y *Agave*. En los refugios de colonias numerosas es frecuente observar halcones, búhos, zorras, tlacuaches y serpientes depredando individuos de esta especie.

Reproducción: Es una especie poliéstrica. Los nacimientos pueden ocurrir en cualquier época del año. Después del período de gestación cada hembra pare una cría. En colonias grandes se establecen áreas de maternidad; sin embargo, en muchas ocasiones las hembras vuelan con la cría adherida al vientre.

Relación con el hombre: Son polinizadores importantes de algunas plantas, sobre todo arbustos y árboles. Consumen insectos en zonas en que no existen muchos insectívoros. En las cuevas que habitan se ha aislado el hongo

Histoplasma capsulatum, causante de la histoplasmosis. Se ha aislado el virus rábico en ejemplares de esta especie.

Distribución: Desde Sonora y Tamaulipas, por ambas vertientes, abarcando las tierras bajas y cálidas de la Mesa Central, hasta Sudamérica.

En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Chicomostoc, Cerro Teutli, 4.48 km NNO Milpa Alta, 2620 m (Villa, 1953, 1966).



MURCIÉLAGO

-  *Glossophaga soricina*
-  *Glossophaga soricina handleyi*



Area de distribución de *Glossophaga soricina* en la República Mexicana según Villa, 1966.

Anoura geoffroyi lasiopyga (Peters, 1868)

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos de tamaño medio (antebrazo 41-46 mm). El hocico es alargado y la hoja nasal pequeña. Las orejas son cortas y redondeadas. La membrana interfemoral es estrecha y peluda; carecen de cola. La coloración varía entre café canela y gris. La caja craneal es baja y redondeada; el rostro es largo, pero de menor tamaño que la caja craneana. Los arcos cigomáticos están incompletos. La maxila inferior carece de incisivos. Esta especie se puede distinguir de *Glossophaga* y *Choeronycteris* porque carece de cola. *Leptonycteris* es mayor, presenta arcos cigomáticos completos y cuatro incisivos en la maxila inferior.

Medidas externas: Longitud total 61-80; pata 9-12; oreja 13-15; antebrazo 41-46.

Hábitat: *Anoura geoffroyi* habita en matorra-

les y bosques de pino y encino, comúnmente a más de 1000 m.

Hábitos: Son cavernícolas; además de cuevas utilizan como refugio minas y túneles. Forman colonias no muy numerosas de machos y hembras, aun cuando en México se han localizado algunas de hasta 1000 individuos. Salen poco después del oscurecer. Ocupan refugios nocturnos distintos a los diurnos. Comparten sus refugios con otras especies como *Leptonycteris* spp, *Glossophaga soricina*, *Myotis velifer* y *Artibeus aztecus*. Al parecer, no realizan movimientos migratorios. Reducen su período de actividad en los meses fríos del año.

Alimentación y depredadores: De las cinco especies de la subfamilia Glossophaginae presentes en la cuenca de México *Anoura geoffroyi* es la que consume más insectos. Al igual que las otras 4 especies de la subfamilia, su dieta incluye néctar, polen y frutillos. Entre los insectos que consume, una proporción considerable la constituyen los lepidópteros. Utilizan como



Figura 31. *Anoura geoffroyi* es una especie que se alimenta de néctar, polen e insectos. (Foto: Carlos Galindo L.)

fuelle de alimento plantas como *Eucalyptus*, *Agave*, *Myrtillocactus* y algunas compuestas (Compositae).

Reproducción: Posiblemente la época de reproducción queda comprendida entre abril y julio. Después del período de gestación cada hembra pare una cría.

Relación con el hombre: Son importantes polinizadores de algunas plantas (figura 31). No se

los ha encontrado infectados con el virus de la rabia.

Distribución: Desde Sinaloa y Tamaulipas hasta Sudamérica. En la cuenca de México ha sido registrado en las siguientes localidades:

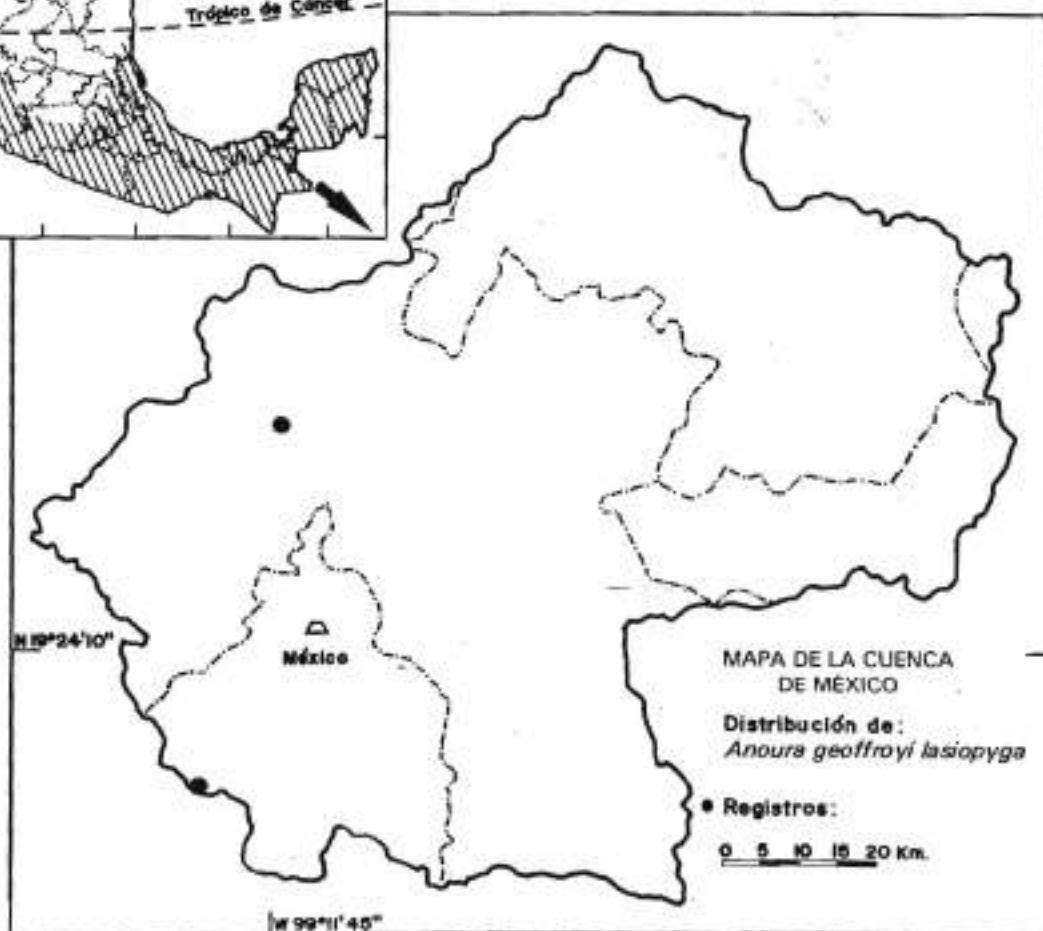
Distrito Federal: 32 Km SW Cd. de México, 3330 m (Villa, 1966); 11 km W, 3 km N Tepotzotlán, 2380 m (UAMI).



MURCIÉLAGO

Anoura geoffroy

Anoura geoffroy lasiopyga



Area de distribución de *Anoura geoffroy* en la República Mexicana según Jones et al., 1977.



Figura 32. Entre las características que presenta *Choeronycteris mexicana* como resultado de sus hábitos alimenticios se encuentran su hocico y lengua que son extremadamente largos. (Foto: Carlos Galindo L.)

Choeronycteris mexicana Tschudi, 1844.

MURCIÉLAGO

Descripción: Muy semejantes a *Glossophaga*. El hocico es muy largo. La hoja nasal y las orejas son pequeñas. La membrana interfemoral es amplia, y en ella se encuentra incluida la cola. El labio inferior está escotado. La coloración varía de café o sepia a gris; el vientre es más claro. La caja craneana es de menor longitud que el rostro, el cual es muy largo. No tienen incisivos en la maxila inferior. Los arcos cigomáticos están incompletos. Se distingue de los demás filostomátidos por la presencia de la

cola; *Glossophaga* tiene cola, pero es más pequeño, el rostro es más corto y tiene incisivos en la mandíbula.

Medidas externas: Longitud total: 87; cola: 7; pata: 14; oreja: 16; antebrazo 39-45.6. Peso 21 grs.

Hábitat: Son murciélagos que habitan en matorrales y en otros tipos de vegetación de zonas tropicales.

Hábitos: Esta especie forma colonias poco numerosas, compuestas por hembras y machos, de hasta 100 individuos. Se refugian casi en forma exclusiva en cuevas, minas y túneles. En algunas ocasiones utilizan árboles y huecos en los troncos de los mismos. Emergen después de oscurecer. Esta especie se ha colectado con *Myotis californicus*, *Leptonycteris nivalis*, *Glossophaga soricina* y otras. No se sabe si realiza movimientos migratorios ni que hiberne en los meses fríos del año.

Alimentación y depredadores: Se alimentan estrictamente de néctar, polen y pulpa de frutos (figura 32). Entre las especies de plantas que utiliza como alimento se encuentra *Ipomoea arborescens*, *Myrtillocactus*, *Agave* y *Lemairocereus*. Por sus hábitos alimenticios es una especie importante en la polinización de algunas plantas de zonas áridas templadas y tropicales. Sus depredadores incluyen mamíferos, aves rapaces y algunos reptiles.

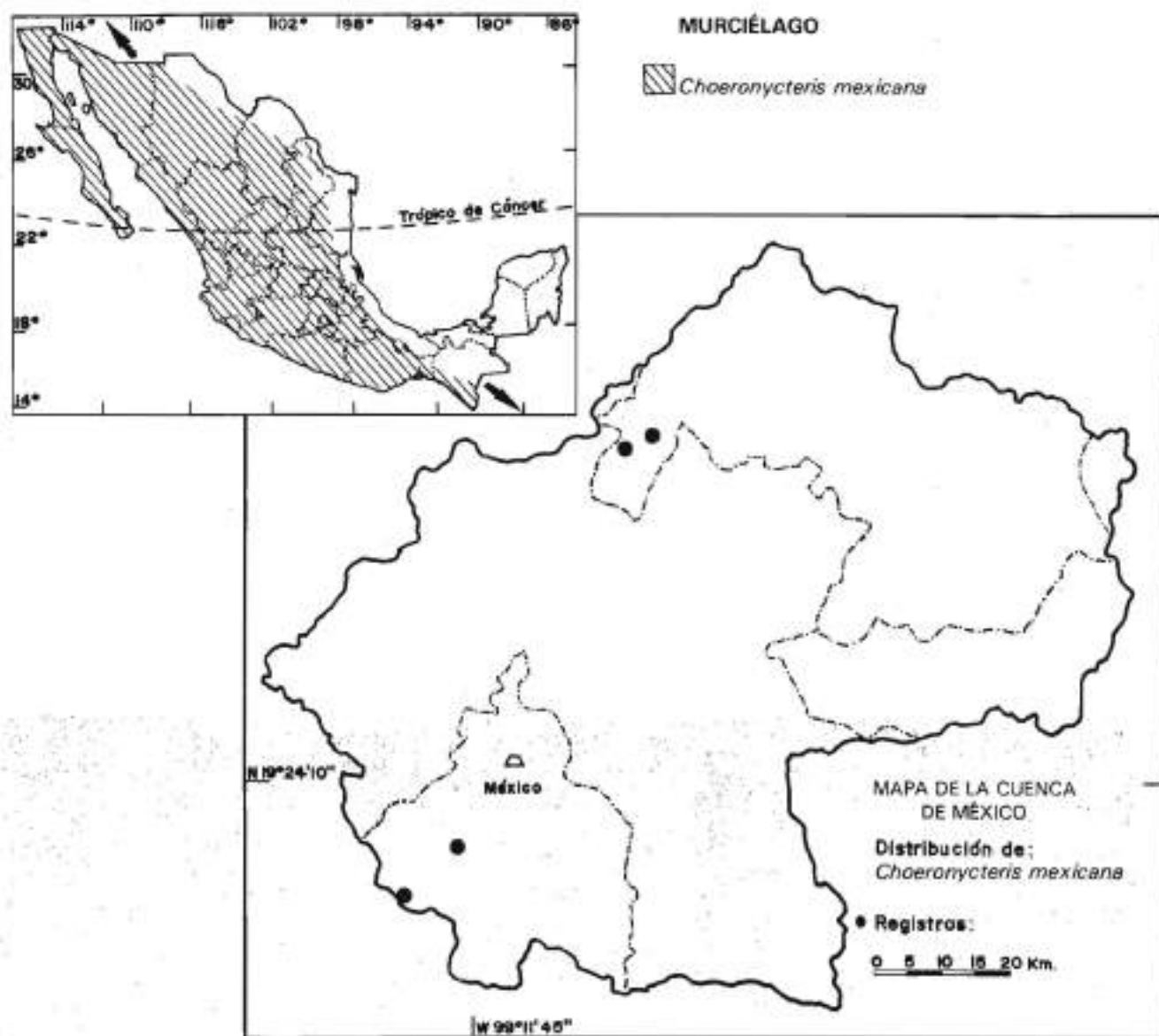
Reproducción: Se reproducen en la primavera y el verano. Cada hembra pare en cada ocasión una cría.

Relación con el hombre: Son importantes polinizadores de algunas plantas.

Distribución: Desde California y Arizona en los Estados Unidos hasta Honduras en Centroamérica. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Hidalgo: Tolcayuca, 2220 m; 3 km SW Tolcayuca, 2320 m (UAMI).

Distrito Federal: Pedregal de San Angel (IB); Barranca de los Idolos, 32 km SW Cd. de México, 3300 m (Villa, 1966).



Area de distribución de *Choeronycteris mexicana* en la República Mexicana según Hall, 1981).



BIBLIOTECA
CENTRO DE ECOLOGIA

Leptonycteris nivalis (Saussure, 1860).

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos grandes (antebrazo 52 mm) caracterizados por la ausencia de cola y por el hocico largo y puntiagudo. La membrana interfemoral es angosta y está cubierta de pelos. La coloración es café canela. El cráneo es delicado y el rostro alargado. Carecen del tercer molar y tienen incisivos bien desarrollados en la maxila inferior. Se puede distinguir de *L. yerbabuenae* por la ausencia en esta última, de pelos en la membrana interfemoral. *Choeronycteris* y *Glossophaga* tienen cola. *Anoura* carece de incisivos en la mandíbula. *Artibeus* presenta el tercer molar y el rostro es ancho y corto (figura 33).

Medidas externas: Longitud total: 72-97; pata: 10-17; oreja: 12-19; antebrazo: 47-56. Peso: 21 grs.

Hábitat: Es una especie que ocupa una gran variedad de hábitats tanto en zonas templadas como tropicales. En regiones templadas ocupa matorrales, bosques de *Juniperus* y encino e inclusive bosques de pino.

Hábitos: Es una especie colonial que se refugia en cuevas, minas y túneles. Algunas cuevas albergan colonias de miles de individuos y son compartidas con otras especies, entre las que se encuentra *L. yerbabuenae*. Al igual que esta última especie, salen de sus refugios cuando ya está bien entrada la noche. En la primavera realizan movimientos migratorios hacia el norte, para retornar al sur en el otoño. Durante la migración hay separación de los sexos. Al parecer los machos realizan movimientos más extensos que las hembras. Esta especie tolera mejor que *L. yerbabuenae* las condiciones climáticas templadas; con frecuencia se la encuentra en bosques templados. Es por este motivo que muchos autores han considerado que existe



Figura 33. Los murciélagos del género *Leptonycteris* son principalmente polinívoros, alimentándose también de néctar e insectos. Son por lo tanto, polinizadores importantes de algunas plantas, principalmente en regiones tropicales. (Foto: Héctor Arita)



Figura 34. *Leptonycteris nivalis* es una especie común en regiones tropicales; sin embargo, es frecuente que habite en matorrales y bosques de encino y pino en las regiones templadas. (Foto: Héctor Arita)

una segregación espacial entre esta especie y *L. yerbabuenae* (figura 34).

Alimentación y depredadores: Su dieta se basa en polen, néctar, pulpa de frutas e insectos. Las plantas que utilizan como fuente de alimento no son significativamente distintas a las que utiliza *L. yerbabuenae*. Incluyen algunos géneros como *Agave*, *Eucalyptus*, *Myrtillocactus*, *Oenothera*, *Ipomoea* y *Platyopuntia*. Es muy posible que la dieta de esta especie incluya menos insectos y fibras vegetales que la de *L. yerbabuenae*. Por sus hábitos alimenticios son polinizadores importantes de algunas plantas. Cuando estos murciélagos beben el néctar de una flor se acercan a ella y en vuelo sostenido introducen la cabeza en la corola por espacio de uno o dos segundos, retornando a la misma flor hasta consumir todo el néctar.

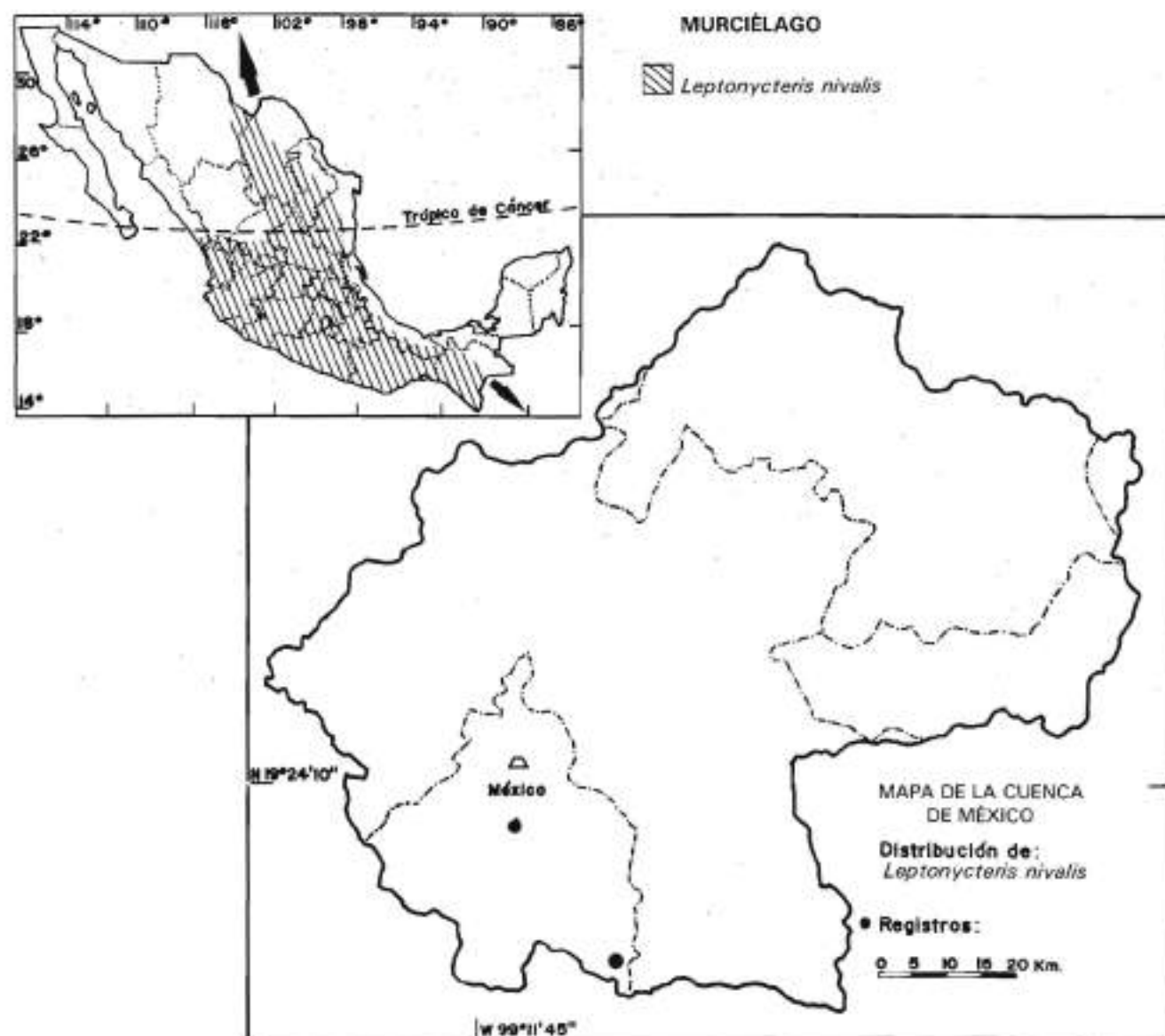
Reproducción: Se reproducen en primavera y otoño. Cada hembra puede tener 2 partos al año. Después de un período de gestación cuya

duración se ignora, cada hembra pare una cría. Cuando nacen las crías se establecen colonias de maternidad, muchas veces en refugios distintos a los ocupados por los adultos. Las crías permanecen en tales colonias hasta que aprenden a volar y se pueden desplazar a las colonias de los adultos.

Relación con el hombre: Realizan un importante papel en las comunidades vegetales, ya que polinizan algunas plantas que tienen valor biológico y económico. Son murciélagos que se han encontrado infectados con el virus rábico.

Distribución: Desde Texas hasta Guatemala, ocupando gran parte de México, a excepción de Baja California y la península de Yucatán. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Chicomostoc, cerro Teutli, 4.8 km NNO Milpa Alta, 2620 m (Villa, 1966); colonia Roma, 2240 m (Ramírez-Pulido y Alvarez, 1972).



Area de distribución de *Leptonycteris nivalis* en la República Mexicana según Baker y Cockrum, 1966.

Leptonycteris yerbabuenae
Martínez y Villa, 1940

MURCIÉLAGO

Descripción: Semejante a *L. nivalis*, del cual se pueden distinguir porque la membrana interfemoral carece de pelos. La coloración varía de gris humo a café canela (figura 35).

Medidas externas: Longitud total: 76-87; pata: 12-17; oreja: 11-18; antebrazo: 48-57. Peso: 21 grs.

Hábitat: En las zonas templadas ocupa principalmente matorrales. En algunos sitios se puede encontrar en bosques de encino.

Hábitos: Gregarios, forman colonias de cientos o miles de individuos. Se guarecen en cuevas, minas o túneles. Sus refugios los comparten con otras especies como *Myotis velifer*, *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megalophylla*, *Ple-*

cotus townsendii, *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris nivalis*. Salen de sus refugios cuando ya ha oscurecido y regresan en varias ocasiones a los mismos en el transcurso de la noche. En las colonias muy grandes los individuos no emergen en masas como *Tadarida brasiliensis*. Salen formando pequeños grupos de 50 a 75 individuos. A pesar de que abandonan los refugios una o dos horas después de oscurecer, la entrada y salida es casi constante durante toda la noche. En algunas ocasiones utilizan como refugios nocturnos construcciones abandonadas. *L. yerbabuenae* (= *L. sanborni*) es una especie migratoria. Las poblaciones norteñas migran hacia el centro y sur de México en el otoño, para retornar al norte a principios de la primavera. Sin embargo, hasta ahora se ignoran el período exacto y la magnitud de las migraciones. Poco antes de la migración se separan por sexos, formando colonias exclusivas de machos o de hembras.

Alimentación y depredadores: Son animales



Figura 35. Los murciélagos de la especie *Leptonycteris yerbabuenae* tienen un importante papel en la polinización de plantas como el sahuaro (*Carnegiea*) y el cazahuate (*Ipomoea murucoides*). Las características morfológicas externas que presentan son las siguientes: lengua extremadamente larga, boca amplia, reducción de estructuras dérmicas faciales, mandíbula débil puesto que casi no mastican, hoja nasal pequeña y ojos grandes. (Foto: Daniel Navarro y Jaime Ruiz)

que consumen frutas, néctar, polen e insectos como parte de su dieta. Cuando se alimentan de polen y néctar polinizan efectivamente algunas plantas como el sahuaro (*Carnegiea gigantea*). Su dieta varía estacionalmente como resultado de los cambios en las especies que florecen y por sus desplazamientos migratorios. Entre las plantas que utilizan como fuente de alimento se encuentran *Ipomoea*, *Acacia*, *Carnegiea*, *Lemainocereus* y *Myrtillocactus*. Su dieta la complementan con insectos asociados a las flores como trips (*Carpophilus*) y abejas (*Halictus*) (figura 36).

Reproducción: La reproducción de esta especie es un fenómeno que no está bien claro. Probablemente existan 2 picos o máximos en los nacimientos, uno en mayo y otro en noviembre, pero se reproducen durante todo el año. Cada hembra pare una cría. Después de

los nacimientos se forman colonias de maternidad en las que se congregan todas las crías.

Relación con el hombre: Son importantes polinizadores de algunas plantas. Se han encontrado infectados con el virus rábico.

Distribución: Desde el sur de Arizona (EUA) hasta El Salvador en Centroamérica. Es simpátrica con *L. nivalis* en ciertas áreas de su distribución. En la cuenca de México se han colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Chicomostoc, cerro Teutli, 4.48 km NW Milpa Alta, 2620 m; Ciudad Universitaria, 2240 m; Coapa; Coyoacán, 2240 m (Villa, 1966); ciudad de México (Ramírez-Pulido y Alvarez, 1972).

México: Tlapacoya (Ramírez-Pulido y Alvarez, 1972).



Figura 36. Los murciélagos de la subfamilia Glossophaginae, incluyendo al género *Leptonycteris*, son importantes polinizadores de algunas plantas como el *Agave* que se muestra en esta fotografía. (Foto: Gerardo Ceballos G.)



MURCIÉLAGO

 *Leptonycteris verbabuenae*



Area de distribución de *Leptonycteris verbabuenae* en la República Mexicana según Ramírez-Pulido y Alvarez, 1972.

Artibeus aztecus aztecus Andersen, 1906

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos pequeños, con su hoja nasal bien desarrollada. Carecen de cola y la membrana interfemoral es muy angosta, escotada y peluda. La coloración varía de café pálido a café oscuro. Se pueden distinguir de los demás filostomátidos de la cuenca de México porque tienen el hocico muy corto y ancho (figura 37).

Medidas externas: Longitud total: 58-73; pata: 12-13; oreja: 13-15; antebrazo: 40-43. Peso: 21 grs.

Hábitat: Es una especie que habita bosques de coníferas, de pino, encino y oyamel, y bosques de niebla, a alturas superiores a los 1600 m.

Hábitos: Hay pocos datos acerca de la biología de la especie, por ser rara y poco abundante. Forman pequeñas colonias de 4 ó 5 individuos. Se refugian en cuevas y oquedades de árboles. No se sabe si son migratorios. Es probable que en los días muy fríos se queden aletargados en sus refugios. Comparten sus refugios con otras especies como *Myotis velifer*, *Eptesicus fuscus*, *Leptonycteris nivalis* y *Anoura geoffroyi*.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de



Figura 37. *Artibeus aztecus* es un murciélago cuya característica distintiva son dos líneas de color blanco en el rostro. (Foto: Héctor Arita)

insectos y en menor porcentaje de frutos como los de *Cupressus* y tejocote (*Crataegus mexicana*).

Reproducción: Se reproducen en primavera. Cada hembra pare una cría.

Relación con el hombre: Son importantes para el control de las poblaciones de insectos. No se han encontrado infectados con el virus de la rabia.

Distribución: Se distribuyen desde México hasta Panamá. En México se encuentran en las tierras altas desde Durango y Tamaulipas hasta el Eje Transversal Volcánico, y en las tierras altas de Chiapas. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

México: Barranca de los Idolos, 32 km SW ciudad de México, 3300 m (Villa, 1966; Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972).



MURCIÉLAGO

Artibeus aztecus

Artibeus aztecus aztecus



Area de distribución de *Artibeus aztecus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Natalidae

Esta familia está compuesta por un género, *Natalus* y cuatro especies ampliamente distribuidas en el trópico americano, de las cuales *Natalus stramineus* se encuentra en México.

Los murciélagos que componen esta familia se caracterizan porque son pequeños y de una estructura muy delicada. La cola es un poco mayor que el tamaño del cuerpo, y se encuentra completamente incluida en la membrana interfemoral. Esta membrana es amplia y está recubierta de pelos en el borde externo. El calcáneo es largo y delgado, y no está aquillado. No presentan hoja nasal. Las orejas son de tamaño medio, redondeadas y en forma de embudo; el trago es pequeño. Los ojos son muy pequeños y contrastan mucho con las orejas. La fórmula dentaria es: I 2/3, C 1/1, PM 3/3, M 3/3. La alimentación se basa exclusivamente en insectos.

Natalus stramineus saturatus
Dalquest y Hall, 1949.

MURCIÉLAGO

Descripción: Los caracteres específicos son semejantes a los de la familia. Presentan 2 fases de coloración. En la fase clara, el color tanto del dorso como del vientre va de anaranjado a café amarillento (figura 38); en la fase oscura son pardos o grises. El cráneo es pequeño. No existe diformismo sexual externo; sin embargo, los machos poseen una glándula entre la piel y el cráneo, ubicada a la altura de los ojos. Esta glándula no se encuentra en ninguna otra especie de murciélago. Se pueden diferenciar de otros géneros y especies por su tamaño pequeño, la cola mayor que el cuerpo completamente incluida en la membrana interfemoral y las orejas en forma de embudo.



Figura 38. Los murciélagos de la especie *Natalus stramineus* producen sonidos con una frecuencia de 85.000 ciclos por segundo, absolutamente inaudibles al ser humano. (Foto: David Garrido)



Figura 39. Los murciélagos del género *Natalus* tienen una membrana interfemoral muy amplia, en la cual se encuentra incluida la cola, como se puede observar en la figura (Foto: Gerardo Ceballos G.).

Medidas externas: Longitud total: 87-99; cola: 39-53; pata: 6.5-9; oreja: 13-16; antebrazo: 36-38.5.

Hábitat: Esta especie habita principalmente las zonas tropicales de México. En la cuenca de México se ha colectado en matorrales xerófitos y bosques de encinos.

Hábitos: Son animales gregarios que forman colonias numerosas, hasta de 300 individuos. Se establecen en cuevas y minas que comparten con otras especies como *Pteronotus parnellii*, *Mormoops megalophylla* y *Leptonycteris* spp. No ocupan un refugio en forma constante, por

lo que el tamaño de la colonia puede variar considerablemente en pocos días. Emergen de sus refugios cuando ya está bien entrada la noche; después de alimentarse y beber ocupan sitios de descanso distintos a los que utilizan durante el día. Realizan movimientos migratorios, sin que se sepa cuán extensos son. En los días muy fríos permanecen aletargados en sus refugios.

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros que se alimentan de minúsculos insectos que capturan volando. Producen sonidos de alta frecuencia (superiores a los 85000 ciclos por segundo) que les permiten localizar

presas inaccesibles para otros murciélagos. Entre sus depredadores se encuentran mamíferos, aves rapaces y algunas serpientes.

Reproducción: Se reproducen una vez al año, en un período comprendido entre la primavera y el verano. Cada hembra pare generalmente una sola cría. Después de los nacimientos se establecen colonias de maternidad, de las cuales se segregan los machos (figura 39).

Relación con el hombre: Poco se sabe de la biología de esta especie, y por consiguiente de

su relación con el hombre; sin embargo, sus hábitos alimenticios la hacen indispensable como reguladora en las poblaciones de insectos.

Distribución: Esta especie se encuentra desde las zonas tropicales de México hasta Brasil. En la cuenca de México se la ha encontrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Cerro Xitle (Hoffman, 1944; Barrera, 1953)

México: Acolman (Hoffman, 1944, Barrera, 1953).



Area de distribución de *Natalus stramineus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Vespertilionidae

Esta familia es una de las más ampliamente distribuidas en el mundo y está compuesta por aproximadamente 290 especies. Los murciélagos de esta familia se caracterizan por carecer de pliegues, hojas nasales y otras estructuras faciales. Las orejas tienen un trago bien desarrollado. La cola es larga y está incluida, casi por completo, en la membrana interfemoral, a excepción de una pequeña porción distal. Un carácter fundamental de la familia es que poseen 6 incisivos en la mandíbula. La fórmula dentaria es: I 1/3, C 1/1, PM 1/2, M 3/3 ó I 2/3, C 1/1, PM 3/3, M 3/3. En la cuenca de México se encuentran representados los géneros *Myotis*, *Eptesicus*, *Lasiurus*, *Idionycteris* y *Plecotus*, contando en total con 12 especies de esta familia.

Myotis californicus mexicanus (Saussure, 1860)

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos pequeños (antebrazo menor de 36 mm). Las orejas no sobrepasan la punta de la nariz cuando se extienden hacia el frente. La membrana interfemoral es amplia y el calcáneo está aquillado. La cola es larga, casi del tamaño del cuerpo. La coloración es muy variable, existiendo dicromatismo. En las 2 fases de coloración la base de los pelos es negra y la punta, en la fase clara, es anteocrácea. En la fase oscura la punta de los pelos es café rojiza. El cráneo es delicado y carece de cresta sagital. *M. californicus* es una especie pequeña que se puede diferenciar de *M. thysanodes*, *M. velifer* y *M. lucifugus* por tener el antebrazo de tamaño pequeño (menor 36 mm). *M. yumanensis* es semejante pero tiene la pata más larga (10 mm) y carece de quilla en el calcáneo.

Medidas externas: Longitud total: 72-83; cola: 29-42; pata: 5-9; oreja: 11.2-14.6; antebrazo: 29-36.



Figura 40. El murciélago *Myotis californicus* es una de las especies más pequeñas de la cuenca. Frecuenta como refugios nocturnos a las construcciones. (Foto: Héctor Arita)

Hábitat: Es una especie que se encuentra en matorrales, pastizales y bosques de encinos y enebros.

Hábitos: Son murciélagos de hábitos gregarios que se refugian en cuevas, minas, grietas entre las rocas y construcciones. *M. californicus* es la especie que con más frecuencia utiliza construcciones como refugios nocturnos. Minas y cuevas también son usadas para tales fines. En los meses de invierno permanecen aletargados, quedándose en los refugios durante las noches más frías y mostrándose activos en las de condiciones climáticas menos severas. En los meses de verano no ocupan un refugio constantemente sino que más bien eligen aparentemente al azar el lugar en que se refugian (figura 40).

Alimentación y depredadores: Son insectívoros. Con frecuencia se alimentan volando sobre charcos, arroyos y lagunas. Al igual que otros murciélagos, son depredados por algunos mamíferos, aves y reptiles.

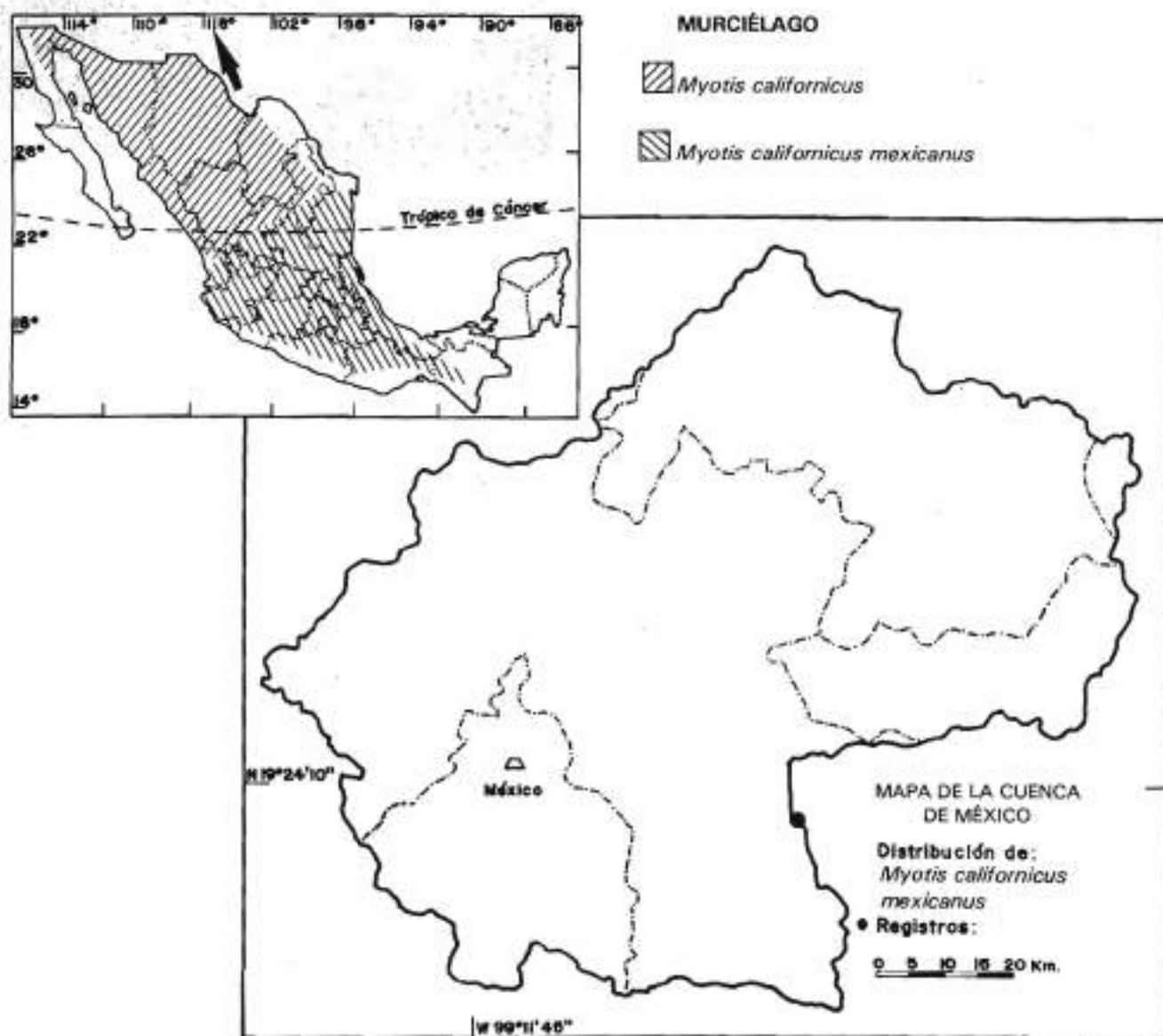
Reproducción: Se reproducen en el verano. Cada hembra pare una sola cría. Después de los nacimientos se establecen pequeñas colonias de maternidad.

Relación con el hombre: Son importantes en el control de las poblaciones de insectos. No se han encontrado infectados con el virus de la rabia.

Distribución: Se distribuyen desde el oeste de

los Estados Unidos hasta Chiapas, en el sur de México. En la cuenca de México han sido colectados en la siguiente localidad:

México: 1 km N, 8.5 km W de Río Frío, 3450 m (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972).



Area de distribución de *Myotis californicus* en la República Mexicana modificado de Villa, 1966.

Myotis yumanensis lutosus Miller y G.M. Allen, 1928

MURCIÉLAGO

Descripción: Semejante a *Myotis lucifugus* pero más pequeño y con una cola relativamente más larga. Las patas son grandes y no tienen el calcáneo aquillado. Las orejas son moderadamente largas, llegando hasta los nostrilos cuando están extendidas hacia el frente. El trago es grande y de contorno semicircular, en lo cual difiere de *M. lucifugus*. El pelo es abundante y de unos 5 mm de longitud, de color negro en la región basal y amarillo, ocre o canela en la porción distal. En el vientre la coloración es grisácea opaca. El cráneo es largo (14 mm) y carece de cresta sagital (figura 41).

Medidas externas: Longitud total: 68-84.4; cola: 28-37.6; pata: 7-10; oreja: 14-15; antebrazo: 32-36. Peso 6-7 grs.

Hábitat: *Myotis yumanensis* es una especie que se encuentra en tierras bajas, tanto en áreas naturales como perturbadas. En la cuenca de México se la ha registrado en pastizales, matorrales xerófitos y habitaciones humanas. Es una especie estrechamente relacionada con los cuerpos de agua.

Hábitos: Esta especie emerge de sus refugios diurnos poco después de la puesta del sol. Son animales gregarios que forman colonias de cientos o miles de individuos, aun cuando es común encontrar individuos solitarios. A menudo sus agregaciones encuentran refugio en construcciones viejas, y es probable que la ausencia de tales refugios sea un factor limitante de su distribución. En la noche utilizan sitios de descanso distintos a los diurnos (figura 42). A fines de otoño realizan movimientos migratorios, sin que se sepa hasta ahora cuán amplios son.



Figura 41. *Myotis yumanensis* es un murciélago ampliamente distribuido en México. Es de los representantes más pequeños del orden Chiroptera en la cuenca. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros estrechamente relacionados con cuerpos de agua. La alimentación la realizan a escasa altura del agua. Son depredados por mamíferos, aves y algunos reptiles. La depredación por tales animales es ocasional, sin que se pueda decir que formen parte regular de la dieta de ninguno de ellos.

Reproducción: Se reproducen a fines de la primavera y en el verano. En cada parto nace, por lo regular, una cría. Después de los nacimientos se establecen colonias de maternidad, y los ejemplares adultos se separan por sexos, formando agrupaciones de machos y hembras.

Relación con el hombre: Por sus hábitos de agregarse en grandes números en construcciones pueden ocasionar molestias a sus habitantes, por el hedor que despiden sus desechos.

Han sufrido un fuerte impacto en sus poblaciones por el abuso de insecticidas. Sin embargo, también se puede decir que han sido beneficiados por la proliferación de las construcciones, lo que les ha proporcionado sitios adecuados de refugio, tanto diurno como nocturno.

Distribución: Se encuentran en el oeste de Norteamérica, desde Canadá hasta el sur de México. En el centro de México se han colectado en Morelos, México e Hidalgo. En la cuenca de México se ha registrado en las siguientes localidades:

Hidalgo: 4 km W Apan, 2460 m; Hacienda Tepozán, municipio Almoloya (UAMI).

México: Ex-hacienda Xala, 8 km N, 2 km E Otumba; 11 km W, 3 km N Tepozotlán, 2380 m (UAMI).



Figura 42. Los bosques templados de pino, encino y oyamel y los matorrales xerófitos son hábitats muy adecuados para las diversas especies de la familia Vespertilionidae, ya que en ellos encuentran refugios y alimento apropiados. (Foto: Gerardo Ceballos G.)



Area de distribución de *Myotis yumanensis* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Myotis lucifugus occultus Hollister, 1909.

MURCIÉLAGO

Descripción: Al igual que los otros murciélagos del género *Myotis*, presentan rasgos faciales externos morfológicamente simples, como los nostrilos y el hocico. De tamaño medio entre las especies del género, tienen la cola casi completamente incluida en la membrana interfemoral, que es bastante amplia, a excepción de una pequeña porción distal. Las orejas son cortas y no sobrepasan la punta de la nariz al extenderse hacia adelante. El trago es tan largo como la mitad de la altura de la oreja. Las patas son grandes, están provistas de un calcáneo largo no aquillado y presentan pelos que se extienden más allá del borde de los dedos (9-10 mm de largo). Carecen de cresta sagital desarrollada y presentan tres premolares bien desarrollados en la maxila (figura 43). La coloración varía de pardo claro a pardo oscuro. En el dorso es de apariencia metálica. Se diferencia de *Myotis thysanodes* y *Myotis velifer* porque carece de cresta sagital. *M. volans* presenta cubierta de pelos la región comprendida entre el codo y la rodilla. *M. californicus* y *M. yumanensis* son más pequeños (antebrazo menor de 36 mm).



Figura 43. *Myotis lucifugus* es una especie poco común en la cuenca de México, que realiza extensos movimientos migratorios. En la foto se puede observar la dentadura, muy especializada por su dieta insectívora. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

Medidas externas: Longitud total: 84-96; cola: 34-41; pata: 7-10; oreja: 11-15.5; antebrazo: 34.5-41. Peso: 7-9 grs.

Hábitat: Estos murciélagos habitan en diversos tipos de vegetación de zonas templadas, como bosques y praderas, así como en áreas cultivadas, zonas urbanas y suburbanas. En la cuenca de México han sido colectados en edificios de zonas cercanas a matorrales xerófitos, en parques y en pastizales halófitos.

Hábitos: *Myotis lucifugus* efectúa sus actividades principalmente en el crepúsculo y en las primeras horas de la noche, realizando un segundo período de actividad al igual que otros murciélagos. Son animales gregarios que llegan a formar enormes colonias compuestas por miles de individuos. En la cuenca de México es una especie presente en número reducido. Sus agregaciones encuentran refugio en cuevas, minas y edificios durante el verano, y están formadas casi exclusivamente por ejemplares de esta especie, aun cuando en algunas ocasiones es posible encontrar otras especies. A finales de la primavera o en verano, dependiendo de la latitud, realizan movimientos migratorios que pueden ser muy extensos. Es posible que algunos ejemplares colectados en la cuenca de México sean individuos migrantes, aunque probablemente existan poblaciones residentes. A fines del otoño se vuelven a congregarse en minas y cuevas para hibernar (figura 44).

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros que se alimentan a alturas de 3 a 6 metros. La alimentación la realizan preferentemente sobre cuerpos de agua, atrapando las presas de talla grande con las alas, mientras que las pequeñas directamente con la boca. Tienen 2 períodos de alimentación. En el primero las hembras lactantes consumen 2.3 g de insectos. Los machos y hembras no lactantes consumen un promedio de 1.3 g. En el segundo período el consumo es menor. Los insectos que consumen pertenecen a los órdenes Diptera, Trichoptera, Lepidoptera y Coleoptera. Son depredados por diversos carnívoros, entre los que se destaca el gato casero. Algunas aves rapaces y algunos reptiles también los depredan.

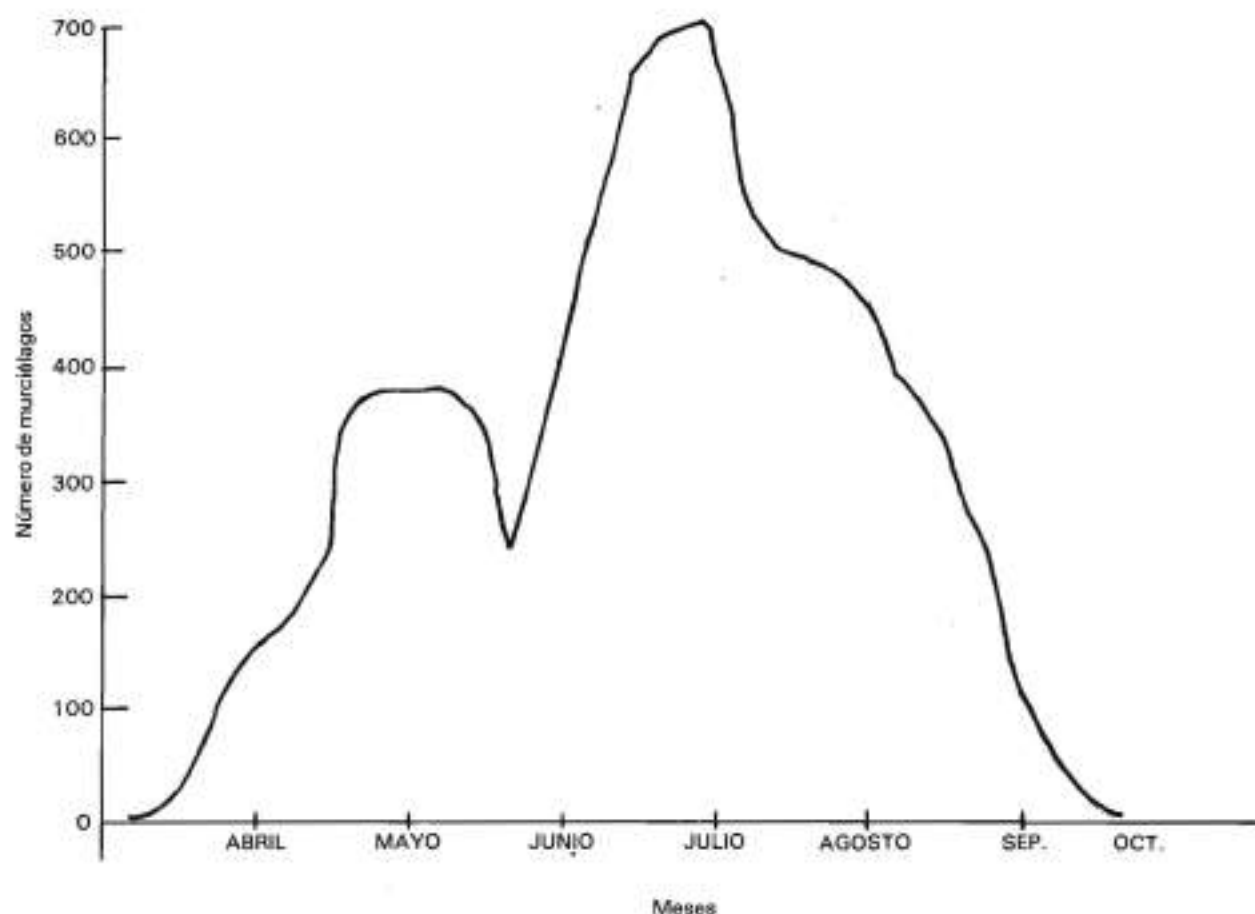


Figura 44. Cambios en el tamaño de población en una colonia de *Myotis lucifugus* en Kentucky, EUA. (Modificado de Humphrey y Cope, 1976).

Reproducción: Se aparean en otoño, permaneciendo viable el esperma almacenado en el útero de la hembra durante el invierno. En cada parto nace 1 cría, después de un período de gestación de 50-60 días. Después de los nacimientos se establecen áreas de maternidad en las colonias, en las que se agregan todas las crías.

Relación con el hombre: Son importantes en el control de las poblaciones de insectos. Sin embargo, por sus hábitos alimenticios y por el empleo desmedido de insecticidas sus poblaciones se han visto seriamente afectadas, reduciéndose. Pueden ser portadores de pulgas y ácaros, los cuales son vectores de diversas enfermedades. También se han encontrado infectados de rabia. Por otra parte, han sido utilizados para

la investigación de la epidemiología y transmisión de algunas enfermedades, así como en la investigación del fenómeno de ecolocación.

Distribución: Se encuentra ampliamente distribuido en Canadá y los Estados Unidos. En México sólo se han registrado 2 poblaciones aisladas, una en Chihuahua y otra en la cuenca de México. En esta última se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Bosque de Chapultepec, 2240 m; cerro de La Villa; Coapa (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972).

México: Acolman (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972); 5 km NW Texcoco (Davis, 1944; Findley y Jones, 1967)



Area de distribución de *Myotis lucifugus* en la República Mexicana según Findley y Jones, 1967.

Myotis velifer velifer (J.A. Allen, 1890)

MURCIÉLAGO

Descripción: Son los murciélagos más grandes del género. Las orejas extendidas hacia el frente llegan y aun rebasan la punta de los nostrilos. El trago es delgado, de casi la mitad de la altura de la oreja y con un pequeño lóbulo en la parte basal. Las patas son robustas y de un poco más de la mitad de la tibia en longitud. El calcáneo no es aquillado. La coloración dorsal varía de café claro a moreno oscuro. Ventralmente es más claro y uniforme. El cráneo tiene el rostro ancho y está provisto de una cresta sagital bien desarrollada. Se diferencia de *Myotis thysanodes* porque este último tiene las orejas de mayor tamaño (16 mm) y una orla de

pelo en la membrana interfemoral. *Myotis yumanensis* y *Myotis californicus* son de menor tamaño (antebrazo menor de 40 mm). *Myotis volans* tiene el calcáneo aquillado, carece de cresta sagital y tiene cubierta de pelos la región comprendida entre el codo y la rodilla. *Myotis velifer* es una especie muy parecida a *Eptesicus fuscus*, de la cual se puede diferenciar por su menor tamaño (antebrazo menor de 48 mm en *M. velifer*).

Medidas externas: Longitud total: 90-100; cola: 39-42; pata: 10-12; oreja: 13-15; antebrazo: 40-46.

Hábitat: Son murciélagos con una alta tolerancia a diversas condiciones ecológicas, por lo que es posible encontrarlos en distintos tipos



Figura 45. *Myotis velifer* es uno de los murciélagos más comunes de la cuenca de México. Se le encuentra en matorrales, pastizales y bosques templados. En el ejemplar de la ilustración puede notarse también la presencia de un ectoparásito perteneciente a la familia Streblidae. (Foto: Daniel Navarro, Jaime Ruiz y Rodrigo Medellín).



Figura 46. *Myotis velifer* forma colonias de miles de individuos. En la fotografía se muestra una de estas colonias encontrada en una cueca cercana a Villa del Carbón, México. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

de vegetación, tanto áridos y tropicales como templados. Sin embargo, son más abundantes en las zonas templadas, especialmente en bosques de pino (figura 45).

Hábitos: Son coloniales y salen de sus refugios cuando ya está bien entrada la noche. Forman colonias de muchos individuos, encontrándose sus refugios en cuevas y minas, y menos a menudo en edificios, que pueden compartir con *Tadarida brasiliensis*. En la estación más fría del año hibernan en cuevas y minas, bajando su metabolismo. En esos meses se mantienen de sus reservas de grasa, y al final de la época de hibernación los individuos han perdido aproximadamente el 20% de su peso. Después de la hibernación algunos individuos llevan a cabo desplazamientos verticales de las tierras altas y templadas donde pasaron el invierno hacia tierras bajas más cálidas. En la cuenca de México se han observado individuos que han realizado desplazamientos del Ajusco al valle de Cuernavaca. Cuando emergen de sus refugios se dirigen a sus áreas de alimentación, para posteriormente pasar un período de descanso

en el mismo sitio de refugio diurno. Por ser una de las especies más abundantes, se la ha colectado con muchas otras, como *Eptesicus fuscus*, *Myotis volans*, *M. californicus*, *M. thysanodes*, *Tadarida brasiliensis* y *Anoura geoffroyi* (figura 46).

Alimentación y depredadores: Son insectívoros y se alimentan a alturas de 3-4 metros. Una proporción de los insectos que consumen y que se encontró en estos animales es la siguiente: Coleoptera 37.4%, Homoptera 17.9%, Diptera 14.4%, Lepidoptera 11.1%, Hemiptera 9.2% y otros 10%. Después de alimentarse retornan a los refugios y tienen un período de descanso, para realizar un segundo período de alimentación antes del amanecer. Aparentemente la depredación es un factor muy importante en el control de las poblaciones de esta especie. Búhos, halcones, carnívoros y serpientes (*Elaphe*), son algunos de sus depredadores más importantes.

Reproducción: La reproducción es un fenómeno que no tiene un período regular, ya que se han encontrado individuos jóvenes a lo largo de todo el año; sin embargo, en las zonas templadas al parecer se realiza en primavera y verano. Después de un período de gestación que dura de 60-70 días nace una cría, estableciéndose áreas de maternidad en las colonias. Las hembras vuelan con las crías adheridas al pecho cuando son perturbadas las colonias; sin embargo, estas últimas permanecen en condiciones normales, en las áreas de maternidad.

Relación con el hombre: Al igual que otras especies de murciélagos, son afectados por el empleo desmedido de insecticidas. *M. velifer* se ha encontrado infectado con el virus de la rabia.

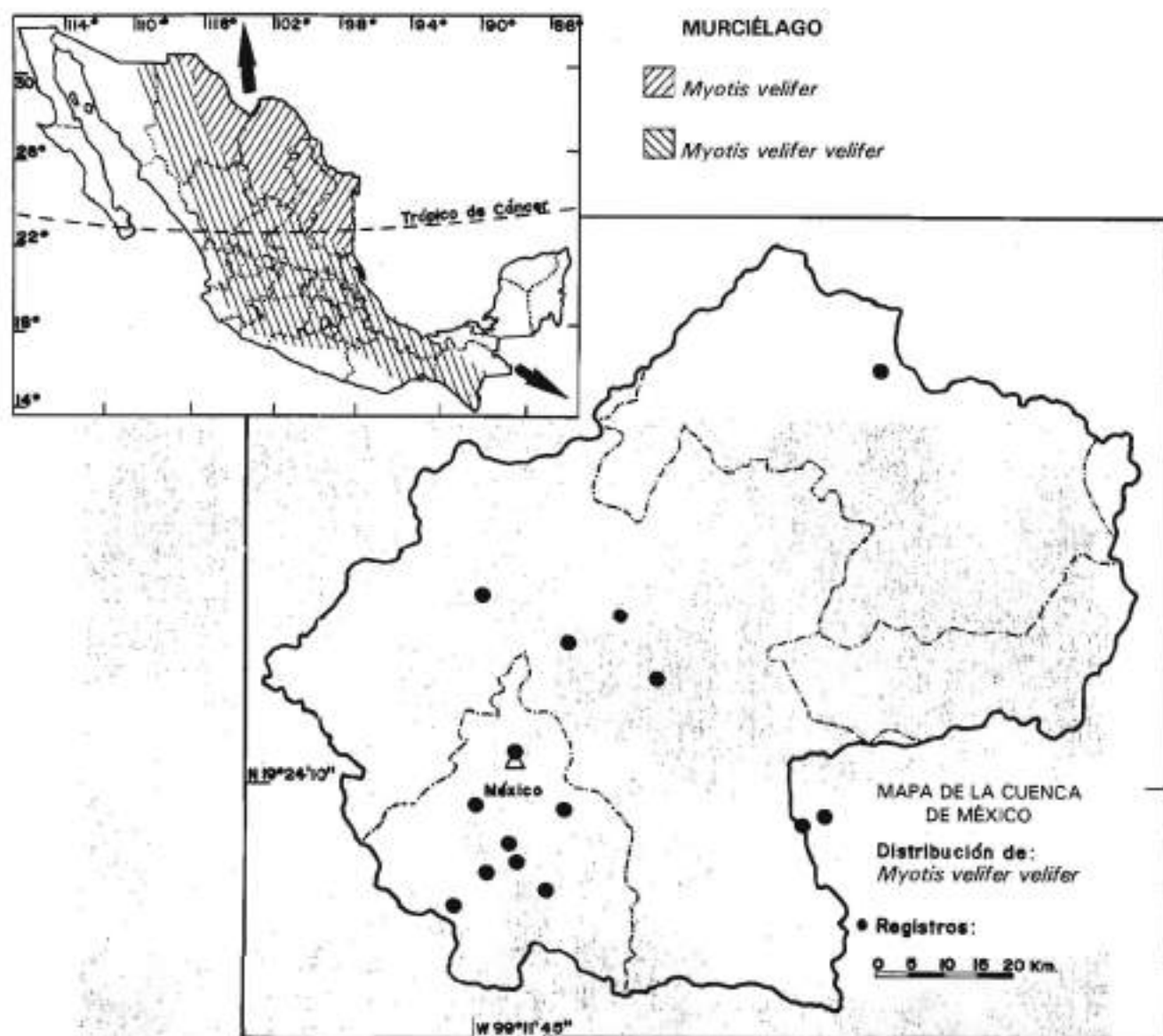
Distribución: Es una especie distribuida desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Honduras. En la cuenca de México ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Museo de Antropología (= Bosque de Chapultepec); Ciudad Universi-

taria (IB); Coapa (Villa, 1953; 1966); Coyoacán (Villa, 1953; 1966); Ixtapalapa (Miller y Allen, 1928; Villa, 1953); El Xitle (Villa, 1953; 1966).

Hidalgo: 8 km E Singuilucan (UAMI).

México: Río Frío, 45 km ESE Cd. de México (Davis, 1944); San Cristóbal Ecatepec (Villa, 1953; 1966); convento de Tepetzotlán (Villa, 1966); Texcoco (IB); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981); Tepetlaoxtoc (UAMI).



Area de distribución de *Myotis velifer* en la República Mexicana según Villa, 1966.

Myotis volans amotus Miller, 1914.

MURCIÉLAGO

Descripción: *M. volans* es una especie pequeña que presenta, como característica distintiva, cubierta de pelo la región del plagiopatagio comprendida entre el codo y la rodilla. Las orejas son cortas, no sobrepasando la punta de la nariz cuando se extienden hacia el frente. El trago es corto, con un pequeño lóbulo en la parte basal. El calcáneo es largo y aquillado. El cráneo carece de cresta sagital. La coloración en el dorso varía de café rojizo a café oscuro; en el vientre es ante claro. Esta especie se diferencia de las demás especies del género *Myotis* presentes en la cuenca de México en que es la única que tiene cubierta de pelo la región del plagiopatagio entre el codo y la rodilla.

Medidas externas: Longitud total: 87-92; cola: 38-44; pata: 8-9; oreja: 11-14; antebrazo: 35-41.

Hábitat: Esta especie ocupa de preferencia áreas arboladas, aun cuando es posible hallarla en matorrales. La subespecie de la cuenca de México *M. v. amotus* está restringida a bosques templados de pino, pino-encino y oyamel (figura 47).

Hábitos: Son organismos gregarios que no forman colonias tan numerosas como otras especies del género. Se refugian en grietas, edificios y árboles; en estos últimos en hoyos o entre la corteza y el tronco. Emergen de sus refugios poco después de la puesta del sol. Luego de alimentarse reposan en refugios nocturnos que, a diferencia de los diurnos, generalmente son cuevas y minas.



Figura 47. *Myotis volans amotus* es una subespecie endémica del eje neovolcánico. Con la colecta del ejemplar de la fotografía se confirmó esta distribución peculiar. (Foto: Carlos Galindo L.)

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros que se alimentan volando a 4 ó 5 metros en claros del bosque. Son depredados por diversas aves y mamíferos, constituyendo probablemente una presa común para las aves rapaces nocturnas que abundan en los bosques templados.

Reproducción: Se reproducen a fines de la primavera. Cada hembra pare una cría. En las colonias se establecen áreas de maternidad y al parecer hay segregación de sexos, agrupándose en un área las hembras y en otra los machos.

Relación con el hombre: Son muy importantes en el control de insectos.

Distribución: Se encuentra desde Canadá hasta el noroeste de México. Esta subespecie está confinada al eje Neovolcánico desde el Nevado de Colima hasta Cofre de Perote en Veracruz. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

México: Ladera W Popocatepetl, km 15 carr. Amecameca-Tlaxmacas, 3220 m (UAMI); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Ramírez-Pulido, Ceballos y Williams, 1980).



MURCIÉLAGO

Myotis volans

Myotis volans amotus



Area de distribución de *Myotis volans* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Myotis thysanodes aztecus Miller y G.M. Allen, 1928.

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos muy semejantes a *M. velifer*. Las orejas son largas, sobrepasando más de 3 mm la punta de la nariz cuando se extienden hacia el frente. La membrana interfemoral presenta una orla muy conspicua de pelos en el borde posterior. El cráneo es robusto y tiene la cresta sagital bien desarrollada. La coloración dorsal varía de café amarillento a olivo. En el vientre es más pálida. *M. thysanodes* se diferencia de *M. velifer* por tener las orejas más grandes y una orla de pelos en el borde posterior de la membrana interfemoral. *M. volans* carece de la orla y de la cresta sagital, y presenta el calcáneo aquillado. *M. californicus* y *M. yumanensis* son más pequeños (antebrazo menor de 36 mm). *M. lucifugus* carece de la orla de pelos y de la cresta sagital (figura 48).

Medidas externas: Longitud total: 90-100; cola: 39-42; pata: 8-9.4; oreja: 16-20; antebrazo: 39-46.

Hábitat: Son murciélagos que toleran diversas condiciones ecológicas, lo que les permite vivir en matorrales, pastizales y bosques templados.

Hábitos: *Myotis thysanodes* es una especie gregaria. Forma colonias numerosas que encuentran refugio en cuevas, minas y ocasionalmente en construcciones. A pesar de ser una especie abundante en gran parte del área de su distribución, no se conocen muchos aspectos de su biología. Después de emerger de sus refugios y alimentarse, se refugian en sitios distintos a los diurnos. Comúnmente se les colecta cerca de cuerpos de agua. En la cuenca de México han sido colectados con *Myotis californicus*, *Myotis velifer* y *Eptesicus fuscus*. En los meses de invierno posiblemente hibernan, pero no existen datos precisos al respecto.

Alimentación: Son murciélagos insectívoros.

Reproducción: Se reproducen en verano, te-



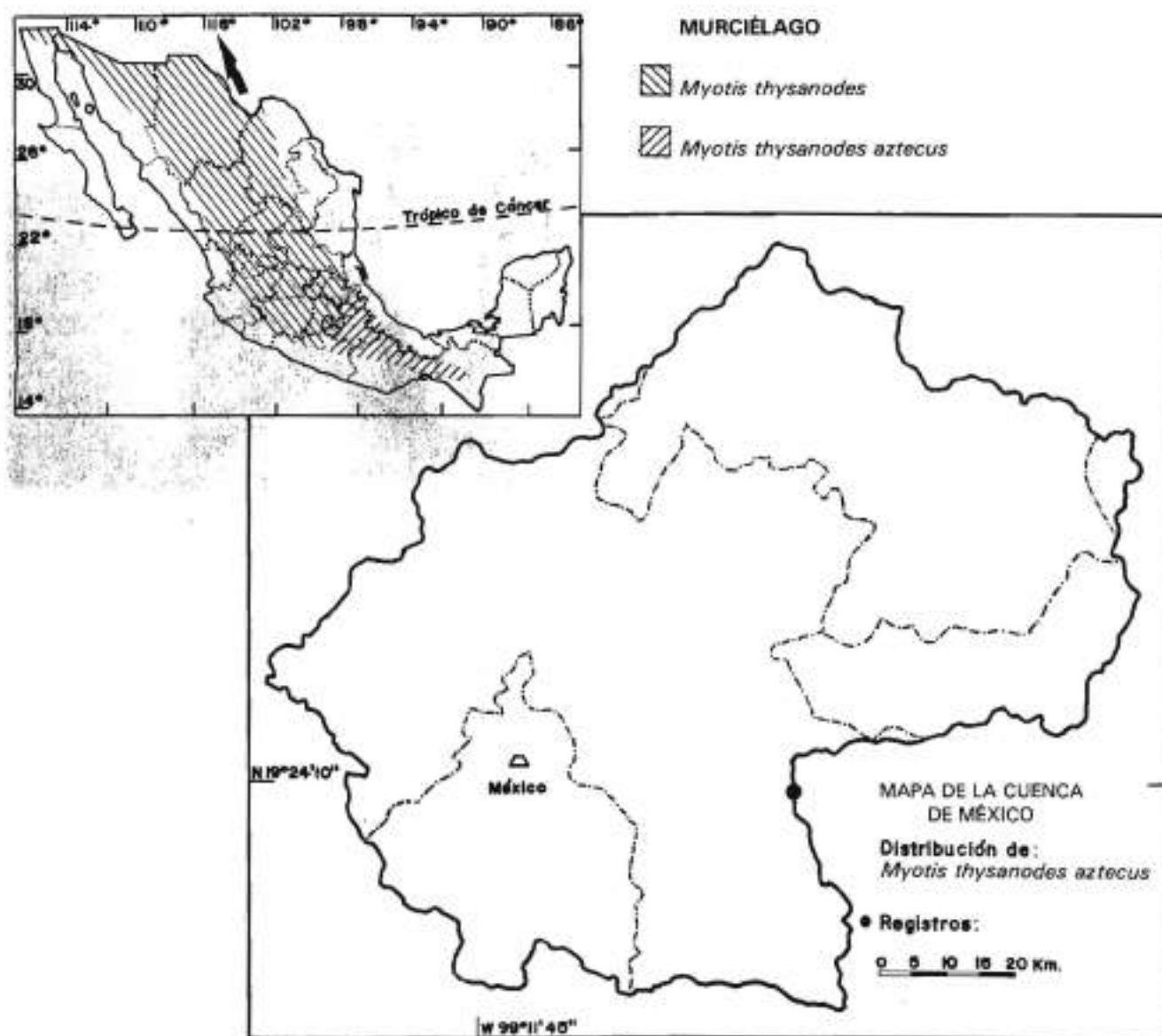
Figura 48. *Myotis thysanodes* es una especie muy semejante a *M. velifer* del cual se diferencia porque tiene las orejas más grandes y una orla de pelos en la membrana interfemoral. (Foto: Daniel Navarro L.)

niendo en cada parto 1 cría. Después de los nacimientos se establecen áreas de maternidad en las colonias.

Relación con el hombre: Por sus hábitos alimenticios es una especie importante en el control de insectos dañinos. Por ello ha tenido un fuerte impacto en sus poblaciones el empleo desmedido de insecticidas.

Distribución: Se le encuentra desde el sur de Canadá hasta Veracruz y Chiapas, en México. En la cuenca de México ha sido colectado en las siguientes localidades:

México: 1 km N, 8.5 km W Río Frío, 3450 m (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972).



Area de distribución de *M. thysanodes* en la República Mexicana según Jones *et al.*, 1977.

Eptesicus fuscus miradorensis (H. Allen, 1866)

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos morfológicamente muy semejantes a los del género *Myotis*, de los que se pueden distinguir por su tamaño mayor (antebrazo 48 mm o más) y por tener el calcáneo aquillado. El cráneo presenta la cresta sagital bien desarrollada. La coloración dorsal varía de café rojizo a café oscuro; ventralmente es ante claro. El pelaje es suave y denso, presentando la punta lustrosa en los pelos del dorso.

Medidas externas: Longitud total: 111-116; cola: 48-55; pata: 9-11; oreja: 14-21; antebrazo: 48-51. Peso: 11-17 grs.

Hábitat: A semejanza de *Myotis velifer* es una especie con una amplia tolerancia a diversas condiciones ecológicas; se la encuentra en matorrales, pastizales, bosques templados, así como en zonas urbanas y suburbanas.

Hábitos: Son animales gregarios que encuentran refugio en troncos, túneles, cuevas y a menudo en construcciones. Emergen de sus refugios diurnos más temprano que la mayoría de los otros murciélagos. Sus colonias, aun cuando pueden ser numerosas, nunca lo son tanto como las de otras especies. Estas colonias son muy sensibles a la perturbación abandonando los lugares en que han sido molestados. Pueden compartir sus refugios con *Myotis velifer*, *Myotis yumanensis*, *Plecotus mexicanus* y *Tadarida brasiliensis*, entre otras. En invierno se reúnen en sus refugios para pasar un período de hibernación de cinco meses, variando esto con la latitud. En aquellas poblaciones que habitan en lugares más cálidos es probable que la actividad no se interrumpa (figura 149).

Alimentación y depredadores: *E. fuscus* es una especie que se alimenta de insectos en pastizales, claros del bosque o entre los árboles en las ciudades. Posteriormente vuela hasta un cuerpo de agua para beber. En Virginia occidental (EUA) un estudio detallado de su dieta ha demostrado que se alimentan de insectos en los



Figura 49. Los murciélagos de la especie *Eptesicus fuscus* se mantienen aletargados en los días muy fríos, mostrándose activos en condiciones climáticas menos severas. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

porcentajes siguientes: Coleoptera 36.1%, Hymenoptera 26.3%, Diptera 13.2%, Plecoptera 6.5%, Ephemerida 4.6%, Hemiptera 3.4%, Trichoptera 3.2%, Neuroptera 3.2%, Mecoptera 2.7% y Orthoptera 0.6%. Son depredados por algunos mamíferos, reptiles y aves como el cernícalo (*Falco sparverius*).

Reproducción: El apareamiento y reproducción se realizan en primavera y verano, naciendo en cada parto de 1 a 4 crías. Cuando nacen las crías se establecen áreas de maternidad. Las hembras permanecen con las crías durante el día, dejando a los pequeños en los refugios en las horas de alimentación.

Relación con el hombre: Al parecer es una de las especies de mamífero más sensibles a los insecticidas, principalmente cuando está hibernando.

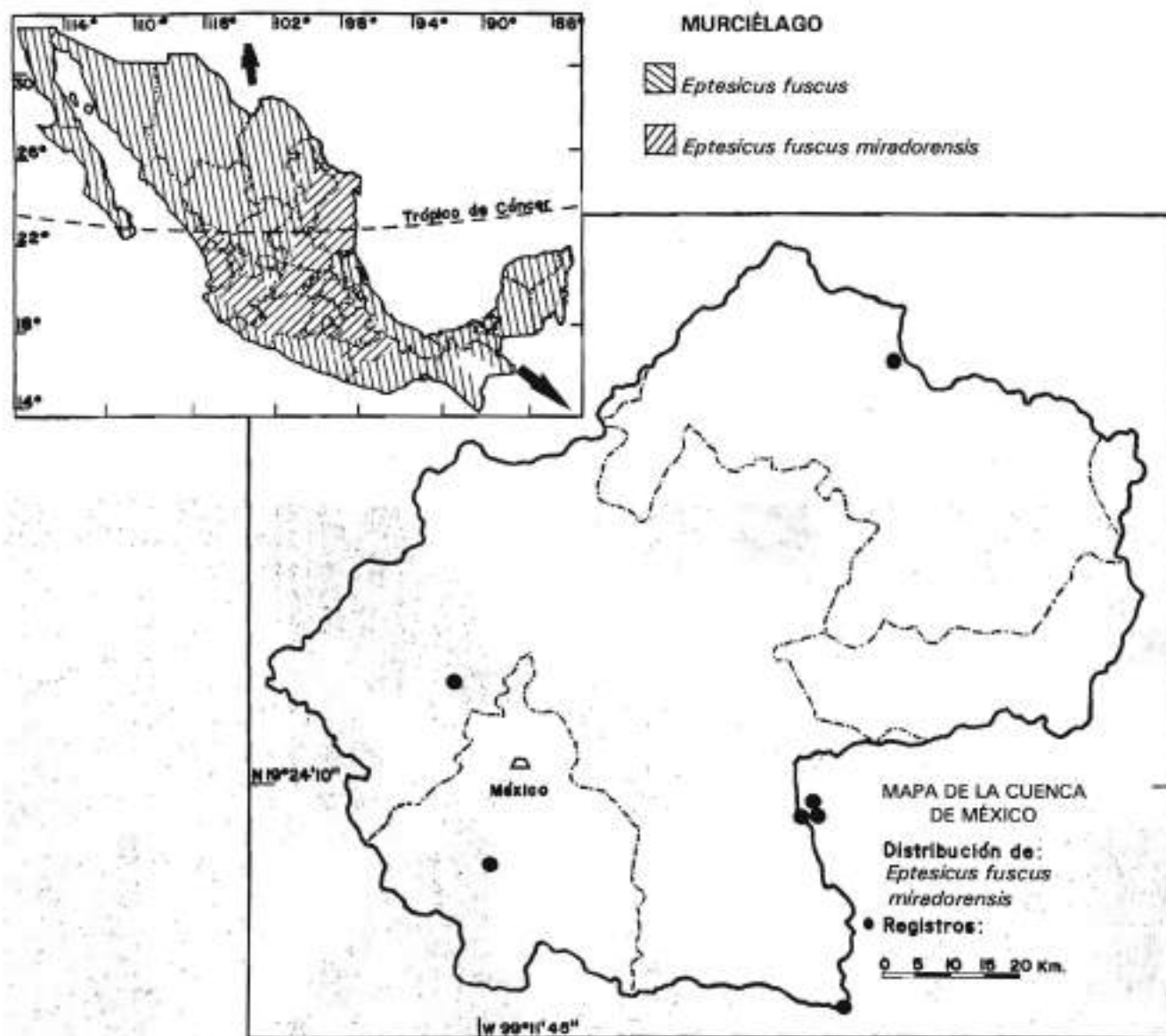
Distribución: Se le encuentra desde Alaska hasta el norte de Sudamérica. En la cuenca de México ha sido colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Pedregal de San Angel (IB).

Hidalgo: 8 km NE Singuilucan, 2740 m (UAMI).

México: Atizapán de Zaragoza (IB); monte Río Frío, 45 km ESE Cd. de México, 3200 m (Davis, 1944); ladera W Popocatepetl, km 15 carr.

Amecameca-Tlaxmacas, 3220 m (UAMI); 1 km N, 8.5 km W Río Frío, 3450 m (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972); 4.8 km W Río Frío, 3466 m (Villa, 1966); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).



Area de distribución de *Eptesicus fuscus* en la República Mexicana según Villa, 1966.

Lasiurus ega xanthinus (Thomas, 1897)
MURCIÉLAGO

Descripción: Los murciélagos de este género varían de tamaño, siendo de los vespertilionidos más grandes. No presentan hoja nasal; las orejas son cortas, redondeadas y anchas. La membrana interfemoral es triangular y se encuentra cubierta de pelo en el dorso. La cola es larga y está completamente incluida en la membrana interfemoral. El calcáneo es largo (figura 50). La coloración del dorso es amarilla, con la base de los pelos un poco más oscura; ventralmente es más clara. El cráneo es corto y ancho. Presentan cresta sagital. Se pueden distinguir de otras especies por presentar la membrana interfemoral en forma triangular y cubierta de pelos. *L. ega xanthinus* se distingue externamente de *L. cinereus* por la coloración. Este último es de color moreno caoba salpicado en las puntas con color blanco.

Medidas externas: Longitud total: 102-118; cola: 38-56; pata: 8-10; oreja: 13-19; antebrazo: 40-46. Peso: 28 grs.

Hábitat: Esta especie se encuentra principalmente en áreas cálidas, en tipos de vegetación como matorrales y pastizales. Es posible encontrarla en zonas urbanizadas.

Hábitos: *L. ega xanthinus* es una especie que se puede encontrar refugiándose en grupos o solitaria. Se refugian entre las ramas de árboles; a menudo se encuentran individuos alojados en construcciones. Emergen de sus refugios cuando ya oscureció y casi de inmediato se dedican a alimentarse. Posiblemente efectúen migraciones estacionales. En los meses de invierno hibernan, ya sea refugiados entre las ramas de los árboles o en las construcciones que frecuentan en el verano.



Figura 50. *Lasiurus ega* es un murciélago perteneciente a la familia Vespertilionidae, especializada en la depredación de insectos. (Foto: Héctor Arita)

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros. Se han encontrado sus restos en egagrópilas de la lechuza de campanario (*Tyto alba*).

Reproducción: Se reproducen de abril a julio. Las crías nacen después de un período de gestación de unos 90 días. En cada parto nacen de 2 a 4 crías.

Relación con el hombre: muy poco es lo que se

sabe de la biología de esta especie. No se ha aislado el virus rábico en ella.

Distribución: Desde California y Arizona en los Estados Unidos hasta Argentina. En la cuenca de México ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Colonia del Valle (UAMI); Xochimilco (IB).



MURCIÉLAGO

Lasiurus ega

Lasiurus ega xanthinus



Area de distribución de *Lasiurus ega* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Lasiurus cinereus cinereus (P. de Beavois, 1796)

MURCIÉLAGO

Descripción: Semejante a *L. e. xanthinus*. La coloración es de color moreno en la base de los pelos, salpicada de plateado en las puntas, lo que le da una apariencia de canosidad. Se diferencia de otros murciélagos por la membrana interfemoral cubierta de pelo.

Medidas externas: Longitud total: 129-145; cola: 56-65; pata: 11-13; oreja: 13-19; antebrazo: 46-58. Peso: 28 grs.

Hábitat: *Lasiurus cinereus* es una especie que habita principalmente en bosques templados. Sin embargo, debido a sus movimientos migratorios estacionales es posible encontrarla en otros tipos de vegetación como matorrales y pastizales, y en zonas urbanas.

Hábitos: Esta especie de hábitos solitarios encuentra refugio en las ramas de los árboles. Algunas veces se pueden hallar dos o tres individuos juntos, sobre todo en la época de migración. En los árboles cuelgan, en general, de un sitio bien cubierto a 3 ó 4 metros de altura. Salen cuando ya está bien entrada la noche, y después de alimentarse y beber ocupan sitios de descanso ubicados también en los árboles. Efectúan migraciones estacionales en grupos. La migración se efectúa en los meses comprendidos entre mayo y septiembre, variando un poco con la latitud. En la cuenca de México se ha colectado el mayor número de individuos entre abril y septiembre siendo muy posible que sean migrantes; sin embargo, también existen grupos residentes. Durante la migración hay segregación de sexos. Existen evidencias de que los machos recorren distancias mayores que las hembras, pero no se conocen las migraciones con exactitud.

Alimentación y depredadores: Aunque son insectívoros, poco es lo que se sabe de sus hábitos alimenticios. El dimorfismo sexual en tamaño entre machos y hembras sugiere que existe un consumo diferencial en las presas,



Figura 51. *Lasiurus cinereus*, murciélago de hábitos migratorios, es una de las especies con un pelaje y coloración más bellos de América. (Foto: Héctor Arita)

evitándose así la competencia intraespecífica (figura 51).

Reproducción: Se reproducen a fines de la primavera y en el verano. En cada parto nacen 2 crías. Los partos ocurren entre los meses de mayo y junio. Las crías permanecen con la madre durante los primeros días; posteriormente se quedan colgados de la rama de un árbol mientras la madre se alimenta.

Relación con el hombre: Se han encontrado infectados con el virus de la rabia. Un murciélago de este género fue el primero en que se confirmó la presencia del virus de la rabia en murciélagos insectívoros.

Distribución: *Lasiurus cinereus* es una de las especies más ampliamente distribuidas en el continente americano. Se la encuentra desde Canadá hasta el norte de Argentina. En la

cuenca de México ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Chapultepec, 2240 m (Villa, 1953; 1966); Col. Narvarte (Villa, 1966); El Peñón (Villa, 1953); San Jerónimo (I.B); Tacubaya (Villa, 1953).

Hidalgo: 1 km NE Tolcayuca, 2320 m (UAMI).

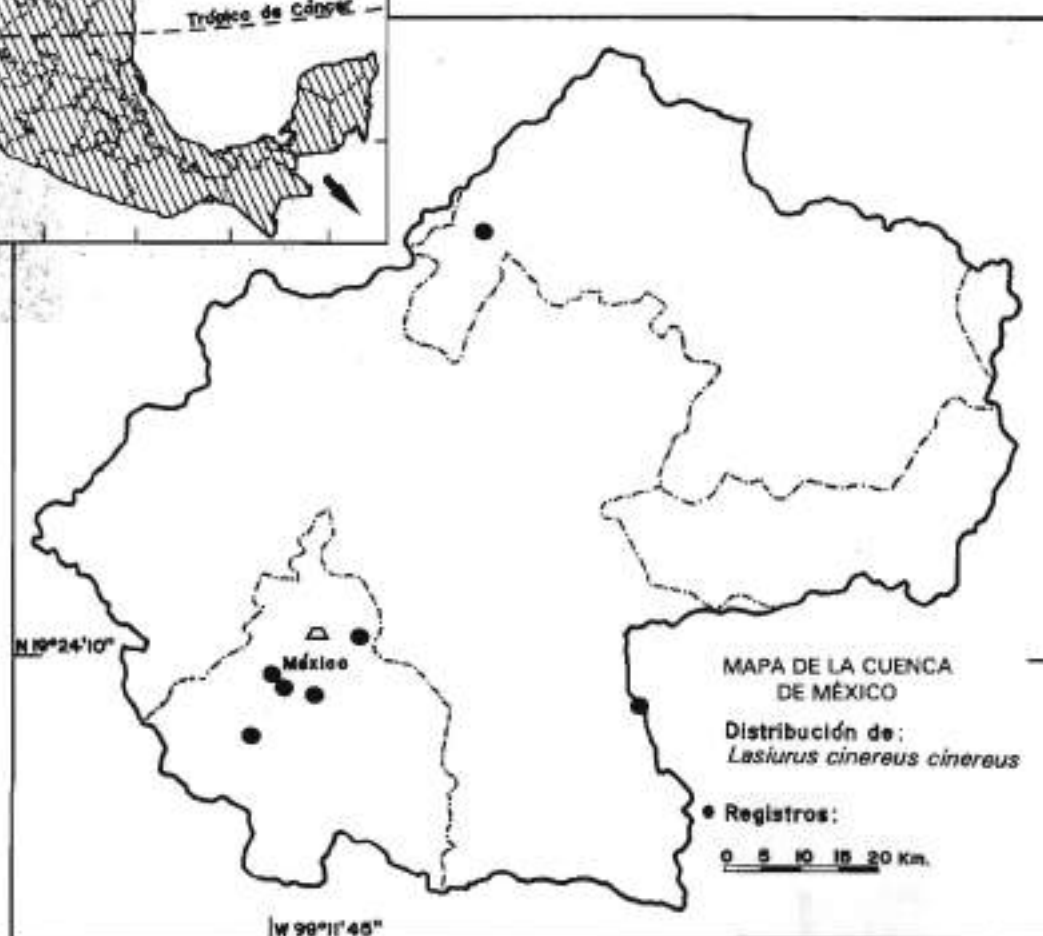
México: Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).



MURCIÉLAGO

Lasiurus cinereus

Lasiurus cinereus cinereus



Area de distribución de *Lasiurus cinereus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Idionycteris phyllotis (G.M. Allen, 1916)

MURCIÉLAGO

Descripción: Murciélago de tamaño mediano (antebrazo de 44-46 mm) caracterizado, al igual que las especies del género *Plecotus*, por sus orejas de gran tamaño. El trago está provisto de un lóbulo basal prominente. Membrana interfemoral (uropatagio) larga y amplia, provista de 12 ó 13 líneas transversales. Cola larga, incluida en la membrana interfemoral. El calcáneo es aquillado. Los nostrilos son semejantes a los del género *Myotis*. El pelo es largo y sedoso en el dorso. La coloración ventral es café muy oscura en la base de los pelos y ocre claro en las puntas. Dorsalmente la base de los pelos es café oscuro con las puntas de color canela. El cráneo es pequeño y no tiene cresta sagital bien desarrollada. Este género es muy semejante a *Plecotus* del cual se puede distinguir en que no presenta las masas glandulares del hocico ensanchadas (figura 52).

Medidas externas: Longitud total: 108-114; cola: 44-51; pata: 9-11; oreja: 35-41; antebrazo: 44-46. Peso: 10-13 grs.

Hábitat: *Idionycteris* es un género que habita en bosques templados y matorrales.

Hábitos: Poco es lo que se sabe de la especie; sin embargo, es probable que su biología sea semejante a la de los murciélagos del género *Plecotus*. Son animales solitarios que encuentran refugios en cuevas y oquedades naturales. Sus refugios diurnos son distintos a los que ocupan en las noches para descansar. En la época más fría del año probablemente se alestarguen o hibernen, pero este no es un hecho confirmado. Han sido colectado con *Myotis volans amotus*, *Plecotus townsendii* y *Myotis velifer*.

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros que se alimentan de insectos posados en el suelo o en el follaje. Pueden ser depredados por diversos vertebrados.



Figura 52. La especie *Idionycteris phyllotis*, semejante a *Plecotus mexicanus*, está poco representada en las colecciones científicas de México. En la fotografía se muestra a un ejemplar adulto tomando agua de las porosidades de la roca húmeda. (Foto: Daniel Navarro y Jaime Ruiz)

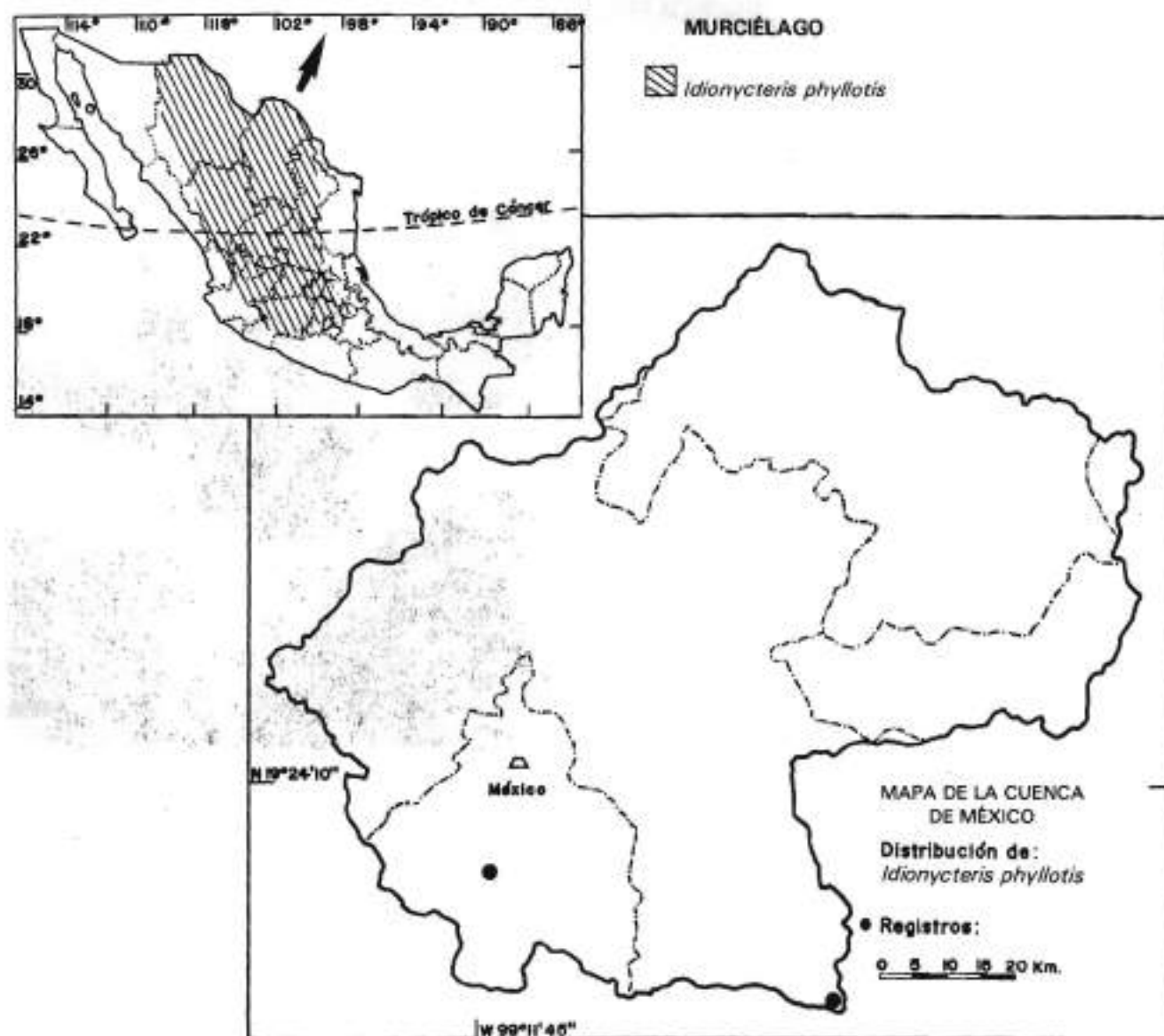
Reproducción: Los escasos datos acerca de su reproducción indican que se aparean a fines de la primavera para parir en el verano una cría.

Relación con el hombre: Poco se sabe de las relaciones de esta especie con otros seres vivos; sin embargo, por sus hábitos alimenticios es importante en el control de las poblaciones de insectos.

Distribución: En la cuenca de México han sido colectados en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ciudad Universitaria, 2250 m (Villa, 1966).

México: Ladera W Popocatepetl, km 15 carr. Amecameca-Tlamacas, 3220 m (UAMI).



Area de distribución de *Idionycteris phyllotis* en la República Mexicana según Genoways y Jones, 1967.

Plecotus mexicanus (G.M. Allen, 1916)

MURCIÉLAGO

Descripción: Los murciélagos de este género, al igual que los del género *Idionycteris*, se caracterizan por el tamaño de sus orejas, mayor de 29 mm. Las orejas son ornamentadas y tienen un pequeño lóbulo basal cerca del trago. El trago es grande y largo. La membrana interfemoral es amplia, está surcada por menos de 9 líneas transversales y se encuentra adherida hasta la última vértebra caudal. Presentan 2 abultamientos glandulares en el hocico, y los nostrilos no son los típicos de los vespertilionidos (no son semejantes a los de *Myotis*). La coloración dorsal es negra plomo con poco contraste entre la base y la punta de los pelos; ventralmente es semejante pero más pálida. El cráneo es pequeño (menor de 15.7 mm la longitud mayor), y con cresta sagital. Se diferencia de *I. phyllotis* porque este último carece de los abultamientos glandulares en el hocico y presenta 2 laminillas dérmicas entre los ojos. *P. townsendii* tiene más de 9 líneas en la membrana interfemoral, presenta unicuspide el primer incisivo, y la coloración entre la base y la punta de los pelos del dorso fuertemente contrastada (figura 53).

Medidas externas: Longitud total: 90-104; cola: 41-51; pata: 9-12; oreja: 29-36; antebrazo: 39-45. Peso: 9-11 grs.

Hábitat: Habita principalmente en bosques templados de encino, pino y oyamel. Es posible encontrarlo, de manera ocasional, en otros tipos de vegetación.

Hábitos: Es una especie solitaria; en ocasiones puede formar agrupaciones de hasta 100 individuos. Sus refugios incluyen cuevas, túneles, minas y edificios. Emergen de sus refugios cuando ya está bien entrada la noche. Probablemente ocupen refugios nocturnos distintos a los diurnos. En los días más fríos del año permanecen aletargados en sus refugios. *P. mexicanus* es una especie sedentaria que no realiza movimientos migratorios. Es simpátrica con *P. townsendii australis* e *Idionycteris*



Figura 53. *Plecotus mexicanus* es una especie cavernícola y solitaria. Comúnmente se encuentra en los bosques templados. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

phyllotis en una parte de su área de distribución.

Alimentación y depredadores: Se alimenta de insectos. Una característica notable de la especie son sus orejas, extremadamente largas, que le sirven para cazar insectos que estén posados en el follaje o en el suelo. También los captura en el aire. Su dieta está constituida en su mayor parte por lepidópteros.

Reproducción: Se reproducen en los meses de verano. Cada hembra pare una cría.

Relación con el hombre: Poco es lo que se sabe acerca de la biología de esta especie. La conservación de sus poblaciones es importante, entre otras cosas, por sus hábitos alimenticios que

los hacen imprescindibles en el control de las poblaciones de insectos.

Distribución: Esta especie es endémica de México. Se la encuentra en la sierra Madre Occidental, desde Chihuahua y Sonora hasta el Eje Neovolcánico, y por la sierra Madre Oriental hasta Nuevo León. Existe una población disyunta en la península de Yucatán. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

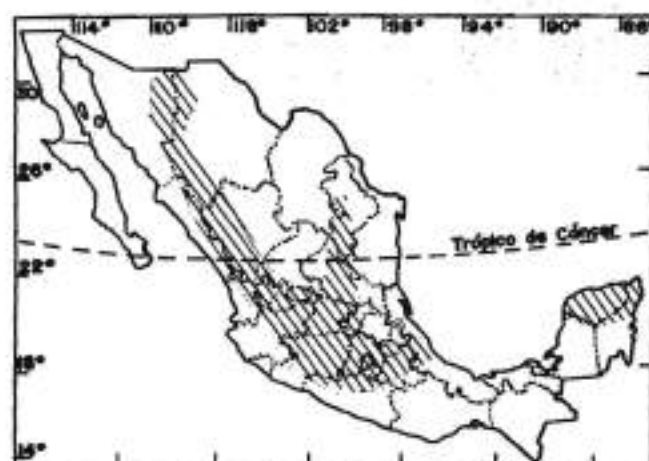
Distrito Federal: 1 km E Acopilco, 2800 m; ladera N cerro Ajusco, 3400 m (UAMI); C.U.;

Contreras, 2280 m (Villa, 1966); Desierto de los Leones (Villa, 1953). Barranca de los Idolos, 32 km W Cd. de México, 3300 m (Villa, 1966).

Hidalgo: 8 km NE Singuilucan, 2740 m (UAMI).

México: Acolman (IB); monte Río Frío, 55 km ESE Cd. de México, 3200 m (Davis, 1944); 3 km S Tepetlaoxtoc, 2400 m (UAMI).

Tlaxcala: 13 km S Calpulalpan (UAMI).



MURCIÉLAGO

Plecotus mexicanus



Area de distribución de *Plecotus mexicanus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Plecotus townsendii australis (Handley, 1955)

MURCIÉLAGO

Descripción: En su apariencia externa es muy semejante a *Plecotus mexicanus*, del cual difiere principalmente en la coloración. En el dorso la base de los pelos es café oscura y la punta café amarillenta, contrastando bastante. En el vientre la coloración es café menos contrastante. Además se distingue por el primer incisivo usualmente unicúspide. La membrana interfemoral presenta 9 líneas transversas.

Medidas externas: Longitud total: 90-107; cola: 41-54; pata: 8-13; oreja: 31-38; antebrazo: 39-47. Peso: 9-11 grs.

Hábitat: Esta especie ocupa una variedad de tipos de vegetación como matorrales, pastizales y bosques de enebro (*Juniperus*). También se encuentra en zonas cultivadas y áreas urbanas (figura 54).

Hábitos: Son animales gregarios que forman colonias de hasta 600 individuos. Encuentran refugio en cuevas, túneles, minas, y menos a menudo en construcciones. Cuando se les perturba abandonan los refugios. Salen de los mismos cuando está bien entrada la noche, ocupando construcciones y cuevas como refugios nocturnos y como perchas de alimentación. No son muy abundantes. En la isla de Santa Cruz, California, se ha calculado que la densidad de población es de un individuo por cada 124 hectáreas. Realizan desplazamientos de índole local; no se ha estudiado si realizan migraciones estacionales. En los meses de invierno se congregan en cuevas y minas para hibernar. Sus refugios los comparten con otras especies como *Myotis velifer*, *M. thysanodes* y *Tadarida brasiliensis*.

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de polillas (Lepidoptera) que capturan volando o posadas ya sea en el suelo o en el follaje; utilizan construcciones como perchas de alimentación. Sus depredadores son más bien ocasionales, incluyendo aves, reptiles y mamíferos.



Figura 54. A diferencia de la otra especie del mismo género, *Plecotus townsendii* es más común en pastizales y matorrales. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Reproducción: Se aparean en el invierno, ocurriendo los apareamientos en los refugios de las colonias hibernantes. Cuando copulan, la hembra puede estar en estado de letargo. El esperma permanece viable en el útero de la hembra hasta la primavera. Después de un período de gestación que varía de 56 a 100 días cada hembra pare una cría. Las crías permanecen en las colonias de maternidad cuando las hembras salen a alimentarse.

Relación con el hombre: Son importantes en el control de las poblaciones de insectos. No se han encontrado infectados con el virus de la rabia.

Distribución: Se les encuentra desde el suroeste de Canadá hasta el Istmo de Tehuantepec, en México. En la cuenca se han colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Panteón de Dolores, 2260 m (Villa, 1966).

México: Acolman 2580 m; lago de Texcoco, 2500 m (Villa, 1966; Handley, 1959).



Area de distribución de *Plecotus townsendii* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Molossidae

Los molósidos son murciélagos que habitan principalmente en las regiones cálidas del Viejo y el Nuevo Mundo. En el Continente Americano se distribuyen en su mayor parte en la región neotropical, aun cuando algunas especies como *Tadarida brasiliensis* se hallan ampliamente distribuidas en la región neártica.

Las características de esta familia son la cara semejante a la de los "bulldogs" y la cola libre. La cola se prolonga más allá de la pequeña membrana interfemoral y le da un aspecto inconfundible. Las orejas son redondeadas, grandes y anchas, y se proyectan hacia el frente. Las alas son estrechas. En las patas se pueden apreciar pelos que se extienden más allá del borde externo de las mismas. La fórmula dental es: I 1/1, C 1/1, PM 1/2, M 3/3 ó I 1/3, C 1/1, PM 2/2, M 3/3. Son murciélagos muy gregarios que forman las colonias más numerosas, de hasta 20,000,000 de individuos. En tales colonias es muy peculiar el fuerte olor a almizcle. Son insectívoros estrictos. En la cuenca de México se encuentran los géneros *Tadarida*, *Molossus* y *Eumops*. Este último género está representado por la especie *Eumops underwoodii* que es, entre las especies que habitan en la cuenca, la que alcanza la mayor talla (antebrazo: 71 mm).

Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure, 1860)

MURCIÉLAGO

Descripción: Los caracteres generales son semejantes a los de la familia. Las orejas no sobrepasan la punta de la nariz cuando se extienden hacia el frente, y no se encuentran unidas en la parte media. La coloración es gris humo en el dorso y más clara en el vientre. Puede presentar manchones de pelos blancos en el cuerpo. Se diferencia de *T. macrotis* en que esta última presenta la base de los pelos de color blanquecino y tiene las orejas unidas. *Tadarida* se diferencia de otros molósidos en que presenta una emarginación o hueco entre los incisivos superiores.

Medidas externas: Longitud total: 80-94; cola: 31-36; pata: 9-11; oreja: 15-17; antebrazo: 36-46.

Hábitat: Habitan prácticamente en cualquier comunidad vegetal, incluyendo pastizales, matorrales, bosques de pino y encino. Son de los murciélagos más comunes en pueblos y ciudades.

Hábitos: *T. brasiliensis* es la especie de mamífero que forma las congregaciones más numerosas, se la encuentra en cuevas que albergan colonias de hasta 20 millones de individuos. Las más numerosas se hallan en Texas y el norte de México. Se refugian en cuevas, túneles, minas, hoyos en los árboles y muy comúnmente en construcciones. En la cuenca de México son los murciélagos más comunes en casas y edificios. Sus refugios los pueden compartir con otras especies como *Myotis velifer*, *Leptonycteris yerbabuenae*, *Plecotus mexicanus* y *Eptesicus fuscus*. Salen poco después de la puesta del sol. Sus actividades diarias están muy influidas por los cambios en la temperatura del medio ambiente. En días muy fríos permanecen inactivos. Cuando emergen emiten chillidos perceptibles por el hombre. Retornan a los refugios antes del amanecer (figura 22). Durante la noche no utilizan refugios distintos a los diurnos. En las colonias numerosas el éxodo de salir y retornar a la cueva dura varias horas y en algunos casos parecen columnas de humo por la cantidad de animales. En tales cuevas no todos los individuos pueden salir cada noche. Esta especie pasa el verano en las cuevas del sur de los Estados Unidos y el norte de México. Sin embargo, es posible encontrar individuos residentes en toda su área de distribución. En los meses de otoño realizan vuelos migratorios para desplazarse a lugares del centro y sur de México. En estos vuelos miles de individuos se desplazan en grupos, volando hasta a 3000 m de altura y a velocidades de 80 km por hora. Los movimientos son muy extensos y abarcan cientos de kilómetros. Un ejemplar bandado el 18 de septiembre de 1952 en las cavernas de Carlsbad, Nuevo México fue capturado el 25 de noviembre del mismo año en el sur de Jalisco. Este ejemplar recorrió más de 1200 km en dos meses. Durante la migración el esfuerzo que realizan es muy grande. Los animales sobreviven en este período casi exclusivamente gracias a sus reservas de

grasa. Por el empleo irrazonable de insecticidas las poblaciones de esta especie se han reducido. La población de una colonia de 20 millones de individuos bajó a 600,000 en menos de 10 años (figura 55).

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros que se alimentan casi exclusivamente de polillas (Lepidoptera). La mayoría de las presas son capturadas en el aire, volando a alturas muy variables. El tamaño de las presas varía de 5 a 9 mm. Cada individuo consume una cantidad de insectos equivalentes a un tercio de su peso. A diferencia de otras especies de murciélagos, *T. brasiliensis* no utiliza como percha de alimentación refugios distintos a los diurnos.

Reproducción: Se efectúa en los meses de febrero a junio. Los machos son sexualmente activos entre febrero y abril. La ovulación se realiza en marzo. Las hembras paren una cría después de un período de gestación de 77 a 100 días; hay un máximo de nacimientos en junio. En la época de parición los sexos permanecen segregados. Las crías permanecen en áreas de

maternidad que pueden estar formadas por miles de individuos. Las hembras dejan a las crías mientras salen para alimentarse. Solamente en casos de perturbación de la colonia vuelan con la cría adherida al pecho.

Relación con el hombre: Estos murciélagos han sido severamente afectados por el empleo desmedido de pesticidas, ya que los acumulan en sus tejidos grasos. En la época de reproducción y en sus migraciones tienen que hacer uso de esas reservas de grasa, muriendo envenenados por la alta concentración de los pesticidas en esos tejidos.

Distribución: Desde Estados Unidos hasta Sudamérica. En México sólo está ausente en una porción de la península de Yucatán. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Bellas Artes (IB); C.U. 2260 m; Coapa; Col. Algarín (Villa, 1966); Ixtapalapa (Herrera, 1890); Sn. Ildefonso; Tacubaya (Villa, 1953); Tlalpan (Villa, 1966); Xochimilco (IB).

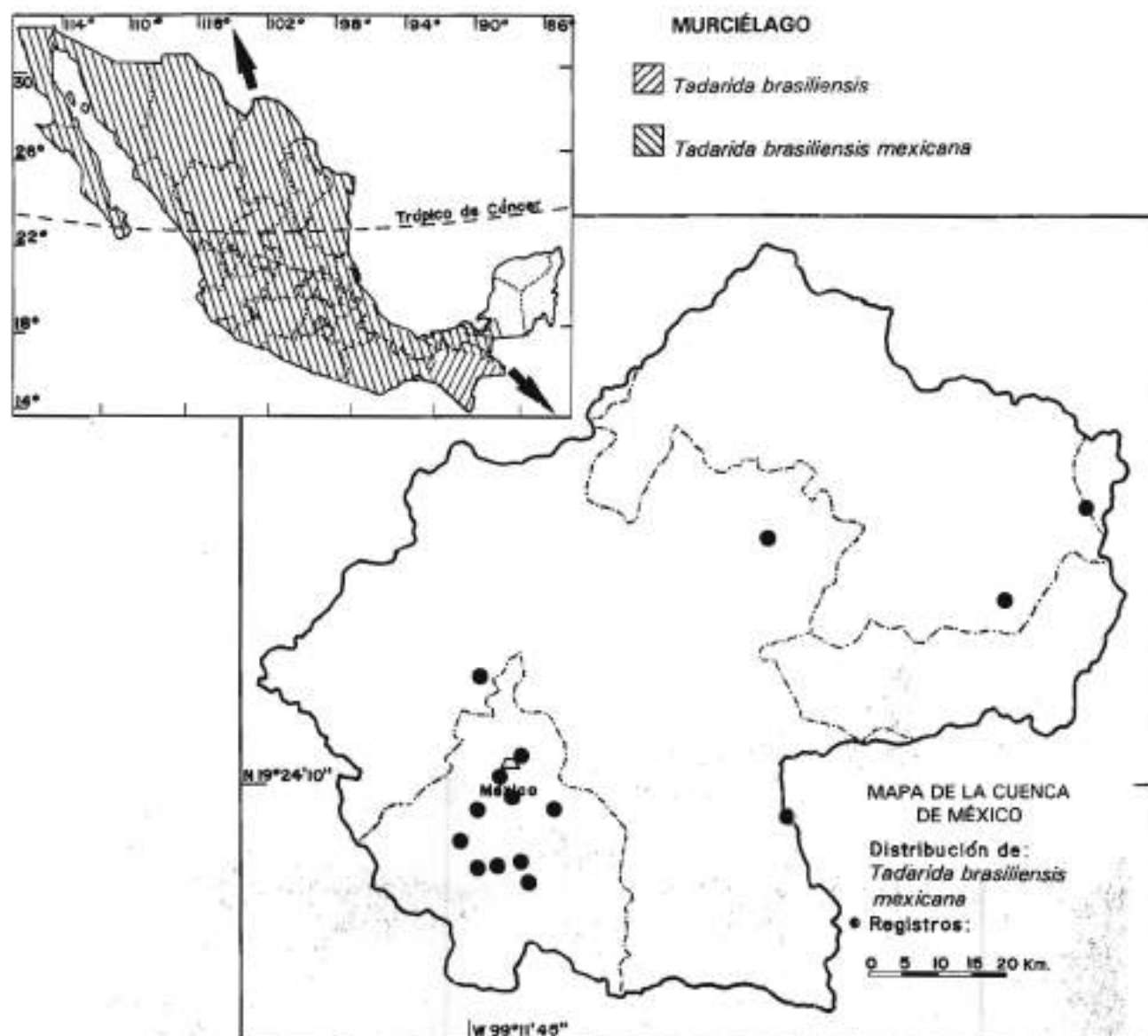


Figura 55. *Tadarida brasiliensis* es la especie de murciélago más común en los poblados y ciudades de la cuenca de México. En la fotografía se puede apreciar la cola libre, característica muy propia de los murciélagos de la familia Molossidae. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Hidalgo: 1 km E, 4 km S Apan, 2480 m; Hacienda Tepozán, municipio de Almoloya (UAMI).

1966); Tecamachalco (IB); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío 3110 m (UAMI).

México: Ex-hacienda Xala, 5 km NE Nopaltepec (UAMI); San Cristóbal Ecatepec (Villa,



Area de distribución de *Tadarida brasiliensis* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Tadarida macrotis (Gray, 1839)

MURCIÉLAGO

Descripción: Semejante en su apariencia externa a *T. brasiliensis mexicana*, pero de mayor tamaño. Las orejas se encuentran unidas. La coloración es muy contrastante. Los pelos en su parte basal son de color blanquecino y en la parte distal grises o cafés. Se distingue de otros molósidos por su tamaño y coloración. *T. b. mexicana* es una especie de menor tamaño y su coloración es uniforme. *Molossus* son murciélagos muy oscuros y de tamaño menor. *Eumops* es de mayor tamaño (figura 56).

Medidas externas: Longitud total: 145-160; cola: 50-58; pata: 9-11; oreja: 22; antebrazo: 58-64.

Hábitat: Estos murciélagos habitan en matorrales y pastizales. Es posible encontrarlos en zonas urbanas, siempre que existan taludes rocosos, donde encuentren refugio.

Hábitos: Son gregarios. Forman colonias, algunas de las cuales pueden agrupar hasta 130 individuos. Salen cuando ya oscureció. Se refugian en taludes rocosos, entre las grietas de las rocas. Utilizan los mismos refugios de día y de noche. Al parecer, la ausencia de zonas rocosas es una limitante muy importante en la distribución de la especie. No realizan movimientos migratorios, y no se sabe si hibernan en los meses fríos del año. *T. macrotis* es una especie poco común; en pocos sitios se han localizado colonias de tamaño considerable.

Alimentación y depredadores: Son insectívo-



Figura 56. *Tadarida macrotis* es una de las especies más grandes de molósidos de la cuenca de México. Muy similar a *Tadarida brasiliensis*; se puede distinguir externamente de esta otra especie por tener las orejas unidas, y su tamaño mayor. (Foto: David Garrido)

ros; es probable que se alimenten, al igual que *Tadarida brasiliensis*, principalmente de palomillas. Cuando están cazando por lo regular emiten chillidos perceptibles por el hombre.

Reproducción: Se reproducen en los meses de mayo a agosto. Después del período de gestación cada hembra pare una cría. Las crías nacen entre agosto y septiembre.

Relación con el hombre: Se sabe muy poco de la biología de esta especie. Sin embargo, por sus hábitos alimenticios y el empleo desmedido

de insecticidas sus poblaciones pueden verse afectadas.

Distribución: Se distribuyen desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Sudamérica. En la cuenca de México se han colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ciudad Universitaria (IB); Indios Verdes (Villa, 1966); Tacubaya (Villa, 1953); ciudad de México; multifamiliar M. Alemán (Villa, 1966).



Area de distribución de *Tadarida macrotis* en la República Mexicana según Jones et al, 1977.

Eumops underwoodii underwoodii
Goodwin, 1940

MURCIÉLAGO

Descripción: Los murciélagos de este género son semejantes a los del género *Tadarida*, de los que se pueden diferenciar porque no presentan un hueco entre los incisivos superiores. *Eumops underwoodii* es una especie que tiene las orejas unidas en la porción media de la cabeza. La membrana interfemoral es angosta. La cola es larga y se encuentra incluida en la membrana interfemoral hasta aproximadamente la mitad de su extensión. La coloración es bicolor. En el dorso la base de los pelos es blanca y la punta café. En el vientre es menos contrastante. El cráneo es robusto y carece del hueco entre los incisivos superiores (figura 57). Esta especie se puede diferenciar externamente de las especies del género *Tadarida* por su tamaño mayor (antebrazo mayor de 65 mm).

Medidas externas: Longitud total: 150-162; co-

la: 48-52; pata: 17-18; oreja: 30-33; antebrazo: 65-73. Peso: 40-68 grs.

Hábitat: Es una especie que habita en zonas áridas y templadas. Se ha colectado en matorrales, selvas bajas, desiertos y bosque de pino-encinos; sin embargo, es muy poco lo que se sabe de su hábitat.

Hábitos: Son murciélagos gregarios que forman colonias hasta de 100 individuos. Las grietas y oquedades entre las rocas constituyen sus principales refugios. También llegan a refugiarse en huecos de troncos de árboles. Salen poco después de la puesta del sol, cuando aún hay luz, y al parecer siguen rutas bien definidas para dirigirse a las áreas de alimentación. Al volar emiten sonidos de frecuencias perceptibles por el hombre. Los refugios no los comparten con ninguna otra especie.

Alimentación y depredadores: Son murciélagos insectívoros que se alimentan a alturas considerables. No existen estudios detallados



Figura 57. El murciélago *Eumops underwoodii* es la especie más grande que habita la cuenca de México. En la foto se observa un ejemplar de colección y una moneda para comparar los tamaños. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

acerca de su dieta; sin embargo, se ha encontrado que *E. perotis*, especie afín, se alimenta principalmente de polillas (Lepidoptera).

Reproducción: Se reproducen en el verano. En cada parto nace una cría.

Relación con el hombre: Poco se sabe de la biología de esta especie, por lo que sus relaciones con el hombre son prácticamente desco-

nocidas. Por sus hábitos alimenticios es posible decir que es una especie benéfica.

Distribución: Se encuentra desde Arizona hasta Honduras. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Cerro Chiquihuite, delegación Gustavo A. Madero; Pedregal de San Francisco (UAMI).



MURCIÉLAGO

 *Eumops underwoodii*

 *Eumops underwoodii underwoodii*



Area de distribución de *Eumops underwoodii* en la República Mexicana según Eger, 1977.

Molossus ater nigricans Miller, 1902

MURCIÉLAGO

Descripción: Sus características generales son semejantes a las de la familia. *Molossus ater* es una especie de tamaño mediano entre los miembros de la familia Molossidae, y grande entre las especies de su género. Las orejas son redondeadas y no están unidas. El trago es pequeño y semicircular. Bajo los nostrilos se encuentran pelos de color claro. Existen dos fases de coloración. En la fase clara el color es uniformemente café rojizo. En la fase oscura es muy negro. Se diferencia de las especies del género *Tadarida* por la coloración y porque los miembros de este último presentan un hueco atrás de los incisivos superiores. Las especies de *Eumops* son más grandes y de color café. *Molossus molossus* es más pequeña (antebrazo menor de 42 mm).

Medidas externas: Longitud total: 121-135; cola: 40-56; pata: 17-20; oreja: 15-17; antebrazo: 47-52.

Hábitat: *Molossus a. nigricans* es una de las especies de molosidos más comunes en el trópico americano. Habita en matorrales, bosques de juníperos, pastizales, etc. Ocasionalmente se encuentra en los bosques de encino.

Hábitos: Gregarios, llegan a formar colonias de hasta 50 individuos de ambos sexos. Sus refugios más comunes son construcciones, hoyos en los árboles y grietas. Salen de sus refugios una o una hora y media después de que oscureció. En días nublados lo hacen más temprano. Después de alimentarse y beber se refugian en sitios de descanso nocturno que sirven de percha de alimentación. Realizan un segundo período de alimentación poco antes del amanecer, para posteriormente retirarse a sus refugios diurnos. Sus refugios se caracterizan por la presencia de un concentrado olor a almizcle. Estos refugios pueden compartirlos con *Molossus molossus aztecus*.

Alimentación y depredadores: Su dieta está



Figura 58. *Molossus ater* es un murciélago insectívoro que se caracteriza por tener las orejas redondeadas, no unidas entre sí y por el trago pequeño y circular. (Foto: David Garrido)

constituida exclusivamente por insectos. Tanto machos como hembras poseen abazones en las mejillas para almacenar los insectos que cazan y consumirlos luego en sus refugios nocturnos.

Cazan en claros, a 5 metros de altura. Un período de alimentación se lleva a cabo después de que oscurece. Un segundo período se realiza poco antes del amanecer. Son depredados por diversos carnívoros, aves y algunos reptiles. De los carnívoros, es común que el gato doméstico haga presa de estos murciélagos (figura 58).

Reproducción: Se reproducen una vez al año, en los meses comprendidos entre marzo y julio. Cada hembra pare una cría.

Relación con el hombre: Importantes en el control de poblaciones de insectos, son de los murciélagos insectívoros más comunes de los trópicos de América. *M. ater* se ha encontrado infectado con el virus de la rabia; sin embargo, no hay informes de personas mordidas por esta especie. Cuando su refugio diurno lo constituye una casa pueden ocasionar molestias a sus habitantes por el fuerte olor almizclado y por la acumulación de sus excrementos.

Distribución: Desde Sinaloa y Tamaulipas en México hasta Centroamérica. En la cuenca

de México ha sido registrada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Colonia Guadalupe Inn (Villa, 1966); Ixtapalapa (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Molossus ater* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Molossus molossus aztecus Saussure, 1860

MURCIÉLAGO

Descripción: Son murciélagos muy semejantes a *Molossus ater nigricans*. Existe un dimorfismo sexual muy marcado entre machos y hembras, siendo éstas bastante más pequeñas. La coloración, al igual que en *M. ater*, varía de café rojizo a negro (figura 59).

Medidas externas: Longitud total: 88-106; cola: 34-41; pata: 8-11; oreja: 10-12; antebrazo: 36-40.

Hábitat: Es una especie típica de zonas tropicales, en las cuales ocupa matorrales y también bosques de encinos y otros tipos de vegetación.

Hábitos: Esta especie es de hábitos gregarios, formando colonias numerosas en las cuales se congregan hasta 300 individuos. Encuentran refugios en casas, hoyos de árboles y grietas. En los mismos refugios es posible encontrar a *M. ater nigricans*. Comunmente salen de sus refugios 30 ó 40 minutos después de que oscureció.

Alimentación y depredadores: Son insectívoros estrictos. Sin embargo, no se saben las particularidades de su dieta. Son depredados por diversos animales, entre los que se encuentran los búhos del género *Otus*.

Reproducción: Se reproducen en primavera y



Figura 59. Los murciélagos del género *Molossus* al igual que los otros géneros de la familia Molossidae se caracterizan por presentar la cola libre y las orejas proyectadas hacia el frente. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

verano, entre los meses de marzo y agosto. Cada hembra pare una cría.

Relación con el hombre: Poco es lo que se sabe de la biología de esta especie, por lo que se ignoran sus interacciones con el hombre. En algunos especímenes colectados han resultado positivas las pruebas de la rabia.

Distribución: Esta especie se halla ampliamente distribuida en América, desde México hasta Sudamérica. En la cuenca de México sólo se le conoce en la siguiente localidad:

México: Amecameca (Localidad tipo) (Villa, 1966).



Area de distribución de *Molossus m. aztecus* en la República Mexicana según Jones et al, 1977.

ORDEN EDENTATA

Restringido casi totalmente a los trópicos de América, este orden actualmente está representado por tres familias. Su nombre, que quiere decir "sin dientes", es apropiado para los osos hormigueros; no obstante, resulta inadecuado para los perezosos y armadillos.

Las tres familias son completamente distintas tanto en hábitos como en su forma. Se menciona aquí sólo la familia Dasypodidae, cuyo único representante en México, y por lo tanto en la cuenca de México, es el armadillo. Este mamífero, al igual que el tlacuache, ha ido extendiendo rápidamente su área de distribución hacia el norte, a partir del trópico. El clima es un factor muy importante en la distribución del armadillo, ya que su límite norte fluctúa de acuerdo con la severidad de los inviernos.

Su gran habilidad para excavar y la coraza que lo recubre le permiten escapar de sus depredadores. Al mismo tiempo, al abandonar sus madrigueras contribuyen a aumentar la posibilidad de supervivencia de otras especies que las utilizan como refugio temporal o permanente.

Típicamente terrestres, estos voraces edentados consumen grandes cantidades de organismos cada noche, llevando a cabo una eficiente regulación de las poblaciones de invertebrados y de algunos pequeños vertebrados. Debido a esto, diversos autores han sugerido que estos animales se podrían mantener en los cultivos para contrarrestar a los insectos nocivos, a la vez que proporcionarían su caparazón para diversos instrumentos y su carne para alimento de los campesinos. Contribuyen además al bienestar humano ya que han sido ampliamente utilizados en las investigaciones acerca de la lepra.

Familia Dasypodidae

Esta familia, compuesta de 9 géneros y 21 especies, está confinada a la región neotropical. La única especie que llega a México y al sur de los Estados Unidos es el armadillo (*Dasypus novemcinctus*). Sus integrantes por lo general habitan en áreas abiertas, aunque también es posible

encontrarlos en bosques. Son de hábitos terrestres y están bien adaptados para escarbar. Se alimentan principalmente de insectos y otros invertebrados. Se caracterizan por tener un caparazón de hueso dérmico cubierto por placas epidérmicas; pelo escaso y esparcido; 7 o más dientes simples a cada lado de los maxilares y mandíbulas, con una sola raíz; por lo menos la segunda y tercera vértebra cervical unidas; arco zigomático completo; tibia y fíbula fusionadas proximal y distalmente.

Dasypus novemcinctus mexicanus Peters, 1864

ARMADILLO

Descripción: Los armadillos son inconfundibles por la armadura que los envuelve, dividida por nueve bandas flexibles, lo que les da la posibilidad de enrollarse completamente. Tienen la cola larga, provista de escamas. Sus orejas y hocicos son largos y sus ojos pequeños. Son plantígrados, con cuatro dedos en sus patas delanteras y cinco en las traseras. Carecen de dientes incisivos y caninos, presentando 4 premolares y 3 molares a cada lado de las mandíbulas.

Medidas externas: Longitud total: 615-800; cola: 245-370; pata: 75-100. Peso: 3-7 kg.

Hábitat: Los armadillos son mamíferos que habitan en diversos tipos de vegetación. Son comunes en las planicies áridas, principalmente a lo largo de las corrientes de agua. También habitan los bosques mixtos y los bosques de coníferas en las montañas.

Hábitos: Son animales tanto crepusculares como nocturnos. Son gregarios, pudiendo habitar varios individuos la misma madriguera, la cual llega a medir de 3 a 4 metros de profundidad. Cuando buscan alimento hacen numerosas excavaciones superficiales. Según A.S. Leopold, la densidad de estos animales en México es de uno por cada 4 a 20 hectáreas. Viven en cuevas hasta de 4 metros de profundidad, cavadas por ellos mismos, las cuales tienen generalmente varias salidas (figura 60).

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de insectos (Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Diptera, Myriapoda) y de algunos frutos y reptiles pequeños. Son depredados por lince, coyotes y perros, así como por algunas aves rapaces.

Reproducción: Se reproducen a fines del verano. Sin embargo, la implantación del cigoto se retarda unas 14 semanas después de haber sido fecundado. La gestación dura aproximadamente 120 días, y las crías nacen entre febrero y marzo. En cada parto nacen 4 crías del mismo sexo, ya que el huevo se divide en 4 células, cada una de las cuales origina un embrión.

Relación con el hombre: A los armadillos se les caza ya que su carne es bastante apreciada por los campesinos. En algunos lugares fabrican bolsos, instrumentos musicales y otros artículos

con su caparazón. Mucho más susceptibles que los humanos a la bacteria que causa la lepra, han prestado una importante ayuda al hombre en las investigaciones de laboratorio acerca de dicha enfermedad. Además, destruyen gran cantidad de insectos nocivos y son excelentes constructores de madrigueras que utilizan otros animales de importancia económica para el hombre.

Distribución: Se encuentran desde el centro-norte de los Estados Unidos hasta Sudamérica. En México se distribuyen por la vertiente del Pacífico hasta Sinaloa, por el Golfo desde Tamaulipas hacia el sur, faltando en el Altiplano Mexicano. En la cuenca de México se han colectado en:

Distrito Federal: Cerro Zacayuca, 3.2 km Tlalpan, 2380 m (Villa, 1953); La Cima (IB).



Figura 60. El armadillo (*Dasypus novemcinctus*) es muy apreciado en la cuenca por su excelente carne. Es otra especie que podría ser una fuente de proteínas si se administraran sus poblaciones. (Foto: Alberto González Romero)

Hidalgo: 1 km E Hda. Tepozán, Mpio. de Almoloya, 2800 m (UAMI).

México: Zoquiapan, 15 km SW Río Frío 3110 m (Blanco *et al.*, 1981); valle de México (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Dasypus novemcinctus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

ORDEN LAGOMORPHA

Este orden, originalmente incluido con los roedores, presenta poca variación en las formas de sus miembros, los conejos y las liebres. Todos son terrestres, con las patas traseras de mayor tamaño que las delanteras y se alimentan de materia vegetal. Prefieren los pastos y plantas herbáceas, pero cuando el alimento escasea pueden comer la corteza de árboles jóvenes y de arbustos.

En la actualidad sólo existen dos familias ampliamente distribuidas, de las que sólo Leporidae llega a México. En la cuenca de México está representada por dos especies de liebres, tres de conejos y el singular zacatuche o conejo de los volcanes, especie endémica de nuestro país, con un área de distribución bastante restringida en la porción central del Eje neovolcánico (figura 61).

En las comunidades naturales los lepóridos constituyen un nudo clave de las redes alimenticias, ya que son parte muy importante en la dieta de muchos depredadores. Por lo tanto, en los lugares en que están desapareciendo el desequilibrio repercute fuertemente en los depredadores que pueden disminuir en abundancia o desviar su atención hacia otras presas.

Como respuesta a esta fuerte presión de depredación, en los lepóridos se han seleccionado importantes características que le permiten mantener sus poblaciones a densidades adecuadas.

Su eficiente carrera y salto, la alta capacidad reproductora, además de las orejas tan largas y la posición de los ojos son algunos de los caracteres que les dan la posibilidad de detectar y escapar de los depredadores.

Una parte de los excrementos de los lagomorfos es muy distinta del resto ya que contiene el doble de proteínas y gran cantidad de bacterias. Los excrementos son ingeridos por estos animales proporcionándoles algunos metabolitos producidos por las bacterias, como por ejemplo la vitamina B; así aprovechan mejor los alimentos. Aún más, al nacer la ingestión de excretas de la madre es imprescindible para el establecimiento de la flora microbiana de las crías.

Los representantes de este orden son altamente territoriales y marcan sus áreas mediante señales odoríferas. Poseen glándulas anales, inguinales y submandibulares con las que marcan algunos puntos en su territorio.

Cuando hay algún peligro golpean el suelo con sus dos patas traseras como señal de alarma, y al correr, su vistosa cola comunica a otros integrantes del grupo la presencia de algún depredador.

Estos herbívoros a menudo son acusados por los campesinos y ganaderos de consumir o destruir el forraje y los cultivos (que de otra manera serían consumidos por el ganado o aun por ellos), de destruir las semillas de pastos forrajeros y de dispersar las semillas de arbustos y malezas "indeseables". Sin embargo, como resume Fogden (1979), hay otros muchos aspectos en que los lagomorfos actúan en beneficio del hombre, como el consumo o destrucción de malezas y arbustos "indeseables", la dispersión de semillas de pastos forrajeros, la fertilización del área al transformar las plantas en estiércol, el aflojamiento y aereación del suelo por medio de sus actividades cavadoras y, por último, constituyen uno de los objetivos más comunes en el deporte de la cacería, al mismo tiempo que proporcionan a mucha gente un valioso recurso alimenticio.

Por lo tanto, antes de efectuar el control de las poblaciones de liebres y conejos es necesario contar con un conocimiento adecuado de las interacciones ecológicas entre lagomorfos y ganado, para tomar en cuenta tanto sus efectos nocivos como los benéficos en relación con los intereses del hombre.

La disminución artificial de las poblaciones de estos herbívoros puede traer consecuencias inesperadas que a la larga disminuyan el beneficio esperado, como el aumento de las plantas en que pastan (que compiten y reducen el forraje del ganado), el aumento de las poblaciones de otros roedores que ya no tendrían competencia y el incremento en la incidencia de depredación de los coyotes en las crías del ganado al faltarles el componente principal de su dieta (Fogden, 1979).

Desmintiendo varias de las creencias que se tenían en cuanto a la actividad de las liebres (*Lepus californicus*), Fogden (1979) encontró

que las áreas con altos porcentajes de suelo erosionado, con alta densidad de arbustos y baja cobertura de gramíneas, que son síntomas de mala calidad para el ganado, son las que sostienen mayor densidad de liebres.

A diferencia del ganado que se alimenta casi exclusivamente de gramíneas, las liebres comen arbustos, hierbas y también gramíneas. Sin embargo, estas últimas son consumidas principalmente en la época de lluvias cuando su renovación es tan rápida que no le quitan alimento al ganado como podría suceder si las consumieran en la época de sequía.

Por último, se las ha hecho responsables de la dispersión de arbustos "indeseables" para el pastoreo, como por ejemplo el mezquite. Aunque se ha demostrado en experimentos de laboratorio que muchas de las semillas de estos

arbustos aceleran su germinación al pasar por el tracto digestivo de las liebres, en el campo no es mucho el éxito ya que las hormigas y los roedores detectan las semillas en los excrementos de las liebres y las ingieren. En cambio, en el caso de las semillas que son comidas por el ganado, el excremento es tan voluminoso que los roedores y las hormigas no pueden detectar las semillas. Las observaciones de este autor sugieren que la dispersión del mezquite por las liebres es despreciable si se compara con la que efectúa el ganado, ya que en una hectárea encontró que 94 plántulas crecían en excremento de ganado y sólo una en las excretas de las liebres.

En ocasiones se alimentan de los cultivos y algunos pueden transmitir enfermedades como la Tularemia. Por otra parte, el conejo euro-



Figura 61. Oculto entre los zacatonales, el zacatuche, conejo único en el mundo, se encuentra restringido a las cercanías de la cuenca, en serio peligro de extinción. (Foto: Fernando Cervantes Reza)

peo (*Oryctolagus cuniculus*) que en muchos lugares donde se ha introducido se ha convertido en una devastadora plaga, en la cuenca de México se cría para alimentación, para el comercio de su piel y como animal de laboratorio.

Familia Leporidae

Los miembros de esta familia, liebres y conejos, son bastante semejantes en su forma. Poseen extremidades posteriores más largas que las anteriores, adaptadas a sus hábitos saltatorios; grandes orejas con las que detectan a sus depredadores y que les sirven, además, como radiadores de temperatura, y cola corta. Tienen cuatro incisivos superiores, el segundo par pequeño y detrás del primero que presenta un surco longitudinal. Los caninos están ausentes dejando un espacio entre los incisivos y los premolares conocido como diastema. Su fórmula dental es: I 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3. La tibia y la fibula están fusionadas desde la mitad. Los pies delanteros son digitigrados y los traseros plantigrados. Carecen de hueso peneano o báculo y los testículos descienden al escroto estacionalmente. Su cráneo presenta numerosos agujeros en las maxilas llamadas fenestraciones. Son animales terrestres, herbívoros y coprófagos, es decir, reingieren su materia fecal asimilando así ciertas vitaminas. Son de hábitos crepusculares y posiblemente más nocturnos que diurnos. Entre los conejos (*Sylvilagus*) y las liebres (*Lepus*) hay varias diferencias en la forma de parir y criar a la progenie. Tanto liebres como conejos tienen una alta fecundidad; sin embargo, las primeras no construyen ningún tipo de nido, sólo escarban una pequeña depresión en el suelo. Los conejos, en cambio, a menudo construyen cuidadosamente nidos elaborados con pasto y pelo de la madre. Las crías de las liebres nacen provistas de pelo, con los ojos abiertos y capaces de caminar. En contraste, las crías de los conejos nacen sin pelo, con los ojos cerrados y no dejan el nido hasta después de dos semanas. Al contrario que en la mayoría de los mamíferos, en esta familia las hembras son más grandes y pesadas que los machos.

En la cuenca de México los lepóridos están

representados por dos especies de *Lepus*, tres de *Sylvilagus* y una de *Romerolagus*.

Romerolagus diazi (Ferrari Pérez, 1893)

ZACATUCHE, TEPORINGO, CONEJO DE LOS VOLCANES

Descripción: El zacatuche, especie endémica y relicto de nuestro país, es el conejo mexicano más pequeño. Tiene las orejas cortas y redondeadas; la cola es tan pequeña que no es visible y sus piernas también son cortas en relación al tamaño del cuerpo. Su pelaje es de color moreno oscuro, homogéneo, con la parte ventral más clara. Se distingue de los otros dos conejos del género *Sylvilagus*, con los que en ocasiones comparte el hábitat, por su coloración oscura y homogénea, sus pequeñas orejas y la ausencia de la cola blanca tan característica de los otros conejos.

Medidas externas: Longitud total: 225-350; cola: 12-18; pata: 52; oreja: 36. Peso: 477 g.

Hábitat: Viven en bosques de pino, de pino-áile y en los páramos de altura y zacatonales, siempre y cuando exista en el sotobosque una buena cobertura de gramíneas amacolladas (*Muhlenbergia*, *Festuca*, *Stipa* y *Calamagrostis*) o abundantes afloramientos de rocas volcánicas (figura 62).

Hábitos: Estos conejos forman agrupaciones en áreas pequeñas, fácilmente reconocibles por la presencia de abundantes grupos de excrementos y numerosas veredas, consecuencia de sus actividades. Su actividad es diurna, aunque se les puede encontrar por la noche. Son más activos en las primeras horas del amanecer y antes de ocultarse el sol. Al mediodía permanecen bajo la cobertura de los zacatonales, donde es más fresco el microclima. Durante los días nublados son muy activos. Tienen un pequeño ámbito hogareño y escasa habilidad cursorial que se asocia a su costumbre de trepar por los terrenos rocosos. Utilizan un sistema de emisiones vocales agudas relacionado con sus actividades o con la presencia de depredadores. Las madrigueras típicas de *Romerolagus* constan de una galería de 470 cm de longitud y 37

cm de profundidad en promedio y dos accesos de 11 cm de diámetro en promedio. Sin embargo, también utilizan las madrigueras abandonadas de otros animales y las fisuras de las rocas para refugiarse en casos de peligro.

Alimentación y depredadores: Se alimentan preferentemente de las partes verdes y tiernas de los renuevos de los zacatones y de otras hierbas. Sus excrementos son depositados en el mismo lugar donde se alimentan y, como otros conejos, toman directamente del ano el excremento resultante de la primera ingestión y lo digieren por segunda vez. Sus depredadores son variados y entre ellos se encuentran las víboras de cascabel, el gavilán cola roja, la comadreja, el coyote y el linco. También los perros domésticos son importantes como depredadores del pequeño conejo.

Reproducción: La época de reproducción de este conejo puede abarcar todo el año, pero la mayor frecuencia se concentra en los meses más húmedos y calurosos, de abril a junio. Existe dimorfismo sexual, siendo las hembras más grandes y pesadas que los machos. La conducta previa y durante el apareamiento es poco elaborada y relativamente breve, implicando sucesivas persecuciones del macho a la hembra hasta llegar a un acoplamiento rápido, que se puede repetir varias veces. El período de gestación dura 39 días. El tamaño promedio de las camadas es de 2 gazapos, los que nacen con pelo, gran capacidad de movimiento y bastante parecidos a los adultos. Los nidos están ocultos en la base de los zacatones, en excavaciones de no más de 15 cm de diámetro, formados por fragmentos secos de hojas y tallos de zacatón, de hierba y de árboles y con una gran masa de pelo de la hembra. A los 16 días abandonan el nido.

Relación con el hombre: Los zacatuches son muy codiciados por los campesinos debido al sabor de su carne. Semanalmente los aficionados a la cacería matan decenas de estos conejos, aun cuando su caza está prohibida. Su área de distribución se ha venido reduciendo intensamente por la agricultura y la ganadería hasta



Figura 62. El zacatuche (*Romerolagus diazi*) es una especie que vive en bosques de pino, páramos de altura y zacatonales. Desafortunadamente, esta especie está en peligro de extinción. (Foto: Daniel Navarro y Jaime Ruiz)

poner en seria amenaza la perpetuación de esta especie.

Distribución: La distribución de *Romerolagus diazi* se limita a la parte central del Eje Volcánico ocupando la sierra Nevada, la sierra de Chichinautzin y el Nevado de Toluca. En la cuenca de México se han colectado en:

Distrito Federal: Ajusco (Goodwin, 1954); Cerro Pelado (Villa, 1953); El Carril, delegación Milpa Alta; La Comalera, 3,5 km NE Chichinautzin (IB); Parres, 3000 m; faldas cerro Tuxtepec, 5 km O Parres (IB); 31 km S Cd. de México (Hall, 1951; Hall y Kelson, 1959); 33 km S México, 3000 m; 33 km S, 2 km NE México, 3080 m; 37 km S, 5 km W México, 3220 m; 37.5 km S México, 3110 m (Villa, 1953).

México: 16 km N Huitzilac (Ingles, 1958); Itzacihuatl (Leopold, 1965); monte Río Frío 45 km ESE Ciudad de México, 3200 m (Davis, 1944; Hall y Kelson, 1959); Popocatepetl (Hall y Kelson, 1959; Leopold, 1965); lado N Popocatepetl, 3500 m; Paso de Cortés (Villa, 1953);

Llano Grande, 3 km W Tlalmanalco (Hall y Kelson, 1959); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).

Puebla: Ladera E Iztaccíhuatl (localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959).



Area de distribución de *Romerolagus diazi* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Sylvilagus floridanus orizabae (Merriam, 1893)

CONEJO CASTELLANO

Descripción: Este conejo de tamaño mediano tiene el dorso café amarillento, el vientre blanco y una mancha café rojiza detrás de la cabeza. Su cola es blanca por debajo. Se diferencia de *Sylvilagus cunicularius* por su menor tamaño.

Medidas externas: Longitud total: 375-463; cola: 39-65; pata: 87-104; oreja: 49-68. Peso: 0.9-1.8 kg.

Hábitat: Estos conejos tienen una amplia tolerancia a diversas condiciones ecológicas, y se les encuentra en bosques de pino, encino, oyamel, praderas, zacatonales, matorrales y sembradíos. En la cuenca de México son los únicos conejos

presentes en el bosque de oyamel y los más comunes en los campos de cultivo (figura 63).

Hábitos: Al igual que otros conejos, están activos principalmente en el crepúsculo y al amanecer. Son poco gregarios, salvo en la época de celo, en la que es posible observarlos juntos. Ocupan territorios pequeños, generalmente superpuestos a los de otros individuos. Su ámbito hogareño es de .95 a 2.8 ha., y las poblaciones fluctúan de un individuo a varios en una hectárea y media. Viven en madrigueras abandonadas o que cavan ellos mismos, y que miden un promedio de 180 cm de largo, 126 mm de ancho y 119 cm de profundidad. Están cubiertas con pasto y pelo de las hembras. No son territoriales.

Alimentación y depredadores: Su dieta incluye



Figura 63. El conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*), más pequeño que el conejo montés, comparte con éste su área de distribución, siendo más abundante en las partes bajas. (Foto: Carlos Galindo L.)

gran variedad de vegetales, pastos, hierbas, plántulas, legumbres, frutos y granos. Muestran preferencia por los brotes tiernos, por lo que es común verlos en determinadas épocas en los sembradíos. Se han observado dos períodos de alimentación: el primero 3 ó 4 horas después del amanecer y el segundo una hora después de ponerse el sol. Constituyen un importante eslabón de las cadenas tróficas, ya que al igual que el conejo serrano son depredados por gavi-lanes, búhos, lechuzas y algunos carnívoros como comadrejas, lince, coyotes, zorras y ca-comixtles.

Reproducción: La reproducción se lleva a cabo durante todo el año, ocurriendo más tarde en altitudes y latitudes mayores. Entre los factores que desencadenan la reproducción son importantes la temperatura, la precipitación, el fotoperíodo y la disponibilidad de alimento. El

promedio de camadas por año es de tres o cuatro. Nacen de 3 a 5 crías, aunque las camadas son menores en el sur. El período de gestación es de 25 a 35 días (figura 64).

Relación con el hombre: El conejo castellano es uno de los mamíferos más intensamente cazado, tanto por deporte como por ser un recurso alimenticio. En ocasiones puede llegar a causar daños en los cultivos, principalmente en la época en que brotan las plántulas.

Distribución: Este conejo tiene el área de distribución más amplia de los miembros del género *Sylvilagus*, desde el sur de Canadá hasta Centroamérica y noroeste de Sudamérica. En México ocupa todo el territorio, con excepción de la península de Baja California, el norte de la Altiplanicie y la península de Yucatán. En la cuenca de México se han colectado en:



Figura 64. Las crías de los conejos, a diferencia de las de las liebres, nacen sin pelo y con los ojos cerrados. Después de algunas semanas de nacidos adquieren las características de los adultos. (Foto: Alberto González Romero)

Distrito Federal: Ajusco (Goodwin, 1954); Chapultepec (Villa, 1953); cerro Ocopixco (IB); Ixtapalapa (Villa, 1953); 2 km E Parres (IB); Pedregal de San Angel; San Miguel Xicalco, 6.4 kms Tlalpan; 1.2 km O Topilejo, 3300 m; 33 km S México, 2970 m (Villa, 1953); 35.3 km S México (IB).

Hidalgo: 4.5 km S Apan; 1 km E, 4 km S Apan, 2480 m; 1 km E hacienda Tepozán, Mpio. de Almoloya, 2800 m; 3 km W hacienda Tepozán Mpio. de Almoloya, 2700 m (UAMI).

México: 8 km E Coatlinchán, 2700 m (UAMI); Iztaccíhuatl, 2500 m (Hooper, 1947); Mt. Río

Frío, 45 km ESE ciudad de México, 3200 m (Davis, 1944); Mt. Popocatepetl (Hall, 1951; Hall y Kelson, 1959); Rancho Córdoba, 2500-2600 m (Hooper, 1947); San Cristóbal Ecatepec, 2260 m (Villa, 1953); 2 km E Temamantla (IB); 6 km W Texcoco, 2220 m (UAMI); 23 km E Cd. de México, 3200 m (Davis, 1944).

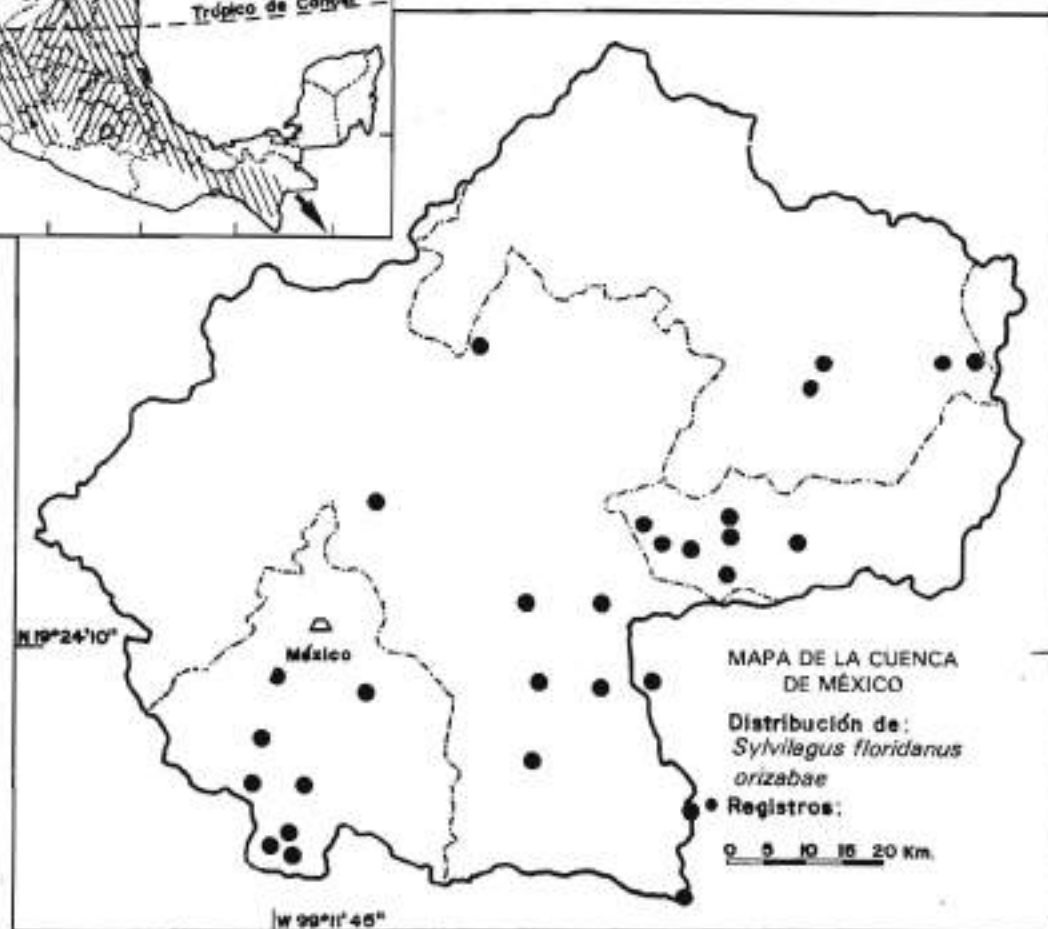
Tlaxcala: 3 km N Calpulalpan, 2660 m; San Marcos, 5 km N Calpulalpan, 2500 m; 8 km S Calpulalpan, 2550 m; 10 km W Calpulalpan, 2550 m; 15 km W Calpulalpan, 2550 m; 12.5 km W Calpulalpan, 2550 m; 10 km E Calpulalpan, 2680 m (UAMI). Valle de México (Herrera, 1890)



CONEJO CASTELLANO

Sylvilagus floridanus

Sylvilagus floridanus orizabae



Area de distribución de *Sylvilagus floridanus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Sylvilagus audubonii parvulus (J.A. Allen, 1904)

CONEJO

Distribución: Conejo de tamaño muy semejante a *S. floridanus*, del cual se puede diferenciar por ser menor y presentar en la región dorsal de la cola una pequeña raya de color gris. *S. floridanus* siempre presenta la cola completamente pigmentada de color café rojizo.

Medidas externas: Longitud total: 302-410; cola: 21-42; pata: 67-95; oreja: 64-91.

Hábitat: Esta especie se encuentra casi exclusivamente restringida a matorrales, bosques y pastizales de zonas áridas. Se les puede encontrar en cultivos como magueyales.

Hábitos: Son activos principalmente al amanecer

y en las primeras horas de la noche; sin embargo, es posible observarlos a cualquier hora del día. Frecuentan las zonas con una cubierta densa de hierbas y arbustos (figura 65).

Alimentación y depredadores: Se alimentan de una gran variedad de hierbas y arbustos. La dieta incluye hojas, tallos y corteza de árboles y arbustos. Ocasionalmente pueden consumir plantas cultivadas. Son depredados por coyotes, zorras, tlalcoyotes y aves rapaces.

Reproducción: El período de reproducción aparentemente no está restringido a ninguna época del año; sin embargo, parece ser más frecuente en el verano. Las hembras paren de 2 a 5 crías en cada parto. Las crías nacen ciegas y casi sin pelo. En años con condiciones climáticas muy severas el número de crías y la época de reproducción pueden ser afectadas notablemente.



Figura 65. *Sylvilagus audubonii* es un conejo pequeño que habita los matorrales áridos de la parte norte de la cuenca de México. (Foto: Alberto González Romero)

Relación con el hombre: Al igual que otras especies de conejos son cazados por deporte y como fuente alimenticia. Ocasionalmente causan daños a los cultivos.

Distribución: El área de distribución de esta especie se encuentra restringida a las zonas áridas y semiáridas del sur de los Estados Unidos

y a la Meseta Central de México. En esta última desde Sonora y Tamaulipas hasta Puebla. En la cuenca de México ha sido registrada en la siguiente localidad:

Hidalgo: Apam (localidad tipo), 2240 m (Dierling y Wilson, 1980; Hall, 1981).



CONEJO SERRANO

-  *Sylvilagus audubonii*
-  *Sylvilagus audubonii parvulus*



Area de distribución de *Sylvilagus audubonii* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Sylvilagus cunicularius cunicularius
(Waterhouse, 1848)

CONEJO SERRANO O MONTÉS

Descripción: El conejo montés es muy parecido a *S. floridanus*, pero de tamaño mayor. Tiene el pelaje áspero y de color café grisáceo dorsalmente.

Medidas externas: Longitud total: 485-515; cola: 54-68; pata: 108-111; oreja: 60-63.

Hábitat: Viven tanto en tierras áridas como en regiones templadas; en éstas prefieren los bosques de pino con sotobosque de gramíneas amacolladas. Al parecer no se le encuentra en los bosques húmedos de oyamel. Es posible encontrarlos también en cultivos.



Figura 66. *Sylvilagus cunicularius* es el conejo más grande en Norteamérica, y una de las piezas de caza más frecuentes. (Foto: Carlos Galindo L.)

Hábitos: Son animales tanto diurnos como nocturnos; concentran su actividad en las primeras horas del amanecer y en el crepúsculo. En gran parte de su zona de distribución son simpátricos con *Sylvilagus floridanus* y en algunas zonas con *Romerolagus diazi*. Hacen sus madrigueras en el suelo o utilizan las abandonadas por otros mamíferos.

Alimentación y depredadores: Su dieta es herbívora. Se alimentan de hierbas, gramíneas, arbustos y cortezas, con predilección por los brotes tiernos. Visitan los sembradíos en las noches, cuando están recién plantados, para alimentarse de los brotes de avena, maíz, cebada, etc. Son depredados cuando jóvenes por búhos y algunos gavilanes. Cuando adultos son importantes en la dieta de zorras, coyotes y, principalmente, lince.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año. Cada hembra puede tener varios partos; nacen hasta 6 gazapos después de un período de gestación de 30 días aproximadamente.

Relación con el hombre: Estos conejos, los más grandes de Norteamérica, son cazados activamente por deporte y para alimentación. Son una especie amortiguadora ya que, cuando son abundantes, los depredadores no desvían su atención hacia el ganado (figura 66).

Distribución: Son endémicos de México. Se les encuentra en la parte central del país, desde Sinaloa hasta Oaxaca, extendiéndose por el centro hasta Veracruz. En la cuenca de México se han colectado en:

Distrito Federal: Ladera N cerro Ajusco, 3400 m; Ajusco (UAMI); 1 km NW la Cima; 2 km E Parres (IB); 1.2 km O Topilejo (IB).

México: Mt. Río Frío, 45 km ESE ciudad de México, 3200 m (Villa, 1953; Davis, 1944); Rancho Córdoba, 2600 m (Hooper, 1947); Llano Grande, 3 km W Tlalmanalco (Hall, 1951); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco et al., 1981).

Tlaxcala: 10 km E Calpulalpan, 2680 m (UAMI).



Area de distribución de *Sylvilagus cunicularius* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Lepus californicus festinus Nelson, 1904

LIEBRE DE COLA NEGRA

Descripción: Esta liebre de gran tamaño tiene el dorso café negruzco y el vientre blanco amarillento. Se puede distinguir de *Lepus callotis* por tener negra la parte posterior de la punta de las orejas. Su cola es larga, negra por arriba y gris por abajo.

Medidas externas: Longitud total: 465-630; cola: 50-112; pata: 112-145; oreja: 99-131. Peso: 1.3-3.1 kg.

Hábitat: Viven en pastizales xerófitos.

Hábitos: Son animales diurnos, que al igual que otros lepóridos están más activos en las primeras horas del día y al atardecer. Son soli-

tarios y territoriales, reuniéndose varios individuos sólo en la época de celo. No hacen madrigueras subterráneas sino que bajo algún arbusto cavan ligeras depresiones conocidas como camas. Sus poblaciones son fluctuantes. La densidad va de 0.1 a 4 liebres por hectárea.

Alimentación y depredadores: Su dieta es eminentemente vegetal, encontrándose en ésta el mezquite (*Prosopis*), algunas gramíneas y la alfalfa. Prefieren las partes tiernas de las hierbas, y la corteza y yemas de arbustos y árboles. El consumo de pastos aumenta en la época de lluvias, mientras que durante la sequía los arbustos y otras hierbas son más importantes en la dieta. Las grandes aves de presa y los mamíferos carnívoros son sus depredadores.

Reproducción: Se pueden reproducir durante todo el año, llegando a tener 5 ó 6 camadas;



Figura 67. El límite sur de la distribución de la liebre *Lepus californicus* es precisamente la cuenca de México. (Foto: Carlos Galindo L.)

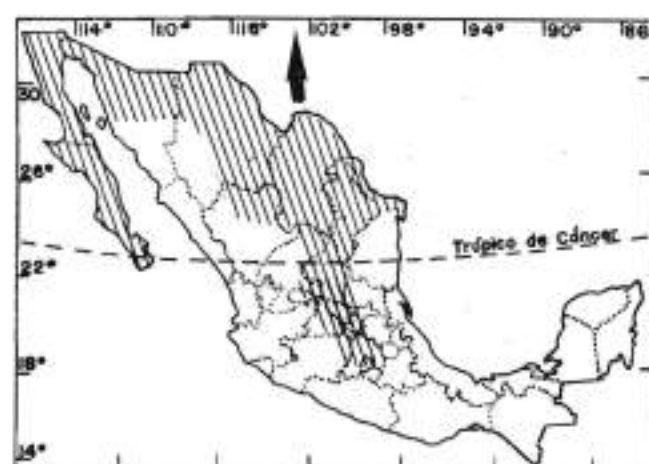
sin embargo, esto depende principalmente de la abundancia y disposición de alimento. La gestación dura de 41 a 47 días. Los pequeños nacen cubiertos de pelo y con los ojos abiertos. Su número es entre 3 y 4 (figura 67).

Relación con el hombre: Estas liebres están desapareciendo de la cuenca de México a causa de la cacería y de la transformación de los pastizales xerófitos donde vivían en campos de cultivo.

Distribución: Su distribución abarca desde el norte de los Estados Unidos hasta el centro de México, incluyendo la península de Baja California. La cuenca de México parece ser el límite sur de su distribución. Se ha colectado en:

Hidalgo: Irolo (localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959).

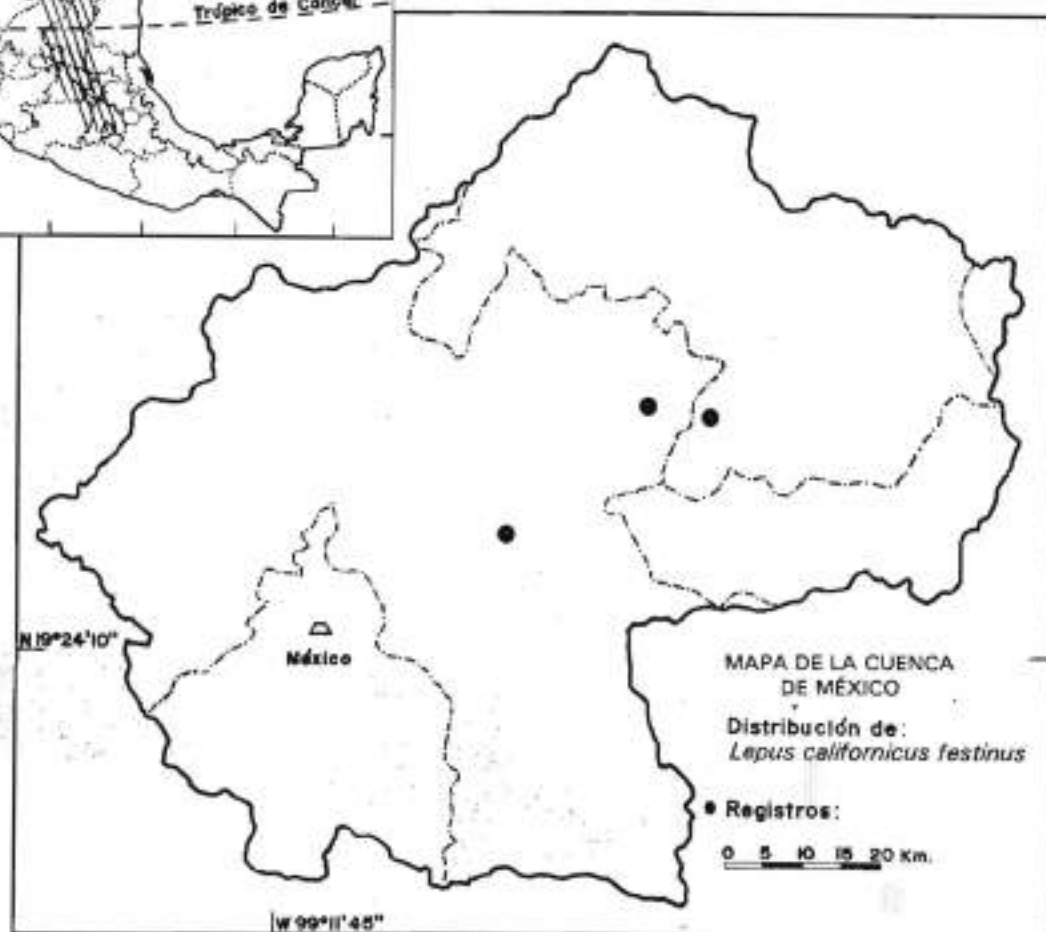
México: 6 km E San Cristóbal Colhuacán; 6 km W Texcoco, 2220 m (UAMI).



LIEBRE COLA NEGRA

Lepus californicus

Lepus californicus festinus



Area de distribución de *Lepus californicus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Lepus callotis callotis Wagler, 1830

LIEBRE

Descripción: Son liebres de color gris claro o ante grisáceo, con el vientre blanco. A diferencia de *Lepus californicus*, tienen blanca la punta de las orejas (figura 68).

Medidas externas: Longitud total: 470-525; cola: 60-75; pata: 110-142; oreja: 99-128.

Hábitat: Se encuentran en terrenos abiertos de pastizal y matorral desérticos. En ocasiones se encuentran en cultivos.

Hábitos: Son solitarias, diurnas, principalmente crepusculares; en algunas regiones del norte de la República han sido desplazadas por

Lepus californicus cuando hay sobrepastoreo. No son muy numerosas. No utilizan madrigueras sino que hacen pequeñas depresiones en la base de un árbol o arbusto para protegerse.

Alimentación y depredadores: Son herbívoras, con hábitos alimenticios semejantes a los de *Lepus californicus*. Forman parte básica de la dieta de coyotes, zorras, gavilanes y lechuzas. Cuando son pequeñas pueden ser depredadas por víboras de cascabel (*Crotalus*).

Reproducción: Se reproducen durante todo el año. Tienen de 1 a 4 crías que nacen cubiertas de pelo y con los ojos abiertos, después de 6 semanas de gestación.

Relación con el hombre: Además de ser muy perseguida por los cazadores, el pastoreo la



Figura 68. *Lepus callotis*, es una liebre cuya área de distribución se va reduciendo día con día. En la ilustración se muestra el cráneo de un ejemplar subadulto en el cual se aprecian claramente los dobles incisivos característicos de la familia Leporidae. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

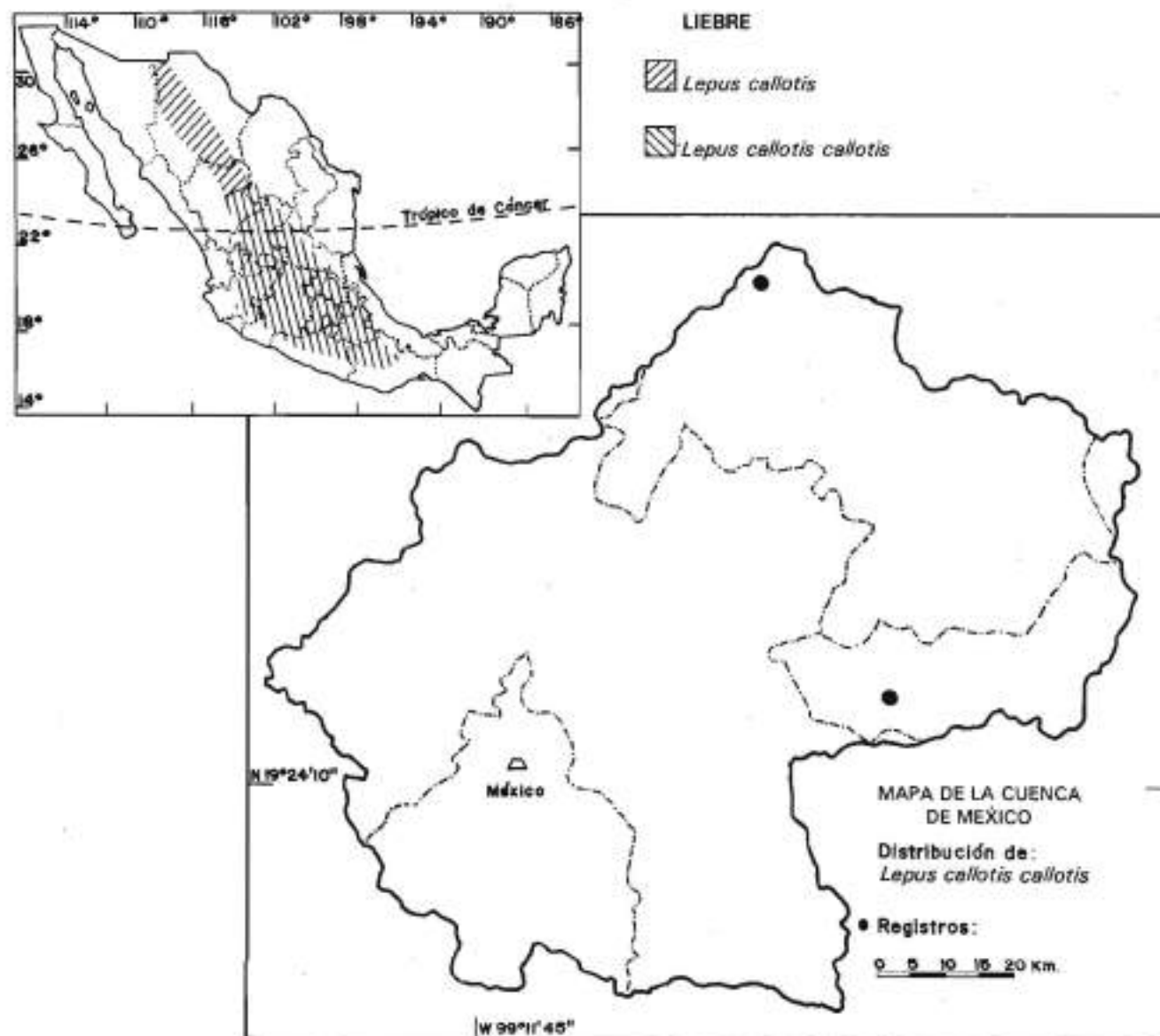
perjudica más intensamente que a *Lepus californicus*.

Distribución: Esta especie, endémica de México, se encuentra en la parte central del país, desde el centro de Durango hasta el norte de

Guerrero y Oaxaca. En la cuenca de México se han colectado en:

Hidalgo: Cerca de Pachuca (Leopold, 1965).

Tlaxcala: 12.5 km W Calpulalpan, 2850 m (UAMI). Valle de México (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Lepus callotis* en la República Mexicana según Anderson y Gaunt, 1962.

ORDEN RODENTIA

El orden Rodentia incluye al 40% de todas las especies de mamíferos. Entre la gran diversidad de sus miembros, algunos, conocidos como cavadores, están especializados para la vida subterránea y presentan reducción en la longitud de la cola, del cuello y de los pabellones auriculares; sus largas patas delanteras, terminadas en grandes garras, les proporcionan capacidad en la acción cavadora. Otros, conocidos como semicavadores, cavan sus madrigueras y duermen bajo tierra, pero gran parte de sus actividades las llevan a cabo en la superficie. Los roedores semiacuáticos están adaptados a su medio con la piel repelente al agua, la cola aplanada y los dedos con membranas interdigitales. La mayoría son ambulatorios, o sea que se trasladan caminando, o cursoriales si lo hacen corriendo. Los saltatorios son aquellos que se han especializado en trasladarse por medio de saltos, tienen las patas traseras muy grandes y su larga cola les sirve como balancín. Otros más, los escansoriales, de vida arborícola, trepan ágilmente ayudándose mediante la cola y las garras; y aun algunos llamados planeadores pasan de un árbol a otro extendiendo los pliegues de la piel, como las ardillas voladoras.

De las cinco familias del orden Rodentia que habitan en la cuenca de México es posible considerar a las cuatro primeras: Sciuridae, Geomyidae, Heteromyidae y Cricetidae, básicamente herbívoras, ya que se alimentan de cortezas, pastos, semillas, etc., aunque algunas son parcialmente insectívoras. La quinta familia, Muridae, que comprende a las tres especies de roedores introducidos, habitantes de las ciudades y campos de cultivo, presentan una dieta omnívora.

Los sciúridos (ardillas), heterómidos (ratones de abazones) y cricétidos (ratones y ratas de campo) tienen una alta preferencia por las semillas de las plantas como base de su alimentación. Las dos primeras familias están adaptadas a dichos hábitos y poseen bolsas en sus mejillas para el transporte de semillas.

Desde el punto de vista de su actividad alimenticia estos mamíferos ejercen una impor-

tante influencia en las comunidades vegetales en que viven.

Los heterómidos (*Dipodomys* y *Perognathus*) y sciúridos (*Spermophilus*) en las comunidades xerófitas como pastizales y matorrales, y los cricétidos (*Peromyscus* y *Reithrodontomys*) tanto en éstas como en los bosques templados, encuentran las semillas en el suelo, con un patrón determinado establecido por los sistemas de dispersión de las plantas, y las depredan según su comportamiento de búsqueda y selección, modificando dicho patrón.

Los sciúridos, principalmente las ardillas de los géneros *Sciurus* y *Glaucomys*, de hábitos casi estrictamente arborícolas, las primeras diurnas y las segundas nocturnas, depredan las semillas de encinos, pinos y oyameles antes de su dispersión, reduciendo la producción de semillas (figura 69).

Sin embargo, las tres familias tienen el hábito de coleccionar y almacenar en depósitos gran cantidad de semillas, algunas de las cuales sirven como alimento durante periodos de escasez, y otras nunca son encontradas, pudiendo germinar, por consiguiente, poblaciones de plántulas agrupadas con el patrón determinado por la conducta de dichos roedores (Harper, 1977).

Como ejemplos de la importancia de tal actividad se puede citar a Sullivan (1979) que informa que cinco ratones de la especie *Peromyscus maniculatus* en una hectárea pueden eliminar 50,000 semillas del abeto douglas *Pseudotsuga menziesii* en 15 días. Muul (1968) encontró que una sola ardilla *Glaucomys volans* puede almacenar hasta 280 semillas por noche. Keith (1965) menciona que una ardilla del género *Sciurus* puede consumir en un día las semillas de 75 conos.

La alta incidencia de depredación en una etapa tan importante del ciclo de vida de las poblaciones vegetales actúa como fuerte presión selectiva en las características reproductivas de las plantas como la consistencia de los conos, el número y tamaño de las semillas, dureza de la cubierta, fenología y fluctuaciones anuales en la cantidad de conos producidos, que a su vez seleccionan algunos rasgos de los depredadores como tamaño y peso de los músculos maseteros y otras características de las mandíbulas (Smith, 1970).

Sin embargo, la influencia a corto plazo de dicha acción se centra directamente en la distribución y abundancia de las especies vegetales en las comunidades. En el caso de encinos, pinos y oyameles esta influencia es muy importante ya que, por un lado, son especies dominantes en los bosques templados, teniendo mayor influencia en el microclima y, por lo tanto, en la presencia y abundancia de las demás especies y, por otro, son el principal recurso maderero sometido a una explotación forestal constante.

En la cuenca de México, así como en otras partes de la República, es frecuente observar extensiones de bosques que carecen de regeneración natural. Las campañas de reforestación, cuando las hay, no siempre toman en cuenta las características ecológicas del lugar, y se hacen esfuerzos inútiles al plantar otras especies o cambiar las condiciones bióticas con especies exóticas (*Eucalyptus*, *Casuarina*) que no se aprovechan como las originales. Así, es imprescindible estudiar las causas de la ausencia de regeneración natural en nuestros bosques, tomando en cuenta, además del pastoreo y el fuego, el efecto de la depredación y la dispersión de semillas por los roedores.

Subrayando esta importancia de la fauna de roedores en los bosques se ha encontrado que existe una relación de simbiosis obligatoria entre los hongos micorrízicos y la mayoría de las plantas superiores (notablemente las pináceas); al alimentarse con dichos hongos hipogeos los roedores, así como algunos insectívoros y lagomorfos, inoculan el suelo del bosque dispersando las esporas en sus excrementos (Maser *et al.*, 1978). Estas micorrizas desempeñan un papel significativo en la sobrevivencia y en el potencial competitivo de los bosques de coníferas, ya que éstos se desarrollan con frecuencia en suelos deficientes en varios componentes minerales (Rzedowski, 1978).

En las zonas áridas el consumo de alimento por los roedores es tan alto que varios autores mencionan que estos mamíferos silvestres ejercen potencialmente una presión competitiva para el ganado, y recomienda el uso de diversos venenos (Valadez, 1969). Sin embargo, Peterson (1976) señala que la mayoría de los roedores son granívoros y que la mayor parte de las semillas



Figura 69. El consumo de conos de pino que efectúan las ardillas puede afectar la regeneración del bosque; sin embargo, hacen falta estudios para evaluar estos efectos. (Foto: Carlos Galindo L.)

que ingieren son de especies que no tienen importancia para el ganado, eliminando así la posible competencia. Aun las ratas del género *Sigmodon*, que consumen hojas y tallos de pastos, no comen los forrajes más utilizados por el ganado.

Inversamente a lo que sucede en los campos de cultivo, la reducción que ocasionan los roedores en la vegetación natural al alimentarse de hojas y tallos casi pasa inadvertida. Existen, asimismo, otros efectos indirectos a los que se ha prestado poca atención, como la estimulación de la producción vegetal si el consumo es ligero, la alteración de la composición florística por las preferencias alimenticias de cada especie y modificaciones en la estatura y en la reproducción de las plantas.

Como respuesta, en las plantas se han ido seleccionando ciertas características que disminuyen la probabilidad de ser escogidas por los roedores herbívoros, como el aumento en la velocidad de crecimiento, la sustitución de las partes apetecibles de la planta por otras que no lo son y la aparición de defensas mecánicas (espinas) o tóxicas (Hayward y Phillipson, 1979; Harper, 1977).

Si bien las comunidades de roedores son muy importantes en el equilibrio de las comunidades naturales, la modificación del hábitat, la mayor disponibilidad de alimentos y la ausencia de depredadores, consecuencias éstas de la implantación de los campos de cultivo,

traen como resultado la explosión demográfica de algunas especies que se tornan plagas en contra de los intereses del hombre. Comen de los cultivos en diversas etapas del ciclo; desde las semillas recién sembradas hasta los frutos, pasando por plántulas, raíces, yemas y otras partes. También invaden los depósitos para almacenar granos.

En la cuenca de México ejemplos de este fenómeno se encuentran en las tuzas (*Pappogeomys* y *Thomomys*), ardillas de tierra (*Spermophilus*) y algunos ratones y ratas (*Microtus mexicanus*, *Sigmodon hispidus*, *Rattus* y *Mus*) que afectan principalmente a los cultivos de maíz, cebada, frijol y alfalfa.

En cuanto al efecto de otras actividades de los roedores en las comunidades, el mejor ejemplo se tiene en la acción cavadora de las tuzas (*Thomomys* y *Pappogeomys*) que mediante sus complicados sistemas de túneles aumentan la aereación, conservación de agua, remoción, meteorización y porosidad del suelo favoreciendo en esta forma su fertilidad y, por lo tanto, a la cubierta vegetal (López-Forment, 1968).

En las comunidades naturales esta acción cavadora de las tuzas y de otros mamíferos es necesaria para el mantenimiento de la fertilidad del suelo, pero en los campos de cultivo tal actividad resulta contraria a los intereses del hombre ya que modifica las condiciones de cultivo, daña los sistemas de irrigación, además de que cada tuza, por ejemplo, puede consumir cerca de 2 kg de vegetación fresca por día.

En cuanto a la reproducción, los roedores están fuertemente influidos por la disponibilidad de alimento en la comunidad (King, 1968). Se han descrito dos grandes patrones adaptativos en los roedores cricétidos. Las especies que viven en bosques comparten varias características reproductivas relacionadas con la uniformidad de las condiciones ambientales de esta comunidad. Los períodos de gestación son de aproximadamente 23 días y muestran poca variación. Las camadas son grandes, por lo general con cuatro crías. Los recién nacidos tienen un tamaño de pequeño a mediano con un promedio del 8% del peso del adulto y su desarrollo postnatal es rápido.

Por lo contrario, las especies que viven en

pastizales, praderas o matorrales presentan gran variación en el período de gestación y camadas pequeñas, con tres crías aproximadamente. Los recién nacidos son grandes, pesan el 12% del peso del adulto. El desarrollo postnatal de las crías puede ser muy rápido o lento.

En muchos roedores, al igual que en otros mamíferos, es posible reconocer dos tipos de mudas de pelaje: de desarrollo y estacionales. Las primeras están asociadas al desarrollo cronológico de los individuos y se pueden reconocer tres fases de pelaje: juvenil, subadulto y adulto. Las segundas están relacionadas con los cambios estacionales y generalmente son una o dos por año.

El equilibrio de las poblaciones de roedores depende en gran proporción de sus depredadores los cuales las mantienen a un nivel en que sus actividades no alteran el equilibrio de la comunidad. A su vez, la abundancia de roedores amortigua la depredación que los grandes consumidores puedan hacer de los animales domésticos. Si no hay suficientes presas silvestres los depredadores desviarán su atención hacia las domésticas.

En algunos roedores las colas se desprenden fácilmente cuando son agarrados por dicho apéndice, permitiéndoles así escapar de sus depredadores. En otros, la piel de la cola es la que se separa dejando expuestos músculos y huesos que más tarde el animal amputa con sus dientes.

Los roedores son muy importantes como reservorios y como transmisores de enfermedades que pueden afectar al hombre y a sus animales domésticos. Dichas enfermedades, relativamente estables, son parte integral de las comunidades bióticas; sin embargo, su dispersión a partir de los focos de infección ha aumentado de dos maneras principalmente. Una es la introducción de vectores al foco por medio de la construcción de carreteras y por las actividades agrícolas y ganaderas, y la otra es propiciando la dispersión de los vectores al cambiar las condiciones originales por hábitats uniformes como las grandes extensiones cultivadas o las reforestaciones uniespecíficas.

Estas enfermedades producidas por virus, bacterias, hongos, protozoarios y helmintos son contraídas en su mayoría por gente que

trabaja en el campo o en sus cercanías, y su introducción a la ciudad y zonas suburbanas involucra generalmente a los roedores múridos que conviven con el hombre. Se transmiten por medio de pulgas, garrapatas, moscas, mosquitos, por mordedura directa y aun por los excrementos y orina de los propios ratones. Entre las principales enfermedades se encuentran las salmonelosis, pseudotuberculosis, pasteurellosis, tularemia, peste, tifo murino, rabia, encefalitis, histoplasmosis, leishmaniasis, mal de Chagas, triquinosis y esquistosomiasis. Aunque son reservorios, rara vez desempeñan un papel importante en algunas enfermedades y para su control es necesario tener conocimientos tanto de la ecología y comportamiento del roedor como de las del transmisor (Cox, 1979).

El mayor problema que causan los roedores se debe a la introducción accidental de las especies exóticas, procedentes de Asia. El ratón gris (*Mus musculus*), la rata negra (*Rattus rattus*) y la rata gris (*Rattus norvegicus*) llegaron al continente americano en los barcos de los primeros exploradores y tan pronto desembarcaron en las costas se dispersaron por todo el continente, invadiendo las ciudades, acabando con cultivos, transmitiendo enfermedades y desplazando a otras especies nativas. Sus poblaciones, lo mismo que sus daños, han alcanzado proporciones astronómicas y se consideran los principales competidores del hombre. Paradójicamente, son las formas albinas de las ratas y ratones grises los animales de laboratorio que más han auxiliado a los científicos en sus investigaciones.

Familia Sciuridae

Esta familia se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, y sólo está ausente en Australia, Madagascar y en el sur de Sudamérica. Son animales diurnos, excepto las ardillas "voladoras" que son nocturnas. La mayoría se alimenta de nueces, semillas y otros materiales vegetales, y en ocasiones incluyen en su dieta alimentos animales. Presentan bolsas o abazones internos en las mejillas, en los que transportan el alimento a sus nidos. Su fórmula dental es: I 1/1, C 0/0, PM 1-2/1, M 3/3. Los ojos son

bastante grandes, las orejas cortas y una cola peluda y generalmente larga las caracteriza.

Las ardillas arborícolas hacen sus nidos en hoyos de los árboles o acumulando hojas entre las ramas. Son extremadamente activas y ágiles en los árboles, y cuando caen al suelo rara vez se lastiman. Los miembros terrestres de esta familia difieren de los otros en que utilizan madrigueras subterráneas y se alimentan principalmente de plantas de poca talla. Algunas especies hibernan en los períodos críticos.

Por su voracidad e intensa actividad son importantes económicamente, ya que la depredación tan acentuada que hacen de los conos de coníferas, la destrucción de las cosechas y los daños ocasionados a los sistemas de irrigación por sus madrigueras han llevado en ocasiones a tener que organizar combates contra estos roedores. Sin embargo, también destruyen insectos y malezas indeseables, y dispersan semillas y esporas de hongos micorrízicos.

En la cuenca de México la familia Sciuridae está representada por 5 especies de los géneros *Sciurus*, *Spermophilus* y *Glaucomys*.

Spermophilus mexicanus mexicanus
(Erxleben, 1777)

ARDILLA DE TIERRA, HURÓN, MOTOCLE

Descripción: Estas pequeñas ardillas de forma alargada son de color café claro o ante, con manchas cuadrangulares blanquecinas en el dorso, arregladas en hileras longitudinales, usualmente en número de nueve. La parte ventral es blanca. Sus orejas son pequeñas y un anillo blanco rodea cada ojo. Su cola delgada presenta anillos discretos de color blanco y negro.

Medidas externas: Longitud total: 280-380; cola: 110-166; pata: 38-51. Peso: 198-340 g.

Hábitat: Viven en lugares abiertos, principalmente en pastizales y matorrales xerófitos. En las montañas ocupan las praderas de *Potentilla candicans* entre los bosques de pino y oyamel. También se las encuentra en cultivos.

Hábitos: Son animales estrictamente diurnos

que están activos en las horas más cálidas del día. Viven formando congregaciones en los sitios adecuados. Son abundantes al este de la ciudad de México, en Llano Grande, así como en Texcoco. Algunos autores aseguran que hibernan, ya que es notable su ausencia en el invierno. Asimismo, en los días muy fríos del resto del año permanecen inactivas (figura 70). En gran parte de su área de distribución conviven con las tuzas (*Pappogeomys*), con las que compiten por la vegetación. Habitan hoyos excavados por ellas mismas o madrigueras de tuza abandonadas. En zonas con vegetación arbustiva o arbórea (*Prosopis*) generalmente sitúan sus hoyos en la base de algún árbol o arbusto. Su ámbito hogareño es de una hectárea aproximadamente.

Alimentación y depredadores: Al parecer se alimentan de semillas e insectos en proporciones semejantes; comen también hierbas y pastos, así como brotes tiernos de algunas plantas cultivadas como maíz y alfalfa. Entre sus depredadores están las comadrejas y algunas aves rapaces diurnas.

Reproducción: Posiblemente se reproducen durante todo el año, pero no se sabe mucho acerca de los aspectos reproductivos de esta especie. Al parecer nacen de 4 a 10 crías.

Relación con el hombre: Estas ardillas pueden causar daño a algunos cultivos como maíz, alfalfa, trigo y avena. Sin embargo, las zonas agrícolas y urbanas las han venido desplazando. Ocasionalmente los campesinos las capturan y las venden o las conservan como mascotas.

Distribución: Se distribuye en el noreste de México (Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila) y en el sur de Texas. En el centro del país se encuentra desde Jalisco hasta Puebla. En la cuenca de México ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Chapultepec (Villa, 1953); C.U. (IB); Coyoacán, 2360 m (Hooper, 1947); Peñón Viejo (Villa, 1953); Ixtapalapa (UAMI); Lomas de Becerra, Mixcoac; 2.8 km E San Gregorio Atlapulco (Villa, 1953); Tlalpan (Howell, 1938; Hall y Kelson, 1959).



Figura 70. La ardilla terrestre *Spermophilus mexicanus* permanece inactiva durante la temporada fría del año, sin conocerse aún si es un estado de hibernación. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Hidalgo: Irolo (Hall y Kelson, 1959); Valle de México (Herrera, 1890).

México: 7 km S Chapingo (IB); Mt. Río Frío, 45 km ESE ciudad de México, 3150 m (Davis,

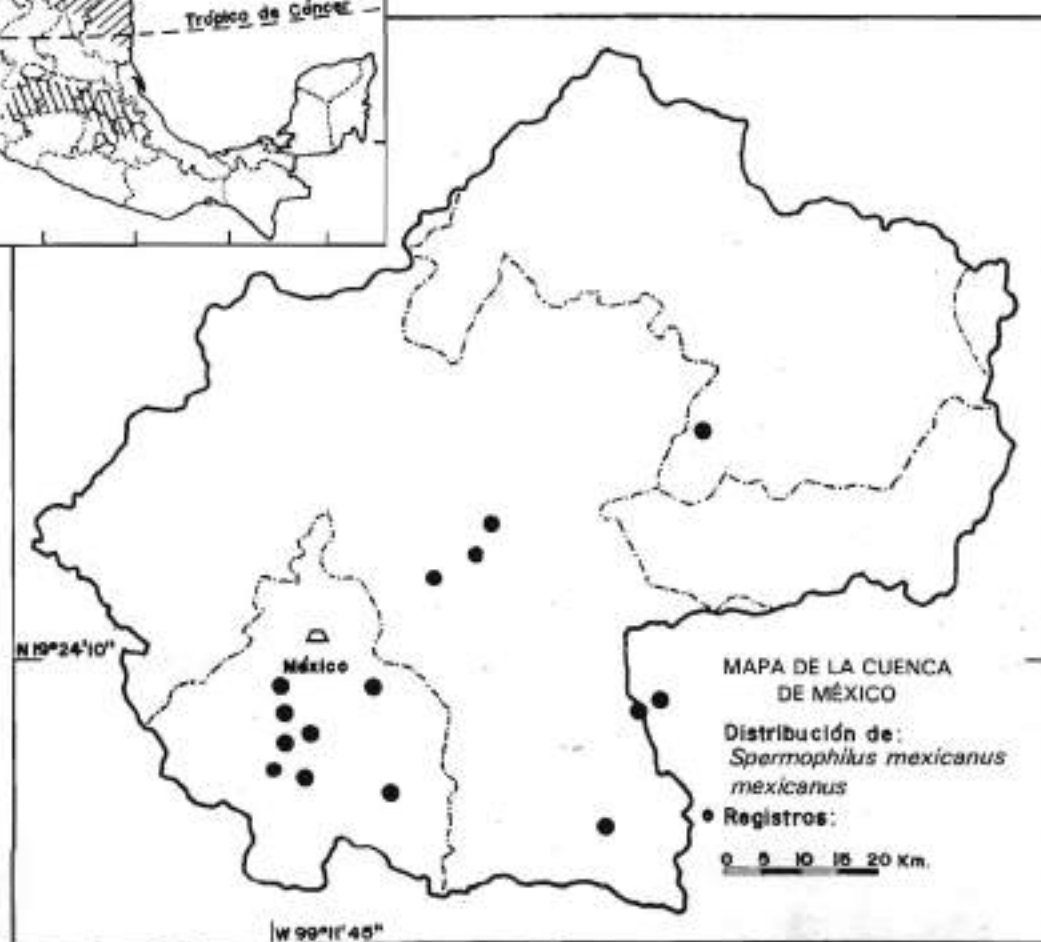
1944); Texcoco, 2249 m (Villa, 1953); 5 km NW Texcoco, 2280 m (Davis, 1944); Llano Grande, Tlalmanalco (Villa, 1953); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al*, 1981).



ARDILLA DE TIERRA

Spermophilus mexicanus

Spermophilus mexicanus mexicanus



Area de distribución de *Spermophilus mexicanus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Spermophilus variegatus variegatus
(Erxleben, 1777)

ARDILLÓN, ARDILLA DE PEDREGAL, TECHALOTE

Descripción: Esta ardilla, de mayor tamaño que la anterior, es de color gris, mezclado con negro. Su cola es larga, casi del tamaño del cuerpo. Los ojos están rodeados por círculos blancos.

Medidas externas: Longitud total: 430-525; cola: 172-252; pata: 53-65. Peso: 681-817 g.

Hábitat: Vive en zonas rocosas, en regiones áridas y en las montañas. En el centro de México ocupa matorrales xerófilos, así como bosques de encino, pino y algunos sembradíos.

Hábitos: Son animales diurnos que viven principalmente en lugares rocosos. Al parecer las bardas de piedra hechas por los campesinos han ayudado a su dispersión, ya que les proporcionan gran cantidad de sitios donde refugiarse y hacer sus madrigueras. En general andan entre las rocas, aunque ocasionalmente suben a los árboles o arbustos. A menudo penetran en los campos de cultivo. Son gregarios, formando pequeños grupos. Sus madrigueras están ubicadas en fisuras de las rocas, grietas o en

suelos blandos. Algunas veces utilizan huecos en los árboles. Forman intrincadas y extensas galerías en los lugares adecuados. Pueden vivir hasta 10 años (figura 71).

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de vegetales e insectos. Entre los vegetales se encuentran flores de diente de león (*Taraxacum officinale*), frutos de tabaquillo (*Nicotiana glauca*), cactus (*Opuntia*) y pirú (*Schinus molle*), así como semillas de pino (*Pinus*), *Atriplex*, *Rhus*, *Ephedra*, *Euphorbia* y *Ribes*. Tienen la costumbre de almacenar semillas. También se alimentan de plantas cultivadas como maíz, cebada y avena, constituyendo una seria plaga en el norte de la cuenca. Entre sus depredadores están las comadrejas y las aves rapaces diurnas.

Reproducción: Al parecer, la reproducción se efectúa en la primavera y a principios de verano, y el período de gestación es de 30 días aproximadamente.

Relación con el hombre: Económicamente son importantes, ya que en algunos lugares se han constituido en la principal plaga de los cultivos.

Distribución: Se les encuentra desde el centro de los Estados Unidos hasta la región central



Figura 71. El ardillón *Spermophilus variegatus* ha aumentado su área de distribución gracias a los campos de cultivo y a las cercas que los rodean. (Foto: Alberto González Romero)

de México, ocupando el altiplano y la región costera del Pacífico desde Sonora hasta Colima. En la cuenca de México se han colectado en las siguientes localidades:

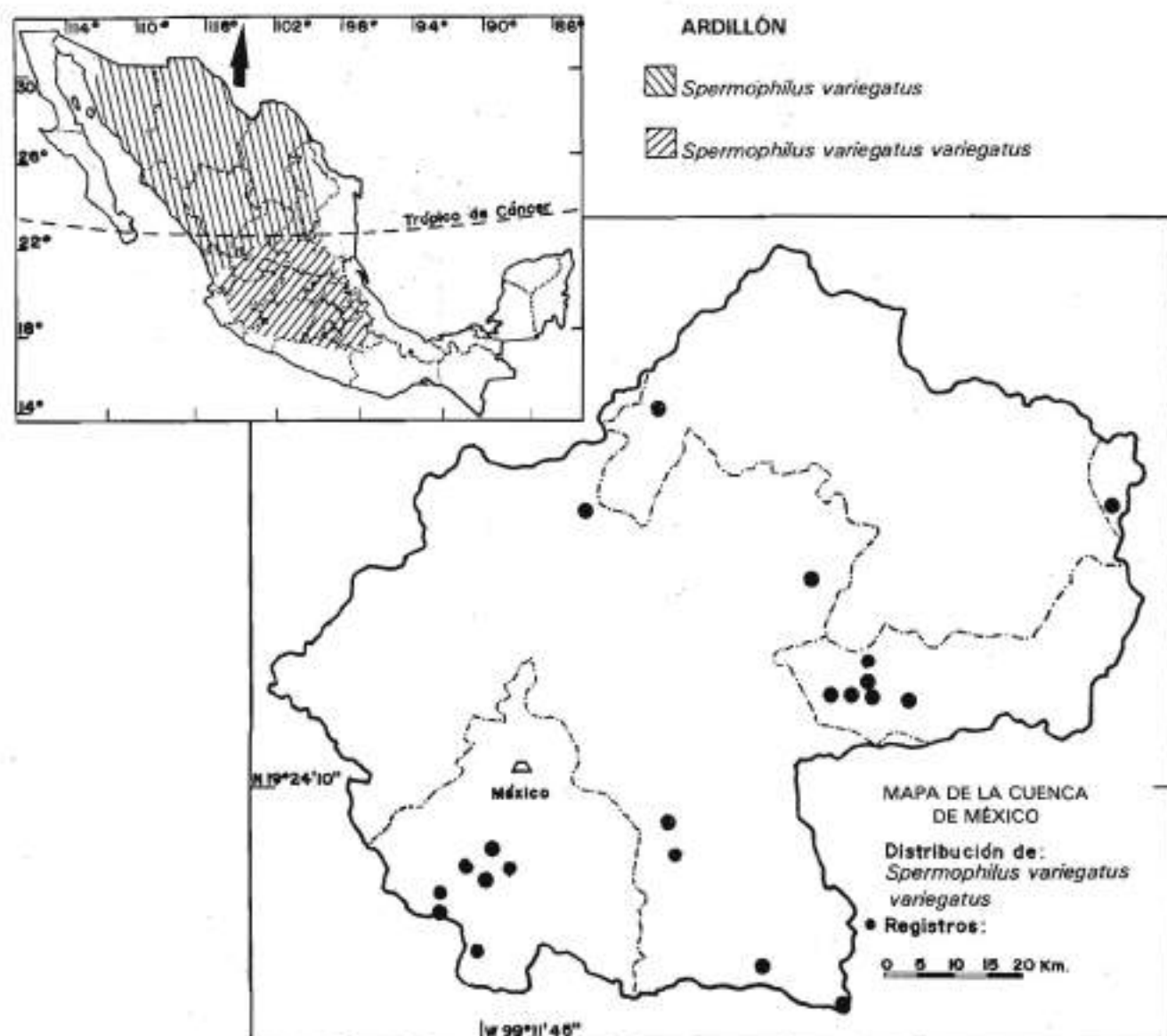
Distrito Federal: 3 km N El Ajusco; 1 km NE Ajusco; Pedregal de San Angel, C.U. (IB); Coyoacán (Villa, 1953); Parres, 2900 m; Pedregal de San Angel (Herrera, 1890); Tlalpan (Herrera, 1890; Howell, 1938); Tulyehualco (Villa, 1953).

Hidalgo: 3 km SW Tolcayuca (UAMI).

México: Amecameca; Mt. Popocatepetl (Howell, 1938); Tlapacoya, 2750 m; 3 km S Tlapacoya, 2250 m; Ex-hacienda Xala (UAMI); 3 km W Los Reyes, Zumpango (IB).

Puebla: 8 km SE Paredón, 3600 m (UAMI).

Tlaxcala: Calpulalpan; 3 km N Calpulalpan, 2600 m; Sn. Marcos, 5 km N Calpulalpan, 2500 m; 5 km W Calpulalpan; 10 km W Calpulalpan; 12.5 km E Calpulalpan (UAMI). Valle de México (Localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959).



Area de distribución de *Spermophilus variegatus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Sciurus aureogaster nigrescens Benett, 1833

ARDILLA

Descripción: Esta ardilla es la más grande de la cuenca de México. Su color es gris en el dorso y ocre a café oscuro en el vientre. La cola es larga y esponjada. Las formas melánicas son comunes (figura 72).

Medidas externas: Longitud total: 470-573; cola: 235-276; pata: 63-70. Peso: 500-690 g.

Hábitat: Se encuentra en diferentes tipos de vegetación en los que predominen los árboles. Habitan los bosques de pino, encino, cedro, enebro y oyamel.

Hábitos: Son animales diurnos, de hábitos casi exclusivamente arborícolas. Generalmente son solitarios; se reúnen varios individuos en la época de celo. Activos durante la mayor parte del día, están muy bien adaptados para el medio arbóreo en el cual se desplazan ágilmente. Emplean gran parte de su tiempo alimentándose. Efectúan desplazamientos de un bosque a otro cercano según la época de fructificación. Hacen sus nidos en las ramas de los pinos o de algún otro árbol. Los nidos esferoidales, son contruidos con ramas y hojas.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de yemas, brotes, conos y semillas de pinos y oyameles. También comen bellotas de encino. Ocasionalmente comen pequeños reptiles, insectos y huevos de aves. Los lince y gavilanes se encuentran entre sus depredadores.

Reproducción: La reproducción se realiza en cualquier época del año, siendo un factor limitante el alimento disponible. El período de gestación es de 44 días, después del cual nacen de 2 a 4 crías.

Relación con el hombre: La intensa depredación que hacen estas ardillas de los conos y semillas de especies forestales tan importantes como los pinos y oyameles les confiere una gran importancia ya que pueden influir directamente en la regeneración de los bosques.



Figura 72. Por su actividad diurna, la ardilla *Sciurus aureogaster* es uno de los mamíferos que más fácilmente pueden ser observados. (Foto: Jaime M. Aranda)

Distribución: Se le encuentra desde el sur de Tamaulipas hasta Centroamérica. Está ausente en el noroeste de la República y en las penínsulas de Baja California y Yucatán. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco, 2 280-2 700 m (Villa, 1953; Hall y Kelson, 1959; Musser, 1968); Cruz de Coloxtitla, 3600 m (Hooper, 1947; Musser, 1968); pico San Miguel, 3500 m; Desierto de los Leones (Cruz Blanca); parque M. Hidalgo, 20 km W ciudad de México, 2850 m; Santa Rosa, 2700 m; 16.1 km W ciudad de México (Musser, 1968).

Hidalgo: Real del Monte (Hall y Kelson, 1959).

México: 22 km E Amecameca (por carretera),

3425 m (Villa, 1953); volcán Iztaccíhuatl (Hall y Kelson, 1959); monte Río Frío, 45 km ESE Cd. de México (Davis, 1944; Musser, 1968); 5 km W Río Frío (Hall y Kelson, 1959; Musser, 1968); 2 km S, 5 km W Río Frío; 4.8 km W Río Frío (Musser, 1968); Ladera N volcán Popocatepetl, 3000-3900 m (Davis, 1944; Musser, 1968); volcán Popocatepetl; vertiente W vol-

cán Popocatepetl (Musser, 1968); rancho Córdoba, 2700 m (Hooper, 1947; Musser, 1968); Paso de Cortés, 3150 m (Musser, 1968); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco et al, 1981).

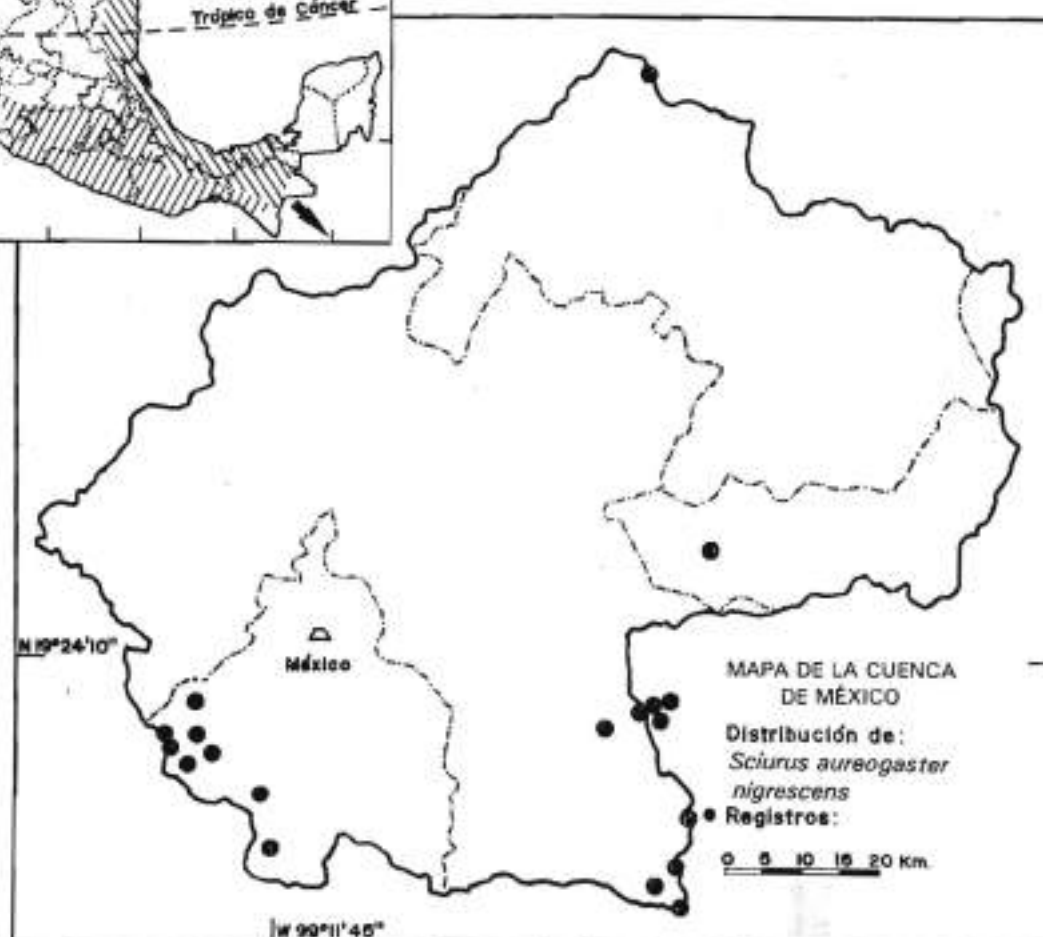
Tlaxcala: Calpulalpan (UAMI).



ARDILLA

 *Sciurus aureogaster*

 *Sciurus aureogaster nigrescens*



Area de distribución de *Sciurus aureogaster* en la República Mexicana según Musser, 1968.

Sciurus oculatus oculatus Peters, 1863
Sciurus oculatus toluca Nelson, 1898

ARDILLA

Descripción: *Sciurus oculatus* es una ardilla arborícola. Su coloración es en general gris con algunas partes más oscuras. El vientre es más claro y notablemente diferente al de *Sciurus aureogaster*. Tiene un anillo ocular blanco (figura 73). Además de la coloración, su principal diferencia con *S. aureogaster* es el menor número de dientes, ya que carece de los segundos premolares.

Medidas externas: Longitud total: 530-560; cola: 254-269; pata: 68-73. Peso: 550-750 g.

Hábitat: Vive en bosques de oyamel, de pino y de encino, ya que por sus hábitos arborícolas requieren el estrato arbóreo de estas comunidades.

Hábitos: Como la mayoría de las ardillas, son de actividad diurna. De hábitos arborícolas, son ágiles trepadoras y pueden brincar de un árbol a otro sin dificultad alguna. Sus nidos son parecidos a los de la otra ardilla del mismo género. Están contruidos entre las ramas altas de los árboles con hojas de pino, ramas, musgos, etc. y tienen forma esferoidal. Cuando los abandonan pueden ser ocupados por otras ardillas e incluso por ratas.

Alimentación y depredadores: Son principalmente herbívoras. Comen conos, semillas, yemas, cortezas, polen de los oyameles, bellotas, y ocasionalmente invertebrados o pequeños vertebrados. Las aves rapaces son sus principales depredadores.

Reproducción: Poco es lo que se sabe de la reproducción de esta especie. Probablemente se reproduzcan en la época más cálida y húmeda del año (mayo-septiembre). No se conoce el período de gestación ni el número de crías que nacen en cada parto.

Relación con el hombre: Es poco lo que se sabe acerca de la biología de esta especie, pero es



Figura 73. De las dos especies de ardillas arbóreas del género *Sciurus* de la cuenca, *Sciurus oculatus* se caracteriza por tener el vientre blanco. (Foto: Carlos Galindo L.)

posible que su influencia en los bosques sea similar a la de *Sciurus aureogaster*.

Distribución: Esta especie, endémica, se encuentra en el centro del país. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Sciurus o. oculatus:

Tlaxcala: 8 km S Calpulalpan, 2550 m (UAMI).

Sciurus o. tolucae:

Distrito Federal: Parres (Villa, 1953).



Area de distribución de *Sciurus oculatus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Glaucomys volans goldmani (Nelson, 1904)

ARDILLA VOLADORA

Descripción: Son ardillas pequeñas que tienen las patas delanteras y traseras conectadas de las muñecas a los tobillos por un pliegue holgado de piel que les sirve para planear de un árbol a otro. Con su cola ancha y plana pueden cambiar la dirección de planeo. Su coloración dorsal es parda o café canela y el vientre es blanco cremoso.

Medidas externas: Longitud total: 198-255; cola: 81-120; pata: 21-33; oreja: 13-23. Peso: 46.5 a 85 g.

Hábitat: Viven en bosques templados de oyamel, pino y encino.

Hábitos: Son de hábitos nocturnos, con períodos de actividad más intensa al anochecer y antes del amanecer. Son altamente sociables y a menudo viven varios individuos juntos, 6 en promedio. En el invierno estas agregaciones funcionan con propó-

sitos termorregulatorios. Construyen su nido en árboles huecos, generalmente en agujeros de pájaros carpinteros, de 4 a 5 cm de diámetro. El interior está forrado con musgos, líquenes, plumas y hojas. Los nidos se encuentran en promedio de 4.5 a 6 m sobre el suelo. Tienen dos tipos de nidos: uno que utilizan continuamente, y otro que emplean para alimentarse y defecar, desviando así la atención de los depredadores. Estas ardillas almacenan las semillas no sólo en los huecos de los árboles sino también en el suelo, entre las ramas o entre la corteza. La densidad de población se ha estimado en 2 a 5 y hasta 12 individuos por hectárea, pero al parecer en México es menor. Su ámbito hogareño fluctúa entre media hectárea y dos hectáreas. Se ha sugerido que mientras planean emiten sonidos de alta frecuencia que funcionan como forma de ecolocación. Los planeos generalmente son de 3 a 9 m, aunque se han registrado algunos de más de 30 m (figura 74).

Alimentación y depredadores: Son, entre las ardillas, las que tienen hábitos carnívoros más de-



Figura 74. *Glaucomys volans* es una ardilla de hábitos nocturnos, por lo cual es bastante difícil de observar. El ejemplar de la fotografía es uno de los primeros capturados vivos en México. (Foto: Héctor Arita)

sarrollados. Su dieta consiste en nueces, bellotas, semillas, yemas, hongos, líquenes, corteza y frutos de varias especies, así como insectos, huevos de aves y algunos pequeños mamíferos. Entre sus depredadores están mapaches, búhos, tlacuaches, lince y gatos domésticos.

Reproducción: Se reproducen dos veces al año, a principios de la primavera y fines del verano. El período de gestación es de 40 días. Tienen de 2 a 7 crías con un promedio de 3 a 4. Nacen sin pelo y con los ojos cerrados.

Relación con el hombre: Estas ardillas ejercen una gran influencia en las comunidades naturales ya que se ha encontrado que una sola puede almace-

nar hasta 280 semillas por noche. Sin embargo, en la cuenca de México parece ser cada vez más rara, quizá por la falta de árboles adecuados para hacer sus nidos.

Distribución: Se distribuye desde el este de los Estados Unidos hasta Honduras en Centroamérica. En México su distribución es en manchones, abarcando los estados de Chihuahua, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guerrero, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca y Chiapas. En la cuenca de México se sabe de su existencia por un solo ejemplar colectado por los autores en:

Hidalgo: 1 km E hacienda de Tepozán, Mpio. Almoloya, 2800 m (UAMI).



ARDILLA VOLADORA

Glaucomys volans

Glaucomys volans goldmani



Area de distribución de *Glaucomys volans* en la República Mexicana según Diersing, 1980.

Familia Geomyidae

Las tuzas son roedores de hábitos hipógeos. El cuerpo es rechoncho, sin tener bien diferenciado el cuello. Las patas son cortas y robustas, provistas de garras largas y curvadas; asimismo, presentan unos cojinetes que les facilitan la tarea de sacar la tierra de sus galerías. Las orejas tienen pabellones auditivos muy reducidos y, al igual que los ojos, son pequeñas. En cada mejilla tienen un abazón, especie de bolsa formada por la invaginación de la piel, que utilizan para almacenar y transportar alimentos. Los incisivos son grandes y curvados y la presencia o ausencia de surcos longitudinales es característica genérica. La cola es de tamaño mediano en relación al cuerpo y se halla casi completamente desnuda. Al parecer, está provista de órganos sensitivos que facilitan al animal los desplazamientos en sus galerías. El cráneo es robusto y masivo y está aplanado dorsalmente como una adaptación a la vida fosorial. La fórmula dentaria es: I 1/1; C 0/0; PM 1/1; M 3/3. Son animales exclusivamente herbívoros. En la cuenca de México están representados los géneros *Thomomys* y *Pappogeomys*.

Thomomys umbrinus albigularis

Nelson y Goldman, 1934

Thomomys umbrinus peregrinus

Merrian, 1893

Thomomys umbrinus vulcanius

Nelson y Goldman, 1934

TUZAS

Descripción: Las tuzas de este género son de tamaño pequeño. Las características de la especie son las descritas para la familia. Las patas y las uñas son menos robustas que las del género *Pappogeomys*. La coloración varía de negro a café claro; ventralmente es más pálida. El cráneo es pequeño y frágil, y los incisivos no presentan surco longitudinal; por esta característica se las puede distinguir de las tuzas del género *Pappogeomys*.

Medidas externas: Longitud total: 132-272; cola: 43-100; pata: 22-37.

Hábitat: En la cuenca de México las tuzas de

esta especie se encuentran exclusivamente en bosques templados, praderas y zacatonales.

Hábitos: Son animales diurnos, cavadores, que viven en pequeñas colonias. Las zonas que habitan presentan conspicuos montones de tierra que indican su presencia. Poseen un par de abazones que utilizan para transportar alimentos hasta su madriguera (figura 75).

Alimentación y depredadores: Se alimentan de raíces, bulbos, semillas y hierbas verdes; almacenan alimentos en cámaras cavadas para tal propósito en sus madrigueras. Las gramíneas amacolladas y los *Lupinus* constituyen una parte importante de su dieta. Son depredadas por carnívoros tales como el tlalcoyote (*Taxidea taxus*). Las víboras de cascabel (*Crotalus*) también hacen presa de ellas (figura 76).

Reproducción: La reproducción en la cuenca de México se lleva a cabo, principalmente, al final de la primavera y en el verano, aunque se pueden reproducir durante todo el año. En cada parto nacen de 2 a 8 crías, con un promedio de 5.

Relación con el hombre: Estas pequeñas tuzas no causan daños estimables en los cultivos.

Distribución: La especie se encuentra distribuida desde el noroccidente de los Estados Unidos hasta la cuenca de México. Hall (1981) menciona que existen 229 subespecies. En la cuenca de México se encuentran las siguientes:

Thomomys umbrinus albigularis: Restringida a la sierra de Pachuca. Las localidades en donde ha sido colectada son:

Hidalgo: El Chico (Localidad tipo), 2940 m (Nelson y Goldman, 1934b; Hall y Kelson, 1959).

Thomomys umbrinus peregrinus: Se distribuye en las montañas que bordean por el sur y el este a la cuenca de México. Ha sido colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: 3.2 km SSW Parres, 2700 m (Villa 1953; Hall y Kelson 1959).



Figura 75. Las tuzas (*Thomomys umbrinus*), mediante sus extensos sistemas de galerías, remueven y airean el suelo y facilitan la penetración del agua. (Foto: Alberto González Romero)

México: Laderas altas de la sierra de las Cruces (Nelson y Goldman, 1934b); Volcán Popocatepetl (Goodwin, 1954).

Thomomys umbrinus vulcanius: Se halla en el volcán Popocatepetl de los 3600 a los 4500 m hasta río Otlati en Puebla. Se ha colectado en las siguientes localidades:

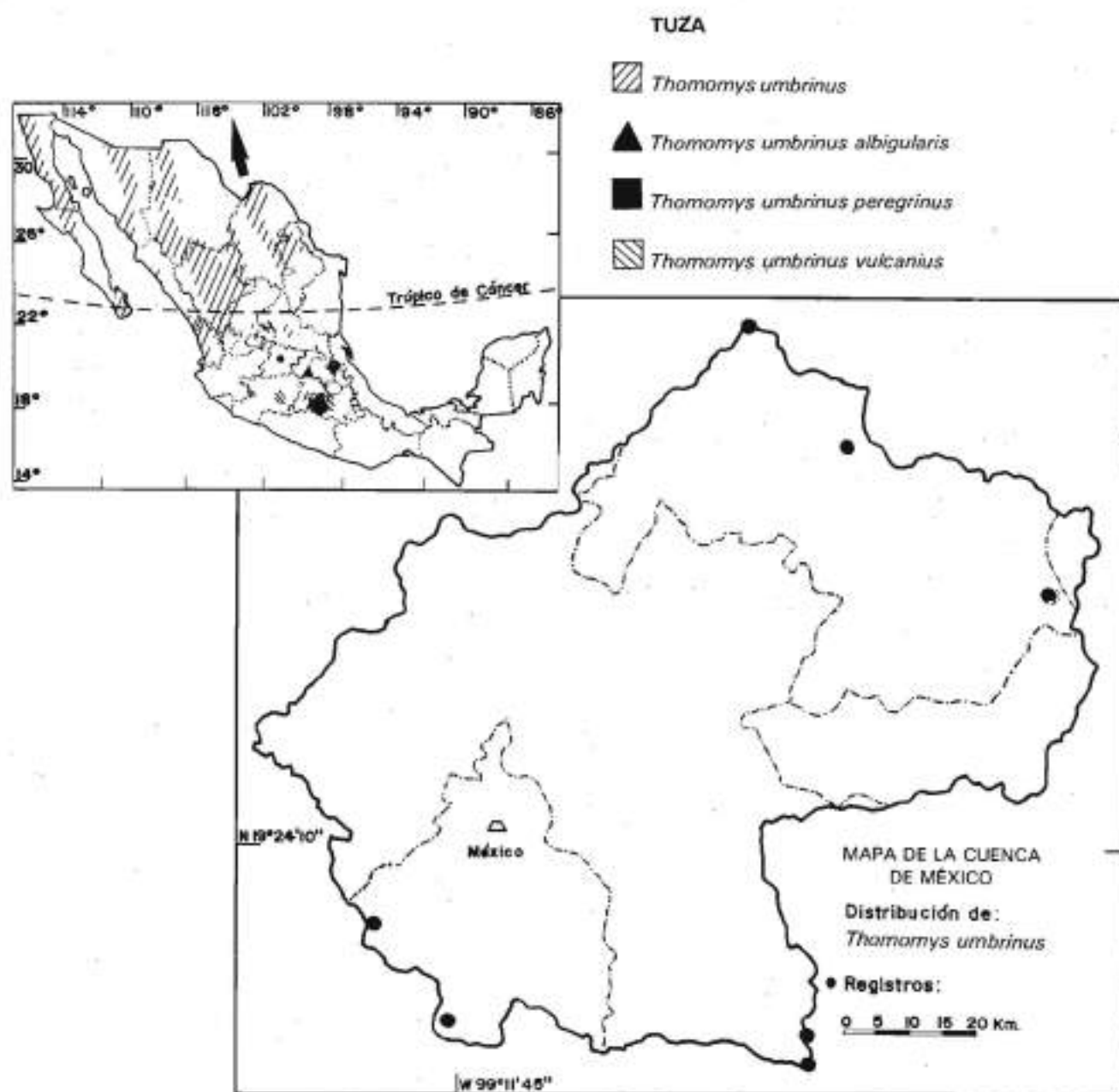
México: Ladera N Volcán Popocatepetl, 3870 m (Localidad tipo) (Nelson y Goldman, 1934b; Davis, 1944; Hall y Kelson, 1959); Paso de Cortés, 3450 m (Villa, 1953).

Thomomys umbrinus ssp

Hidalgo: 1 km E hacienda Tepozán, Mpio. de Almoloya; 8 km E Singuilucan, 2720 m (UAMI).



Figura 76. Las víboras de cascabel (*Crotalus* spp) son depredadores importantes de las tuzas del género *Thomomys*. (Foto: Alberto González Romero)



Area de distribución de *Thomomys umbrinus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Pappogeomys merriami irolonis

(Nelson y Goldman, 1934)

Pappogeomys merriami merriami (Thomas, 1893)

TUZA

Descripción: Las tuzas de esta especie son robustas y de tamaño grande. La cola es de menor tamaño que el cuerpo. Presentan dos fases de coloración: en la fase clara el color del dorso varía de café amarillento claro a café rojizo, siendo más clara en el vientre; en la fase oscura la coloración es café oscuro, casi negro. El cráneo es masivo y los incisivos presentan un surco longitudinal. No existe un dimorfismo sexual acentuado; los machos son más grandes que las hembras. *P. merriami* se puede distinguir de *P. tylorhinus* con base en características craneales y por distribución geográfica. Las tuzas del género *Thomomys* son más pequeñas y carecen del surco longitudinal en los incisivos maxilares.

Medidas externas: (Hembras; machos). Longitud total: 299-324; 326-355; cola: 71-119; 74-126; pata: 36-49; 38-53. Peso: 240-600 g.

Hábitat: Habitan en bosques templados de pino, encino y oyamel así como en pastizales y zacatonales. Son raras en matorrales xerófitos.

Hábitos: Son animales diurnos, cavadores, que viven en colonias. En ellas cada individuo tiene su territorio; sin embargo, no existe evidencia de que sean territoriales estrictos, y en la misma madriguera se han colectado varios individuos. La madriguera se encuentra al final de una serie de extensas galerías; dejan montones de tierra acumulada que revelan su presencia. Son activos la mayor parte del día; su mayor actividad ocurre en las horas del amanecer y del crepúsculo. En las épocas más frías del año disminuye su actividad, pero no tienen períodos de hibernación o de letargo. Esta especie está principalmente adaptada a las condiciones boscosas, siendo posterior su adaptación a los ambientes más áridos. En parte del área de distribución son simpátricas con *Pappogeomys tylorhinus* y *Thomomys umbrinus* (figura 77).

Alimentación y depredadores: Se alimentan de vegetales, principalmente de bulbos y semillas que encuentran bajo la tierra. También de plantas verdes que obtienen saliendo de sus galerías. Con respecto a esto, es posible que exista una fuerte competencia por el alimento con *Spermophilus mexicanus*. En zonas de cultivo destruyen plántulas y semillas. Por otra parte, son perseguidas por comadrejas, zorras, tlalcoyotes y aves rapaces entre las que destaca el halcón de cola roja (*Buteo jamaicensis*).



Figura 77. Las dos especies de tuzas del género *Pappogeomys* que habitan en la cuenca son endémicas de México. El ejemplar de la fotografía presenta la fase oscura de coloración. (Foto: Alberto González Romero)

Reproducción: Se reproducen durante todo el año; cada hembra puede tener varios partos anualmente. En cada uno nacen de 1 a 3 crías.

Relación con el hombre: En los cultivos pueden causar bastante daño; sin embargo, contribuyen a la fertilidad del suelo al removerlo y airearlo. La desecación de los lagos de la cuenca de México ha permitido que estas tuzas extiendan su área de distribución (figura 78).

Distribución: Se encuentra distribuida en el Eje Transversal Volcánico desde las montañas que bordean por el oeste la cuenca de México hasta Veracruz. Se ha registrado en las siguientes localidades:

P.m. irolonis: Se encuentra en el norte de la cuenca de México, desde los planos de Apan, Hidalgo, hasta las montañas del norte de Puebla. Se ha colectado en:

Hidalgo: 16 km NE Apan, 2200 m (Russell, 1968); 1 km E Hacienda Tepozán (UAMI).

P.m. merriami: Se encuentra distribuida en el sur de la cuenca de México y en las sierras de las Cruces, del Ajusco, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl y la Nevada. Se ha colectado en:

Distrito Federal: Ajusco (Russell, 1968); cerro Ocopixaco, 2950 m (Villa, 1953); falda SW cerro Zacatepec, Churubusco (Russell, 1968); 6 km S, 12 km SE Churubusco (Villa, 1953); Ciudad Universitaria (IB); Huipulco (Villa, 1953); Ixtapalapa (Villa, 1953; Russell, 1968); La Cima (IB); Parres (Villa, 1953); San Gregorio Atlapulco (IB); Sta. Cruz Acapulco, 2270 m (Villa, 1953); Tlalpan (Russell, 1968); Xochimilco (Villa, 1953; Russell, 1968).

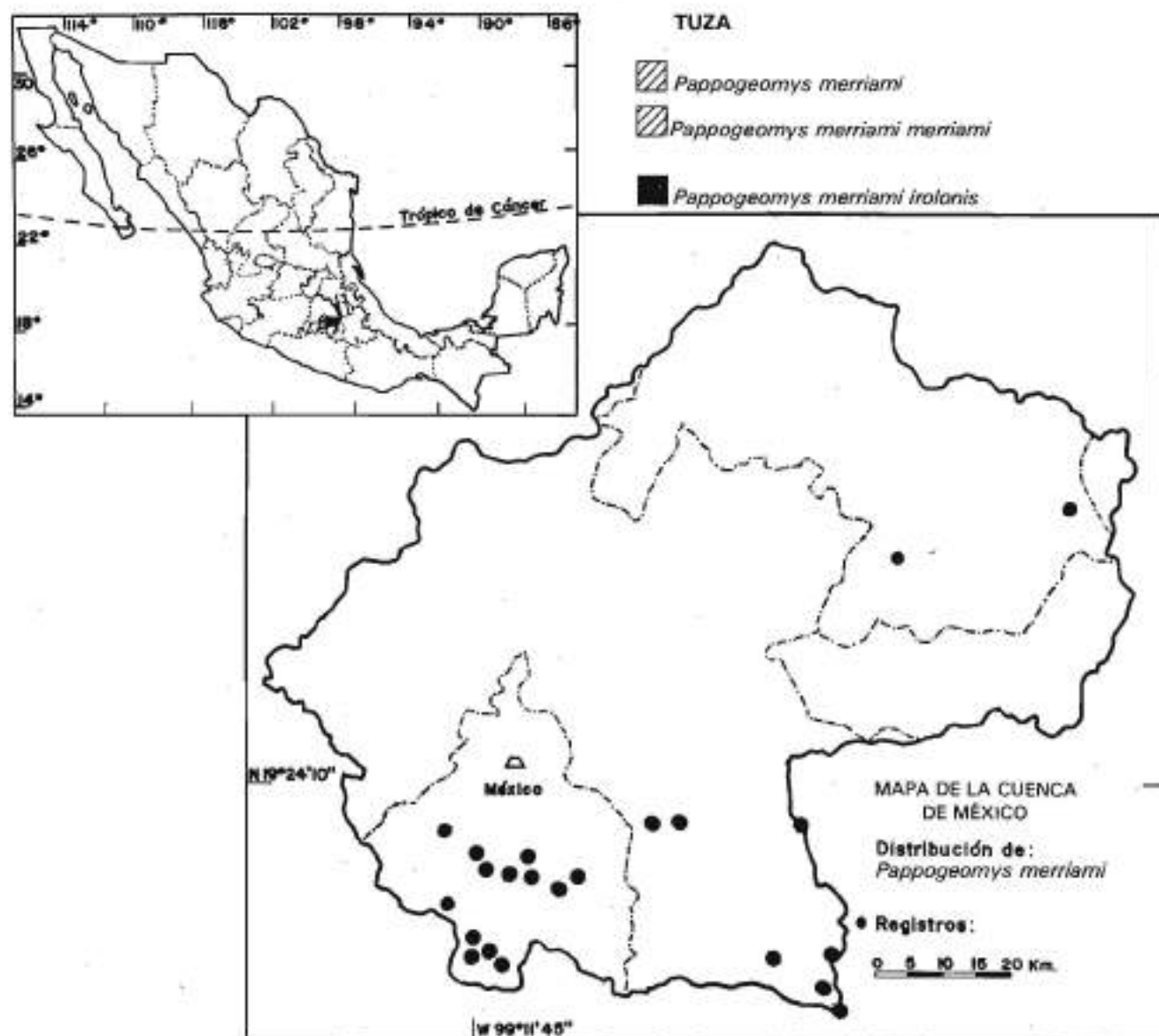
México: Amecameca; 7.5 km E Amecameca 2900 m; 10 km ESE Cd. de México (Paso de Cortés), 3180 m; vertiente N Volcán Popocate-



Figura 78. Las tuzas son animales que con sus hábitos cavadores contribuyen a la fertilidad del suelo al removerlo y airearlo. (Foto: Alberto González Romero)

petl, 4100 m (Russell, 1968); Parres (Villa, 1953); Monte Río Frío (Russell, 1968); Zo-

quiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco et al, 1981).



Area de distribución de *Pappogeomys merriami* en la República Mexicana según Russell, 1968.

Pappogeomys tylorhinus tylorhinus
(Merriam, 1895)

TUZA

Descripción: Esta especie es muy semejante a *Pappogeomys merriami*, de la cual difiere en que tiene el cráneo más especializado (Ver Russell, 1968). El color varía de ante-ocráceo claro a café casi negro. Las patas traseras son blancas. Al igual que en *P. merriami* existe dimorfismo sexual; los machos son de mayor tamaño que las hembras.

Medidas externas: (Hembras; machos). Longitud total: 258-354, 291-355; cola: 65-106, 79-106; pata: 37-46, 37-47. Peso: 243-605 g.

Hábitat: Habitan pastizales y bosques templados del oeste de la cuenca de México, así como pastizales halófitos, matorrales y campos de cultivo. Prefieren suelos arenosos con bajo contenido de arcilla.

Hábitos: Son animales solitarios de vida subterránea que construyen galerías con numerosas bifurcaciones y que se comunican a la superficie en varios puntos. Estas salidas permanecen cerradas casi todo el tiempo por tapones de tierra que forman montículos cónicos en forma de abanico vistos desde arriba y son característicos en las zonas donde existen las tuzas. En las primeras horas del día y al atardecer es cuando se las ve con más frecuencia en la entrada de sus túneles llevando a la superficie tierra para formar los montículos. Casi nunca se alejan más allá de la entrada de su túnel, aun cuando se las puede encontrar a varios metros de distancia o atravesando carreteras. La construcción de montículos se intensifica durante la temporada lluviosa y es menor durante la seca. Las galerías tienen uno o varios nidos de distintas edades formados por pastos y otras plantas que acarrearán desde la superficie. También se encuentran cámaras donde almacenan partes de vegetales para su alimentación y tapones muy compactos de tierra mezclada con pasto seco y excretas que separan los túneles de la galería. Las tuzas son territoriales y agresivas. Aunque son torpes en la superficie de la



Figura 79. *Pappogeomys tylorhinus* es una especie de tuza que prefiere los suelos arenosos con bajo contenido de arcilla. En los cultivos, se alimentan de las diversas plantas sembradas. (Foto: Alberto González Romero)

tierra, son muy ágiles dentro de sus túneles, donde se desplazan hacia atrás a gran velocidad a la menor señal de peligro (figura 65).

Alimentación y depredadores: Son herbívoras, con una dieta constituida por raíces bulbosas, semillas y plantas. Algunos géneros de plantas que constituyen su dieta son *Crotalaria* (Leguminosae), *Baccharis*, *Bidens* (Compositae) y *Physalia* (Solanaceae). En los cultivos se alimentan principalmente de la planta cultivada. Son depredadas por algunos vertebrados, entre los que se encuentra la comadreja (*Mustela frenata*), por ser uno de los pocos que subsisten en las áreas de distribución de estas tuzas. Otros depredadores importantes son las lechuzas de campanario (*Tyto alba*) y los cincoates (*Pituophis deppei*).

Reproducción: Aparentemente se reproducen durante todo el año. No se sabe con certeza cuantas crías nacen en cada parto. Probablemente al igual que *P. merriami*, tengan de 1 a 3 en cada parto.

Relación con el hombre: por sus hábitos cava-dores y alimenticios, son animales que causan daños considerables en los cultivos. Pese a ello, contribuyen a airear y remover el suelo, dando-

le mayor fertilidad. La desecación de los lagos de la cuenca de México ha permitido que extiendan su área de distribución, colonizando zonas antes inaccesibles.

Distribución: Se encuentran en el Eje Neovolcánico, desde Jalisco y Michoacán hasta la cuenca de México, prolongándose hasta Guanajuato por la Meseta Central. En la cuenca de México han sido colectadas en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Colonia del Valle, 2250 m; Coyoacán, 2380 m (Russell, 1968).

Hidalgo: 9 km S Pachuca, 2460 m (Russell, 1968).

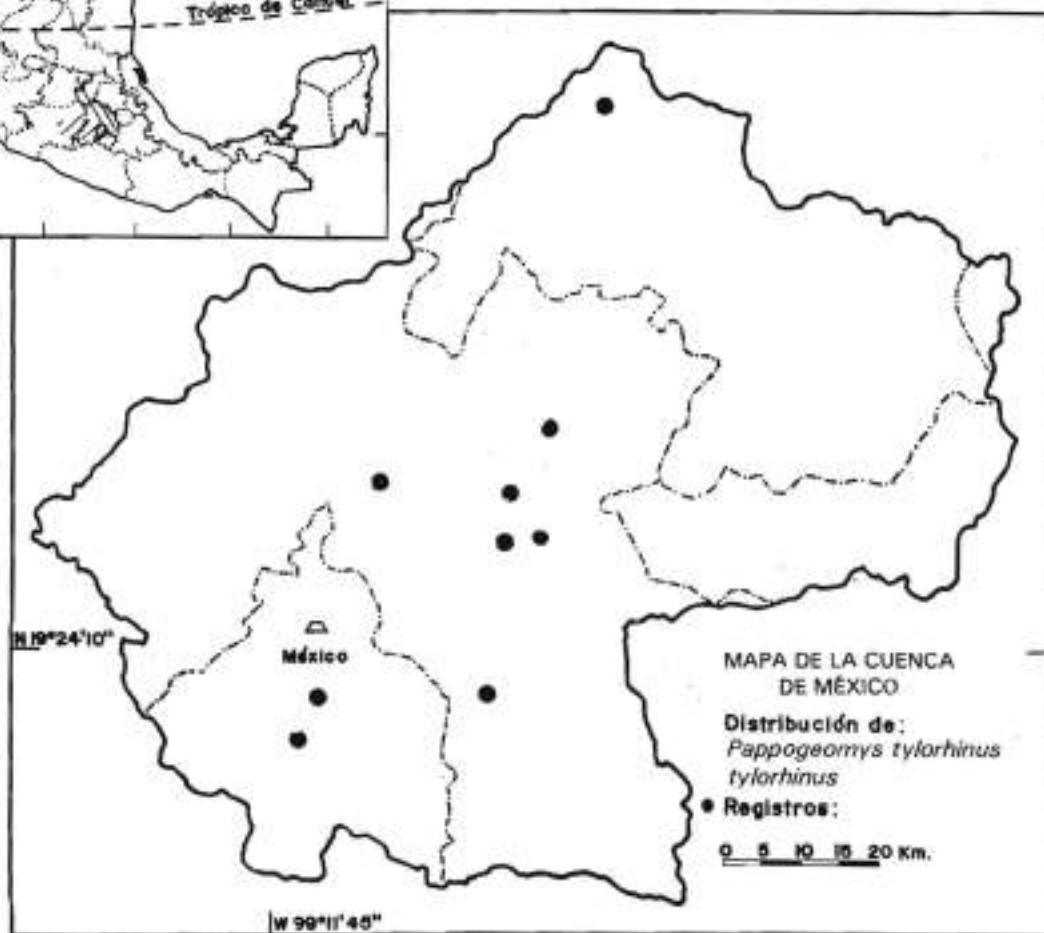
México: 2 km W Los Reyes (López-Forment, 1968); San Agustín Acolman, 2250 m (Sosa, 1980); San Juan Teotihuacán; 5 km N Texcoco, 2280 m; 5 km NW Texcoco, 2280 m (Russell, 1968); Venta de Carpio, 2240 m (Sosa, 1980).



TUZA

 *Pappogeomys tylorhinus*

 *Pappogeomys tylorhinus tylorhinus*



Area de distribución de *Pappogeomys tylorhinus* en la República Mexicana según Russell, 1968.

Familia Heteromyidae

Esta familia se caracteriza por las bolsas que en el exterior de las mejillas tienen sus integrantes para transportar semillas. La mayoría posee cráneos con cámaras auditivas de gran tamaño con las que captan los sonidos de baja frecuencia de sus depredadores. Casi todos viven en zonas desérticas del oeste de los Estados Unidos y el norte de México. Utilizan madrigueras poco profundas; se alimentan por la noche y almacenan semillas bajo tierra. Rara vez toman agua, ya que la obtienen del metabolismo de las grasas. Presentan una variación considerable, encontrándose desde formas similares a los cricétidos hasta las altamente modificadas por la locomoción saltatoria como las ratas canguro del género *Dipodomys* cuyas patas delanteras son pequeñas y las traseras son muy largas; su larga cola funciona como timón en los saltos, como apoyo cuando están paradas y como almacén de reservas energéticas. En la cuenca de México viven cinco especies de heterómidos comprendidas en los géneros *Perognathus*, *Dipodomys* y *Liomys* (figura 80).

Perognathus flavus mexicanus Merriam, 1894

RATÓN

Descripción: Este ratón, el más pequeño de la familia Heteromyidae, es de los de menor tamaño en la cuenca de México; sólo *Baiomys taylori* es más pequeño. Posee en las mejillas bolsas o abazones. Su coloración es café grisácea clara en el dorso, con una mancha detrás de las orejas y una franja lateral, de color ante, que va desde el hocico hasta las patas traseras. El vientre es completamente blanco. Se diferencia de *Perognathus hispidus* por su tamaño pequeño, su pelaje suave y por las plantas de sus patas traseras más o menos peludas.

Medidas externas: Longitud total: 100-119; cola: 44-59; pata: 15-18. Peso: 7.9 g.

Hábitat: Estos pequeños ratones habitan en zonas con vegetación xerófita, como matorrales y pastizales. También es posible encontrarlos



Figura 80. *Perognathus flavus* es un ratón muy pequeño que se alimenta principalmente de semillas, y se encuentra en matorrales y pastizales de zonas áridas. (Foto: Gerardo Ceballos G.)



Figura 81. Como los demás miembros de la familia Heteromyidae, el pequeño ratón *Perognathus flavus* tiene un par de bolsas (abazones) en las mejillas donde transporta el alimento. (Foto: Carlos Galindo L.)

en cultivos y en zonas desprovistas de vegetación. Toleran un amplio rango de condiciones.

Hábitos: Son animales estrictamente nocturnos, abundantes en las partes inferiores de los volcanes Xaltepec, Santa Catarina, cerro Pino y sierra de los Pitos, y al este y al noroeste de la ciudad de México. Realizan sus actividades entre los manchones de vegetación y en las cercanías de las rocas, acarreando semillas y hierbas a su madriguera por medio de sus abazones (figura 81). En gran parte de su área de distribución comparten el hábitat con *Peromyscus truei*, *Baiomys taylori*, *Dipodomys phillipsii* y *Liomys irroratus*. Hacen sus madrigueras al pie de arbustos y árboles o entre las grietas de las rocas.

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de semillas, aunque también incluyen en su dieta hierbas y algunos insectos. Se han encontrado en sus abazones semillas de los siguientes géneros: *Salsola*, *Chenopodium*, *Festuca*, *Cryptantha*, *Amaranthus*, *Opuntia*, *Oryzopsis* y *Sphaeralcea*. Sus depredadores

son cacomixtles, comadrejas y algunos búhos y lechuzas.

Reproducción: Se reproducen de marzo a agosto, habiendo varias camadas. Cada hembra tiene 2 o más partos al año. No se sabe su período de gestación, pero en una especie cercana (*P. nelsoni*) dura de 28 a 32 días. Cada camada se compone de 2 a 6 crías.

Relación con el hombre: Estos ratones han sido desplazados por el avance de la ciudad de México, que se ha extendido en una gran parte de la zona original de su distribución. Sin embargo, persisten en los campos cultivados.

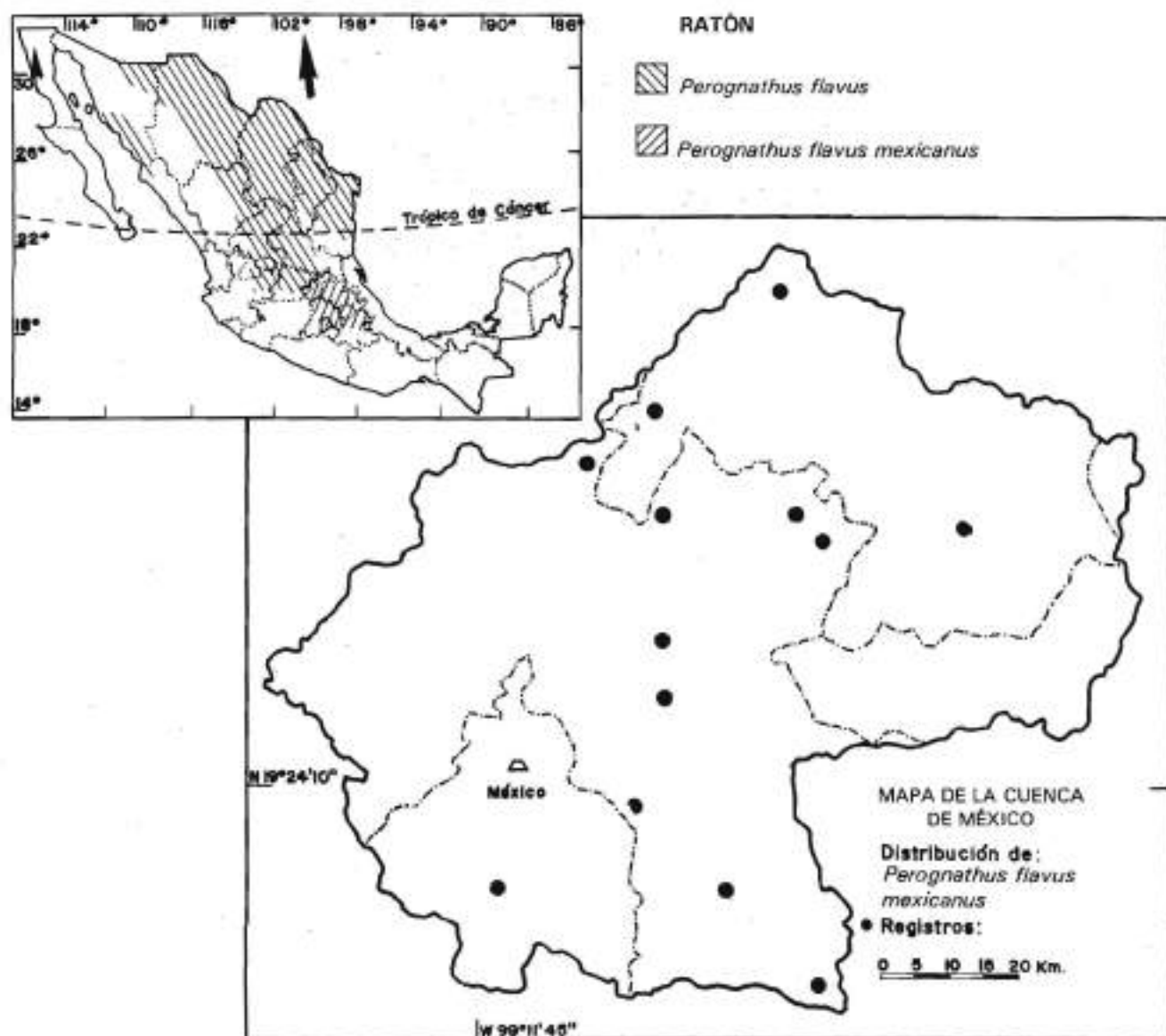
Distribución: Esta especie se encuentra desde el centro de los Estados Unidos hasta el centro de México, ocupando en nuestro país exclusivamente el altiplano. En la cuenca de México se han colectado en:

Distrito Federal: Tlalpan (Localidad tipo) (Baker, 1954; Hall y Kelson, 1959).

Hidalgo: 4 km W Apan, 2460 m (UAMI); 85-97 km N ciudad de México, cerca de Pachuca (Davis, 1944); 3 km SW Tolcayuca, 2320 m (UAMI).

México: Cerro la Caldera, 17 km ESE ciudad de México, 2350 m (Villa, 1953; Baker, 1954); 1

km E Teopancala, 2280 m; 1 km W Teopancala, 2280 m (UAMI); 9 km S, 1.6 km W Texcoco, 2205 m (Baker, 1954); Tepexpan (Villa, 1953); 4 km ENE Tlalmanalco, 2290 m; 2 km NE Tlapizahua, 2260 m (Baker, 1954; Villa, 1953); Ex-hacienda Xala; Cuevas, 8 km NE Zumpango, 2260 m (UAMI).



Area de distribución de *Perognathus flavus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Perognathus hispidus zacatecae Osgood, 1900

RATÓN

Descripción: Este ratón con abazones en las mejillas tiene tamaño mediano, pelaje áspero y plantas de las patas traseras desnudas. Su coloración es ocre con pelos negros en el dorso y blanca en el vientre. Presenta una franja de color ante en los flancos. La cola es igual o menor que la cabeza y el cuerpo, y presenta tres colores: negra por arriba, ante a los lados y blanca por abajo.

Medidas externas: Longitud total: 198-223; cola: 90-113; pata: 25-28. Peso: 28-47 g.

Hábitat: Ocupan áreas semiáridas, como matorrales, pastizales y cultivos de maguey.

Hábitos: Son ratones nocturnos y solitarios. Hacen sus madrigueras en el suelo desnudo o en la base de los magueyes dejando un montoncito de tierra en la entrada. Se han colectado junto con *Peromyscus maniculatus*.

Alimentación y depredadores: Su alimentación está constituida principalmente por semillas y se complementa con materia animal, especialmente insectos (figura 82). Entre sus depredadores se encuentran víboras, lechuzas y algunos mamíferos carnívoros.

Reproducción: Tienen varias camadas al año compuestas por 4 a 7 crías. Se les ha encontrado reproduciéndose en agosto.

Relación con el hombre: Poco se sabe de la biología de esta especie y por lo tanto de sus



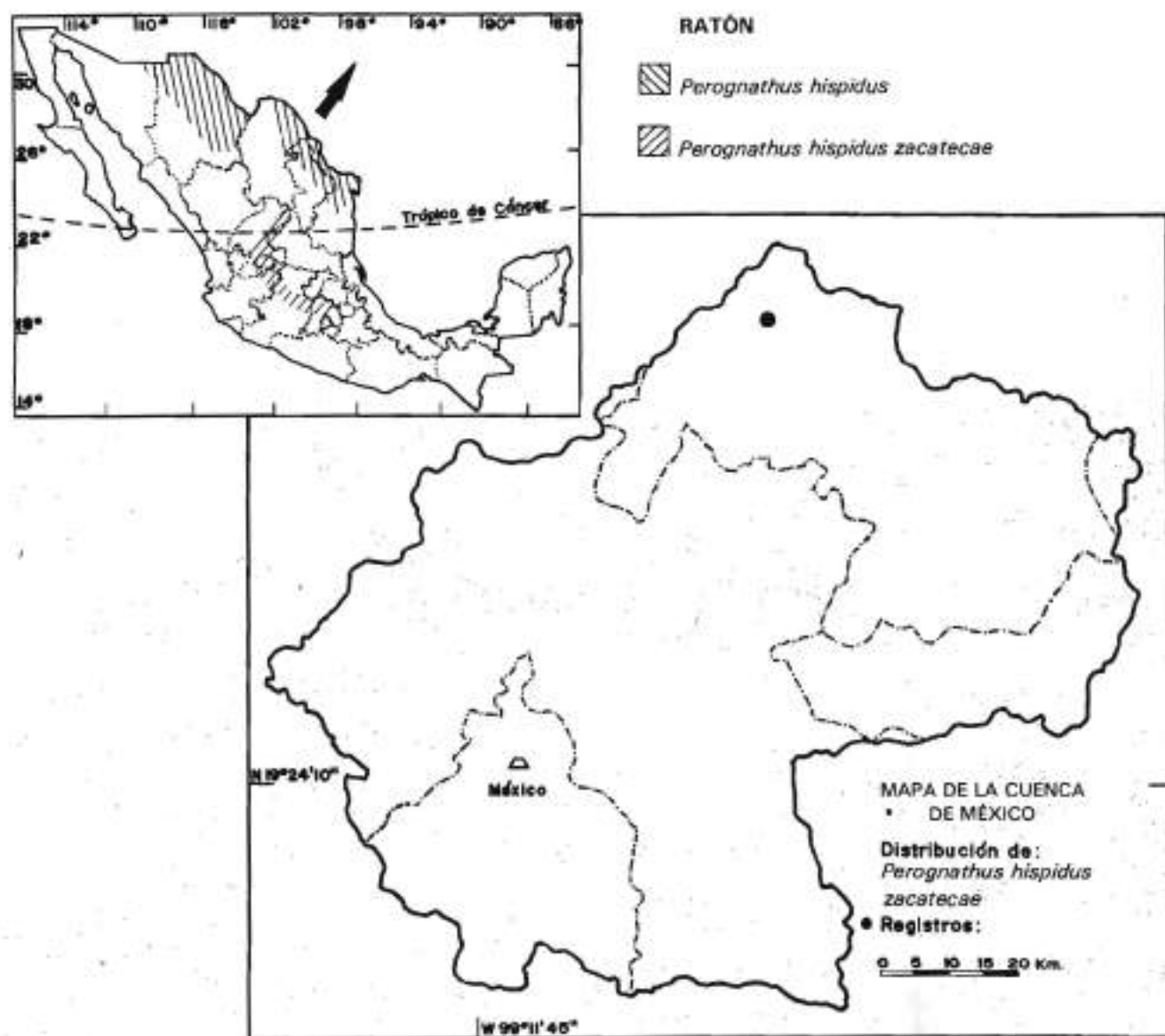
Figura 82. Entre los matorrales, pastizales y cultivos de maguey del norte de la cuenca es posible encontrar a *Perognathus hispidus* colectando las semillas que son base de su alimentación. (Foto: Alberto González Romero)

relaciones con el hombre. Gran parte de su hábitat original han sido perturbado; sin embargo, se han adaptado bien a las nuevas condiciones, principalmente a los cultivos de nopal y maguey.

Distribución: Se distribuye desde el centro de

los Estados Unidos hasta la parte norte del estado de México. En la cuenca de México se han colectado en:

Hidalgo: 9 km S Pachuca, 2460 m (Davis, 1944).



Area de distribución de *Perognathus hispidus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Dipodomys ordii palmeri (J.A. Allen, 1881).

RATA CANGURO

Descripción: Las ratas canguro del género *Dipodomys* son muy distintas a los demás heterómidos. Tienen el pelaje sedoso, la cabeza y los ojos grandes, orejas más bien cortas, sus patas delanteras son pequeñas y las traseras muy largas. La cola es bicolor y más larga que la longitud de la cabeza y el cuerpo. La coloración de *Dipodomys ordii* es café grisácea en el dorso y blanca en el vientre con manchas claras delante de los ojos y detrás de las orejas. Tienen una franja blanca que va de la base de la cola hacia el vientre dejando una mancha café clara aislada en cada pierna. Presentan cinco dedos en cada pata trasera.

Medidas externas: Longitud total: 208-281; cola: 100-163; pata: 35-45. Peso: 42-72 g.

Hábitat: Esta rata vive en zonas áridas con vegetación de pastizal y matorral.

Hábitos: Su actividad es nocturna. Son solitarias y territoriales; toleran a otros de su especie sólo en la época de reproducción. A sus madrigueras, hechas en el suelo, les tapan la entrada con arena durante el día. Esta especie ocasionalmente bebe agua y en la época más seca la obtiene metabolizando las grasas.

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de semillas y de insectos que almacenan en las cámaras de su madriguera. Entre sus depredadores se encuentran las víboras de cascabel, búhos, coyotes y tejones.

Reproducción: Se reproducen de enero a junio, teniendo cada hembra hasta 2 partos. Las crías, que van de 2 a 4 por camadas nacen después de una gestación de 29 a 30 días.

Relación con el hombre: Esta rata canguro está desapareciendo de la cuenca de México, ya que las planicies que habitaba han sido convertidas en campos de cultivo, y el pastoreo, los tractores, arados y el pisoteo del ganado arruinan sus madrigueras (figura 83).



Figura 83. *Dipodomys ordii* es la rata canguro que tiene la distribución más amplia, encontrándose desde el sur de Canadá, hasta la cuenca de México. Habita principalmente en pastizales y matorrales en zonas áridas. (Foto: Alberto González Romero)

Distribución: *Dipodomys ordii* es la rata canguro que tiene una distribución más amplia, desde la parte central sur de Canadá hasta la cuenca de México, siendo su límite sur el estado de Hidalgo. En la República Mexicana ocu-

pa el altiplano. En la cuenca de México sólo se ha colectado en:

Hidalgo: Irolo (Setzer, 1949; Hall y Kelson, 1959).



Area de distribución de *Dipodomys ordii* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Dipodomys phillipsii phillipsii Gray, 1841

RATA CANGURO

Descripción: Esta rata, que es muy semejante a la anterior, se puede distinguir de ella por su mayor tamaño y porque sólo posee cuatro dedos en sus patas traseras en vez de cinco. La punta de la cola puede ser blanca o negra (figura 84).

Medidas externas: Longitud total: 265-271; cola: 162-168; pata: 40-41.

Hábitat: Vive en las partes bajas de la cuenca de México. Habita pastizales, matorrales y en general zonas con vegetación xerófita.

Hábitos: Son animales casi completamente nocturnos y solitarios. No son abundantes y al parecer sus poblaciones en la cuenca de México están disminuyendo. Se les ha colectado con *Peromyscus maniculatus*, *P. truei gratus*, *Liomys irroratus* y *Perognathus flavus*. Hacen sus madrigueras en el suelo, generalmente al

pie de algún arbusto, pudiendo tener varias entradas. En ellas almacenan las semillas de que se alimentan. Parece que en ocasiones comparten su refugio con *Perognathus flavus*.

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de semillas, aunque también consumen algunas hierbas. En los lugares en que no hay agua disponible para beber se mantienen únicamente con el material vegetal que consumen. Entre sus depredadores se encuentran las víboras de cascabel.

Reproducción: Se reproducen en primavera, prolongándose el período hasta agosto. En cada parto nacen de 1 a 6 crías.

Relación con el hombre: Estas ratas, por sus hábitos de almacenar semillas, principalmente de pastos, tienen influencia en la distribución y abundancia de las gramíneas en las zonas áridas. Al igual que *Dipodomys ordii*, son cada vez más escasas.

Distribución: Es una especie endémica de Mé-

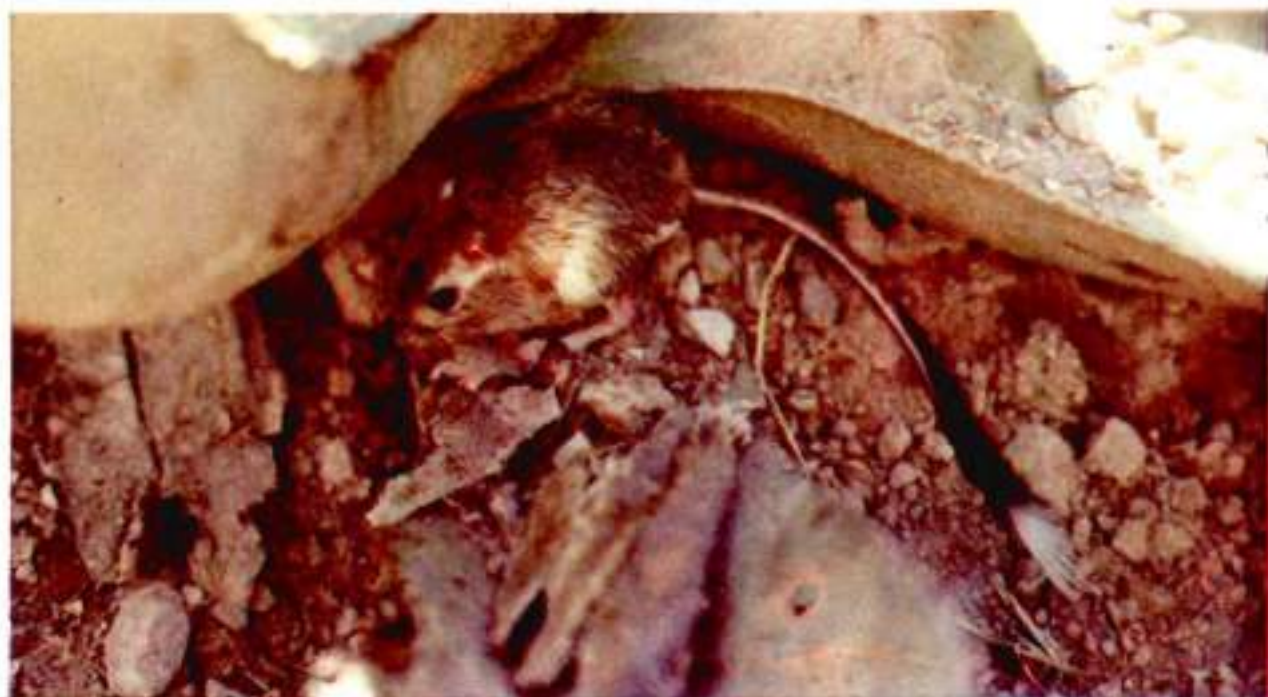


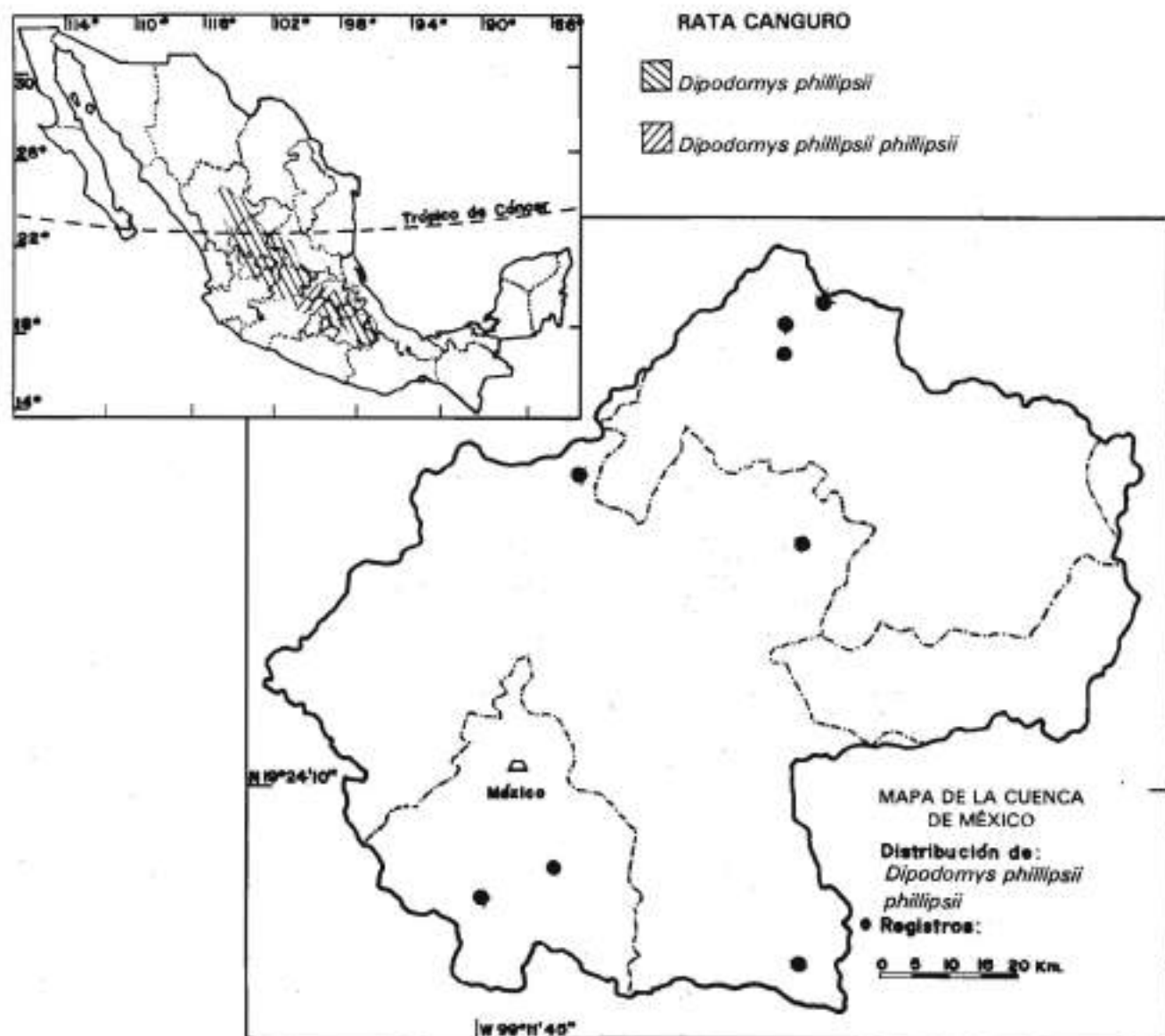
Figura 84. Los pastizales xerófitos, hábitat de las ratas canguro (*Dipodomys phillipsii*) han sido reemplazados por cultivos, disminuyendo seriamente las poblaciones de este interesante roedor. (Foto: Carlos Galindo L.)

xico que se encuentra en la parte central del país ocupando parte de los estados de Hidalgo, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, norte de Oaxaca y el Distrito Federal. En la cuenca de México se ha colectado en:

Distrito Federal: Tlalpan (Genoways y Jones, 1971); 20 km carr. México-Tláhuac (Alvarez, 1960; Genoways y Jones, 1971).

Hidalgo: 9 km S Pachuca, 2460 m (Davis, 1944); Real del Monte (Localidad tipo) (Alvarez, 1960; Genoways y Jones, 1971); 85 km N ciudad de México, 2460 m (Genoways y Jones, 1971).

México: Cerca de Amecameca (Hall y Kelson, 1959); Amecameca (Genoways y Jones 1971); 5 km SE Nopaltepec, 2400 m; Cuevas, 8 km NE Zumpango, 2260 m (UAMI).



Area de distribución de *Dipodomys phillipsii* en la República Mexicana según Jones y Genoways, 1975.

Liomys irroratus alleni (Coues, 1881)

RATÓN

Descripción: Estos ratones, parecidos en su forma a los cricétidos, poseen abazones en sus mejillas, tienen el pelaje hirsuto y su coloración es café-ocre en la parte dorsal, con el vientre blanco o amarillo muy pálido. Su cola está provista de pelos. A diferencia de los otros 4 heterómidos, *Liomys* no presenta surcos longitudinales en sus incisivos superiores (figura 85).

Medidas externas: Longitud total: 202-295; cola: 105-163; pata: 25-35. Peso: 34-50 g.

Hábitat: Viven en zonas con vegetación xerófila como matorrales, pastizales, áreas pedregosas, cultivos y en algunos bosques de pino-encino.

Hábitos: Realizan su actividad por la noche. Son abundantes en lugares rocosos. Pasan el día en su madriguera construida bajo rocas o arbustos. Se han capturado junto con *Oryzomys palustris*, *Baiomys taylori*, *Peromyscus difficilis*, *P. boylii*, *P. truei*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Sigmodon hispidus*, *Neotoma mexicana*, *Sorex saussurei*, *Cryptotis parva* y *Cryptotis goldmani*.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de semillas que transportan en sus abazones a la madriguera, como las de *Ipomoea*. Consumen también algunas hierbas. En los cultivos se alimentan de las semillas y de las plántulas sembradas. Son depredados por cacomixtles, zorras, lechuzas (*Tyto alba*) y tecolotes.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año, aunque con mayor frecuencia entre los meses de agosto a noviembre. El periodo de gestación probablemente sea semejante al de *Liomys pictus* que dura de 21 a 28 días. En cada parto nacen de 2 a 8 crías, con un promedio de 4.

Relación con el hombre: Estos roedores pueden llegar a convertirse en plaga de los cultivos, principalmente por la ausencia de depredadores.



Figura 85. El ratón de abazones (*Liomys irroratus*) habita las zonas con vegetación xerófila, y a diferencia de otros heterómidos no presenta surcos longitudinales en los incisivos. (Foto: Daniel Navarro L.)

Distribución: Es una especie que se puede considerar endémica de México. Su área de distribución abarca desde el sur de Chihuahua hasta el centro de Michoacán, continuando por el centro del país hasta Oaxaca. Por la vertiente del Golfo se encuentra desde Tamaulipas hasta el norte de Veracruz. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

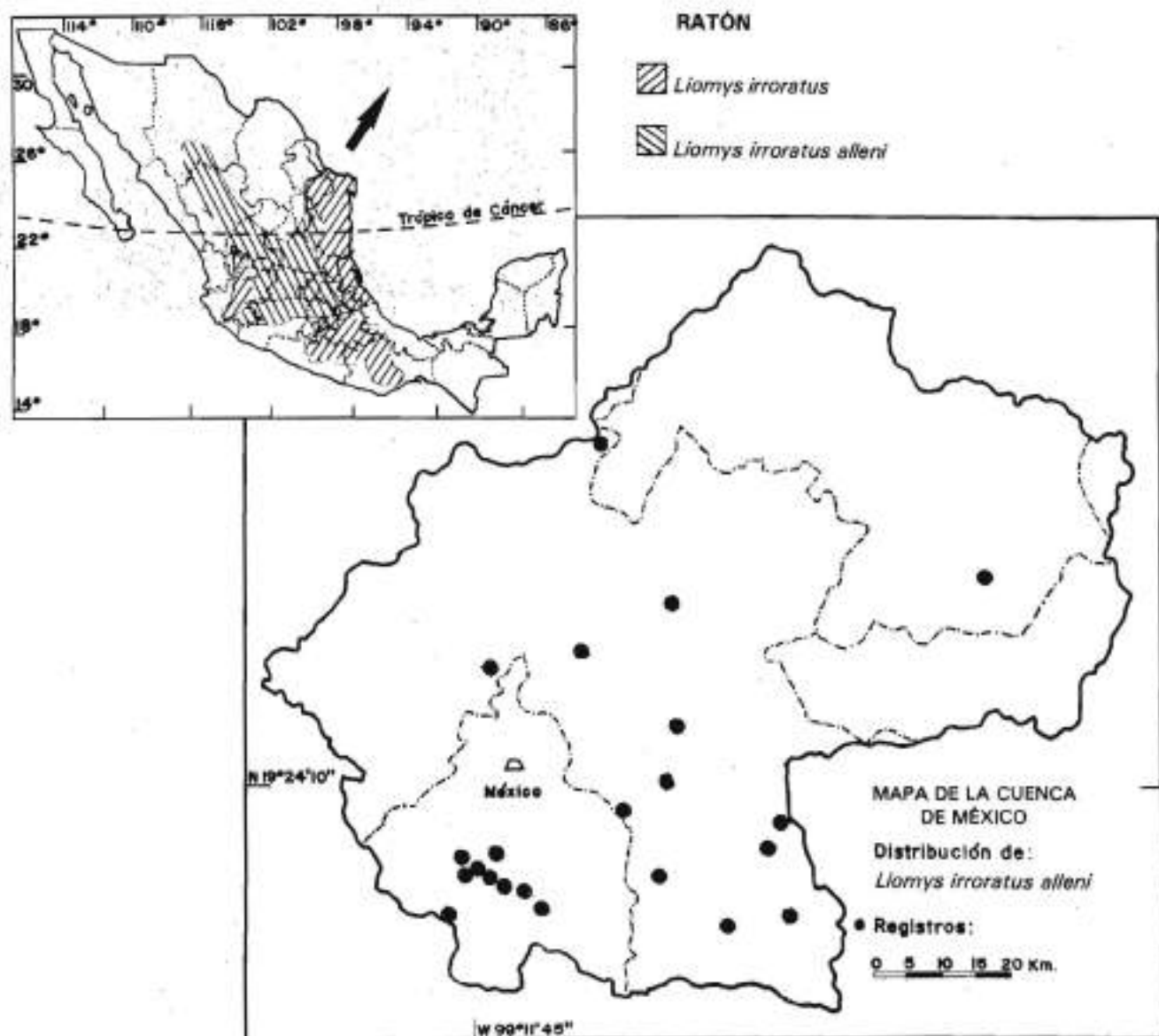
Distrito Federal: Cerro Ajusco, 2600 m (UAMI); Cerro Xaltepec, 2.5 km NNE Zapotitlán, 2380 m (Villa, 1953); Pedregal de San Angel, Ciudad Universitaria (IB); camino a Contreras (IB); Pedregal de San Angel (Villa, 1953); San Jerónimo, 2400 m (Hooper 1947); San Mateo Xalpa, 2390 m (Villa, 1953); 200 m N San Mateo Xalpa (IB); Tlalpan, 2250 m (Hooper, 1947); Xochitepec, 2350 m (Villa, 1953); 500 m N Xochitepec (IB).

Hidalgo: 3 km W Apan, 2400 m (UAMI).

México: Cerro la Caldera, 11 km SE ciudad de México, 2350 m (Villa, 1953; Genoways, 1973); Chapingo (IB); Hda. Córdoba, 2550 m

(Hooper, 1947; Hall y Kelson, 1959; Genoways, 1973); 3.5 km W Ecatepec, 2500 m (Genoways, 1973); 6 km E Hueyapoxtla, 2320 m (UAMI); 4 km ESE San Rafael, 2460 m; 1 km E Teotihuacán, 2240 m (Genoways, 1973); 8 km S, 1.6 km W Texcoco, 2205 (Genoways, 1973);

4 km ENE Tlalmanalco, 2290 m (Villa, 1953); 2 km NW Tlalnepantla, 2300 m; 4.8 km ENE Zoquiapan, 2760 m (Genoways, 1973); 23 km E Cd. de México, 2250 m (Davis, 1944; Genoways, 1973).



Area de distribución de *Liomys irroratus* en la República Mexicana según Dowler y Genoways, 1978.

Familia Cricetidae

Los cricétidos están ampliamente distribuidos en todo el mundo con excepción de algunas islas y de la región australiana. Tienen tamaños variables y son principalmente de hábitos terrestres. La mayoría corren, saltan o escarban y aun algunos son semiarbóricolas o semiacuáticos. Por lo general hacen sus nidos de vegetación seca, en troncos tirados, grietas o túneles en el suelo. Algunos utilizan veredas en sus desplazamientos. Hay especies gregarias y hasta sociales, mientras que otras son solitarias. En esta familia se observan fluctuaciones notables en la abundancia de las poblaciones. La mayoría se alimenta de material vegetal e invertebrados. Algunas formas incluyen la carroña en sus dietas y muchas otras almacenan alimentos. La fórmula dental de la familia es I 1/1, C 0/0, PM 0/0, M 3/3.

En la cuenca de México representan a la familia 8 géneros: *Oryzomys*, *Reithrodontomys*, *Peromyscus*, *Baiomys*, *Sigmodon*, *Neotomodon*, *Neotoma* y *Microtus*.

Oryzomys palustris crinitus Merriam, 1901

RATA

Descripción: Esta rata tiene una coloración que va de ante rosado a ocre oscuro, salpicado con negro, especialmente en la mitad del dorso. Las patas son blancas y el pelaje áspero. La cola es larga, anillada y con pocos pelos esparcidos, de color café por arriba y blanco o ante debajo. Se puede diferenciar de las ratas del género *Sigmodon* porque tiene el pelo más corto y suave. De las ratas de ciudad se distingue por la cola de estas últimas.

Medidas externas: Longitud total: 239-320; cola 127-180; pata: 27-40. Peso: 40-80 g.

Hábitat: Esta especie habita zacatonales, pastizales, matorrales y zonas cultivadas. También ha sido colectada en bosques de pino y encino.

Hábitos: De hábitos nocturnos y semiacuáticos, son especialmente abundantes en las zo-



Figura 86, *Oryzomys palustris* de hábitos nocturnos y semiacuáticos vive entre las hortalizas, en la zona de Xochimilco. (Foto: Alberto González Romero)

nas próximas a cultivos. Utilizan veredas en sus movimientos (figura 86). Se han colectado junto con *Microtus mexicanus*.

Alimentación y depredadores: Son herbívoras, su alimentación consiste principalmente en las partes verdes de las plantas. En las zonas cultivadas llegan a ocasionar graves daños. Son depredadas por aves rapaces y mamíferos carnívoros.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año, teniendo cada hembra varios partos anuales. El período de gestación es de 25 días aproximadamente. En cada parto nacen de 3 a 7 crías, sin pelo y con los ojos cerrados, que maduran sexualmente a los 50 días.

Relación con el hombre: En algunos lugares estas ratas llegan a constituir plagas muy perjudiciales para los cultivos.

Distribución: Se distribuyen desde el noreste de los Estados Unidos hasta el norte de Costa Rica. En México se encuentra en todo el país, con excepción del altiplano y la península de Baja California. Existen pocos registros de su

presencia en la cuenca de México. Se la ha colectado en:

Distrito Federal: Tlalpan (Localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959; Hall, 1981); Xochimilco (UAMI).

Hidalgo: 3 km W estación piscícola Tezontepec (IB).



Area de distribución de *Oryzomys palustris* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Reithrodontomys megalotis saturatus
J.A. Allen y Chapman, 1897.

RATÓN

Descripción: Los ratones del género *Reithrodontomys*, a diferencia de los del género *Peromyscus*, presentan un surco longitudinal en los incisivos superiores. Este ratón orejudo tiene una coloración dorsal ante, mezclada con café oscuro o negruzca, con tonos ante en las mejillas, los hombros y a los lados. La parte ventral varía de ante oscuro a blanco. Tiene las orejas oscuras, su cola bicolor puede ser menor o mayor que la longitud del cuerpo, y las patas son blancas. Este es el ratón más pequeño de este género.

Medidas externas: Longitud total: 118-170; cola: 55-96; pata: 14-20; oreja: 10-16. Peso 9-17 g.

Hábitat: Viven en las más diversas condiciones, principalmente en pastizales entre los 2240 y los 3345 m. Al parecer son más abundantes en zonas con zacatón cercanas al agua. Se les encuentra también en alfalfares y otros cultivos.

Hábitos: Son animales nocturnos. En el centro del país son los más abundantes de este género. Se les ha capturado junto con *Sorex vagrans*,

Peromyscus melanotis, *Neotomodon alstoni* y *Reithrodontomys chrysopsis*. Habitan en pequeños agujeros así como en madrigueras superficiales hechas con pastos. Almacenan gran cantidad de alimentos.

Alimentación y depredadores: Son principalmente herbívoros, alimentándose de hojas, tallos, frutos y semillas de diversas plantas, y en ocasiones, de algunos insectos (figura 87). Entre sus depredadores están los lince, comadrejas, zorrillos, aves rapaces nocturnas y víboras.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año, pero principalmente de abril a octubre, pudiendo tener cada hembra varios partos. Después de un período de gestación de 23 ó 24 días nacen de 1 a 7 crías, con un promedio de 3. Las crías nacen sin pelo y con los ojos cerrados. A los 4 meses y medio las hembras ya están sexualmente maduras.

Relación con el hombre: Este ratón parece prosperar con las perturbaciones humanas y no es raro encontrarlo en situaciones urbanas.

Distribución: Esta es la especie del género *Reithrodontomys* con la distribución más amplia y a menudo es la más común. Se distribuye desde el sur de Canadá hasta Oaxaca. Está ausente de las planicies costeras de México. En la cuenca de México ha sido colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco (Goodwin, 1954); ladera SW cerro Ajusco, 3380 m (UAMI); Chapultepec (Villa, 1953); 1.6 km E cerro Ocopixco, 2950 m (Villa, 1953); cerro Pelado (IB); cerro Zacayuca, 3.2 km N Tlalpan (Villa, 1953); colonia del Valle, 2250 m (Hooper, 1952); Contreras, 2550-2600 m (Hooper, 1947; 1952); cañón Contreras, 3120 m (Hooper, 1952); 4.5 km S Magdalena Contreras (UAMI); La Taxqueña, 2.5 km E Coyoacán (Villa, 1953); Huipulco, 2280 m (Hooper, 1952); La Venta, 2760 m (Villa, 1953); 2 km SSW Parres; 1 km E Parres, 3100 m; 4 km S Parres, 3000 m (IB); Pedregal de San Angel (Hooper, 1952; Villa, 1953); San Jerónimo pedregal, 2400 m (Hooper, 1947; 1952); San Jerónimo (Villa, 1953).



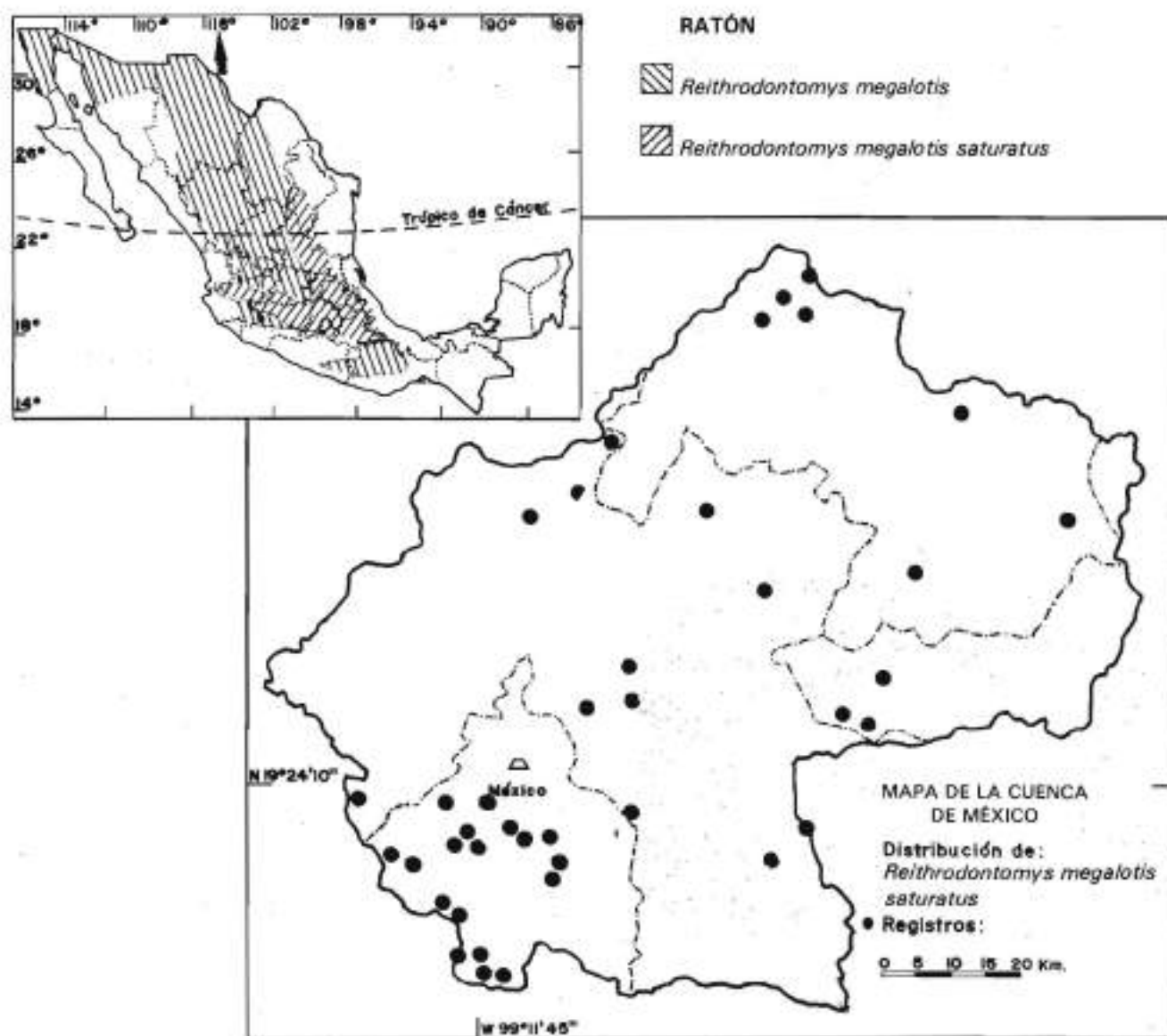
Figura 87. *Reithrodontomys megalotis* tiene una distribución muy amplia y a menudo es el representante más común del género. (Foto: Redford D. Lord)

Hidalgo: 4 km W Apan, 2460 (UAMI); 9 km SW Pachuca, 2560 m (Davis, 1944); 10 km SSW Pachuca, 2420 m (Villa, 1953); 9.7 km SW Pachuca, 2560 m (Hooper, 1952); 10 km SSE Pachuca, 2420 m (IB); Real del Monte, 2743 m (Hooper, 1952); 14 km NE Tepeapulco, 2470 m; hacienda "El Cebadal", 3 km E Singuilucan, 2800 m (UAMI).

México: Paso de Cortés, 35 km E Amecameca, 3450 m (Villa, 1953); 8 km E Amecameca (Hooper, 1947); cerro la Caldera, 17 km ESE Cd. de México, 2350 m (Villa, 1953); Paso de Cortés

(IB); ladera N del Popocatepetl (Villa, 1953); rancho Córdoba, 2600 m (Hooper, 1947; 1952); Río Frío 3000 m (Davis, 1944; Hooper, 1952); 4.8 km NW Texcoco (Hooper, 1952; UAMI); Cerro Gordo, 8 km N San Juan Teotihuacán, 2800 m; 1 km E San Juan Teotihuacán, 2280 m (UAMI); 2 km E Villa de Guadalupe, 2350 m (Villa, 1953); 5 km NE Zumpango, 2260 m (UAMI).

Tlaxcala: 17.5 m S Calpulalpan, 2410 m; 8 km S, 7 km W Calpulalpan, 2900 m (UAMI); Calpulalpan (IB).



Area de distribución de *Reithrodontomys megalotis* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis
Merriam, 1900

RATÓN

Descripción: La coloración de este ratón es ante anaranjado mezclado con negro, predominando el negro en la espalda y en el hocico. Tiene tonos anaranjados en los costados. Las orejas y los anillos oculares son negros, y la cola bicolor, negra por arriba y ligeramente más clara o plateada por debajo. El vientre es canela-rosado. El pelaje es largo y sedoso (figura 88).

Medidas externas: Longitud total: 170-192; cola: 89-108; pata: 19-21; oreja: 17-19.

Hábitat: Los ratones de esta especie habitan en bosques de pino-encino y oyametales, aun cuando son más abundantes en los lugares donde hay macollos de zacatón.

Hábitos: Son nocturnos. Al parecer son acti-

vos ya bien entrada la noche. No son muy abundantes y han sido colectados con *Neotomodon alstoni*, *Reithrodontomys sumichrasti*, *R. megalotis*, *Microtus mexicanus* y *Peromyscus melanotis*. Sus madrigueras las construyen en el suelo, bajo rocas, troncos, etc.

Alimentación y depredadores: Se alimentan casi exclusivamente de tallos, hojas, frutos y semillas, aunque en ocasiones consumen insectos. Son depredados por carnívoros, búhos, lechuzas y algunos reptiles.

Relación con el hombre: Estos pequeños ratones parecen ser beneficiados por la tala, ya que se incrementan los zacatonales, que son sus principales refugios.

Distribución: Este ratón es endémico de México y se distribuye a lo largo del Eje Neovolcánico, de Jalisco a Veracruz. En la cuenca de México se le ha colectado en:

Distrito Federal: Ajusco, 3300 m; cañón Contreras, 2835-3170 m (Hooper, 1952); La Venta,



Figura 88. *Reithrodontomys chrysopsis* es una especie típica de los bosques templados que bordean a la cuenca de México. (Foto: Alberto González Romero)

3109 m (Hall y Kelson, 1959; Hooper, 1952); San Mateo, 2835 m (Hooper, 1952); Santa Rosa, 2896 m (Hooper, 1952); 36 km SW ciudad de México, 2500 m; 33 km S, 2 km NW México, 3080 m (Villa, 1953).

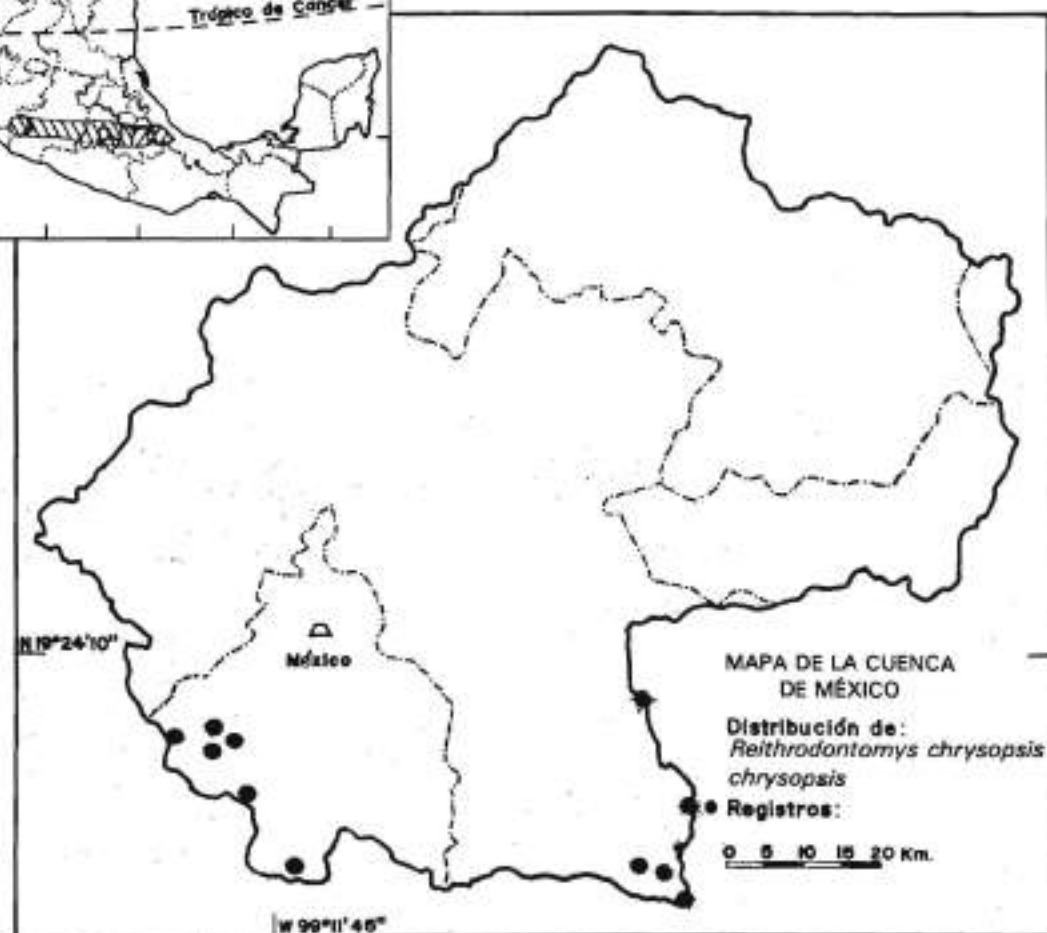
México: 13 km ESE Amecameca, 3505 m; 30 km W Amecameca, Paso de Cortés (Hooper, 1952); volcán Iztaccíhuatl, 4115 m (Hooper, 1952); Mt.

Río Frío, 55 km ESE ciudad de México (Davis, 1944); Mt. Río Frío, 3200 m (Hooper, 1952); volcán Popocatepetl, 3505 m (Localidad tipo) (Hooper, 1952; Hall y Kelson, 1959); ladera N volcán Popocatepetl, 3862 m (Davis, 1944); Paso de Cortés (Villa, 1953); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al*, 1981); 45 km ESE Cd. de México (Hooper, 1952).



RATÓN

-  *Reithrodontomys chrysopsis*
-  *Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis*



Area de distribución de *Reithrodontomys chrysopsis* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti
(Saussure, 1861)

RATÓN

Descripción: Este ratón, el más grande del género, es de color oscuro, negro mezclado con canela; la parte ventral también es oscura.

Medidas externas: Longitud total: 143-206; cola: 75-123; pata: 17-22; oreja: 12-18.

Hábitat: Vive en bosques de pinos, encinos, pastizales y matorrales con vegetación herbácea densa (figura 89).

Hábitos: Esta especie parece ser rara. Se ha capturado junto con *Oryzomys*, *Microtus mexicanus* y *Peromyscus difficilis*.

Alimentación y depredadores: Su alimentación

consiste principalmente en semillas. Sus depredadores son coyotes, lince, búhos y lechuzas, así como algunas serpientes.

Relación con el hombre: Prácticamente no se sabe nada acerca de la biología de esta especie.

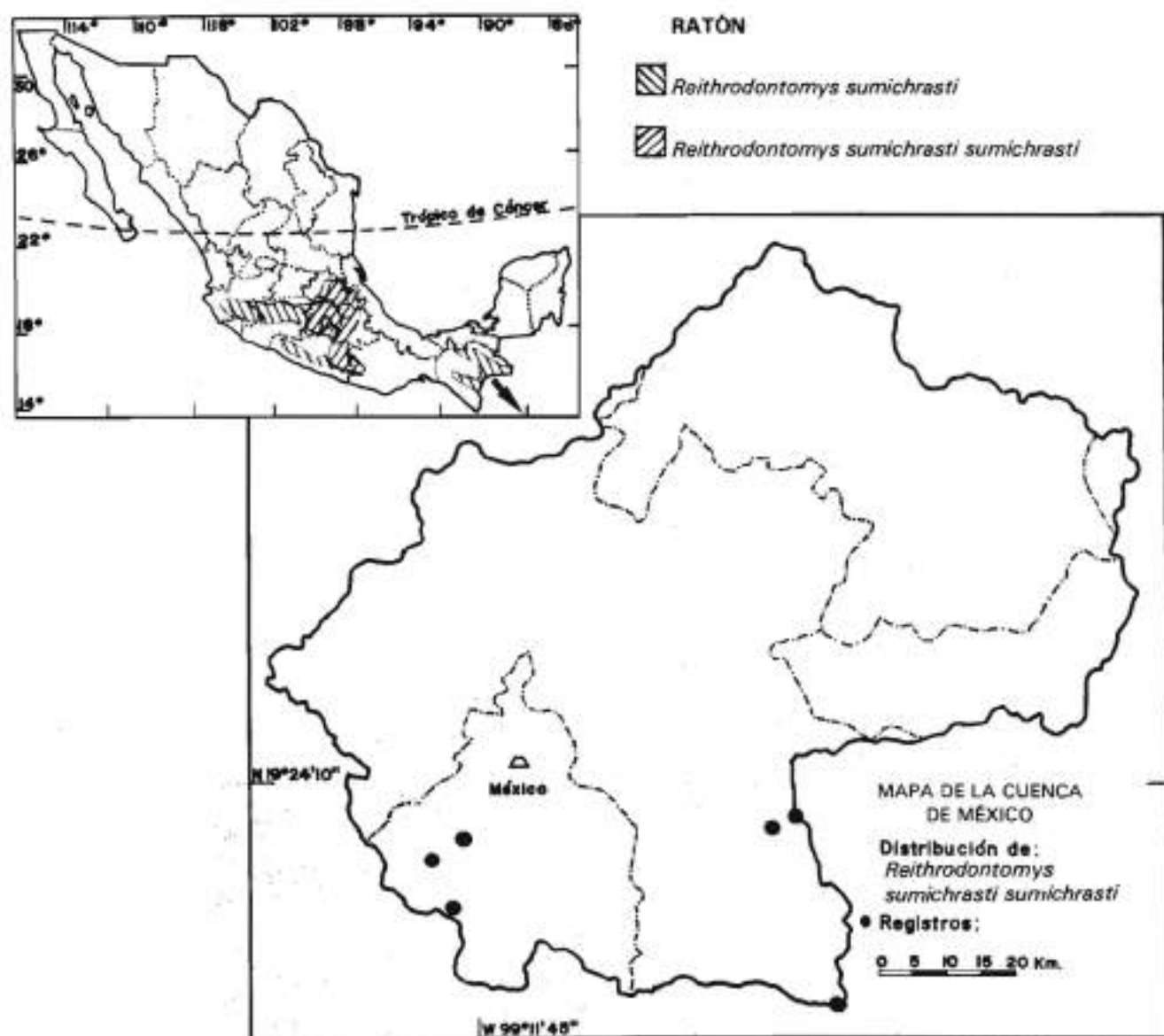
Distribución: Presenta una distribución disyunta, en tres grupos. En el centro de México el primero, de Chiapas a Nicaragua el segundo y entre Costa Rica y Panamá el último. En la cuenca de México se ha colectado en:

Distrito Federal: Ajusco, 2700 m (UAMI); Contreras 2591-2835 m; San Bartolomé, 2896 m (Hooper, 1952).

México: Hacienda Córdoba, 2621 m (Hooper, 1952); ladera W Popocatepetl, km 15 carretera Amecameca-Tlaxcala, 3220 m (UAMI); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco et al, 1981).



Figura 89. Es muy poco lo que se conoce acerca del ratón dorado *Reithrodontomys sumichrasti*. Su distribución se restringe a México y Centroamérica. (Foto: Gerardo Ceballos G.)



Area de distribución de *Reithrodontomys sumichrasti* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Reithrodontomys fulvescens toltecus
Merriam, 1901

RATÓN

Descripción: Su color es café rojizo, mezclado con negro, más pálido que el de *R. megalotis*. En el vientre la coloración es clara. La larga cola mide de 10 a 50% más que la cabeza y el cuerpo; es anillada y bicolor. Carece del anillo ocular negro. Las patas son blancas.

Medidas externas: Longitud total: 134-200; cola: 72-116; pata: 16-22; oreja: 11-17. Peso: 14-28 g.

Hábitat: Estos ratones ocupan un hábitat muy semejante al de *Reithrodontomys megalotis saturatus*. Viven en zonas áridas con matorrales

y pastizales y en bosques deciduos y de pinos. También se encuentran en zonas cultivadas.

Hábitos: Son de actividades nocturnas. Fre-cuentan lugares con un sotobosque desarrolla-do y son abundantes en derrames lávicos. Han sido colectados junto con *Baiomys taylori*, *Reithrodontomys megalotis* y *Sigmodon hispidus*. Ocupan pequeñas madrigueras que, como en otros ratones, están ubicadas bajo rocas, troncos caídos, etc.

Alimentación y depredadores: Se alimentan principalmente de materia vegetal. Los caco-mixtles y comadrejas, así como las lechuzas, con sus depredadores (figura 90).

Reproducción: Probablemente la reproducción



Figura 90. *Reithrodontomys fulvescens* es un ratón común en las partes bajas de la cuenca de México. Materia vegetal constituye la base de su dieta, siendo a su vez presa de aves rapaces y algunos carnívoros. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

se lleva a cabo a lo largo del año. Cada hembra tiene varios partos, en los que nacen de 5-9 crías, sin pelo y con los ojos cerrados.

Distribución: Del centro de los Estados Unidos hasta Honduras; está ausente en Baja California y en la península de Yucatán. En la cuenca se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Cerro Zacatepec (Villa, 1953); 500 m N cerro Zacatepec (IB); cerro Zacayuca, 2420 m (Villa, 1953); Contreras, 2550-2600 m (Hooper, 1947); San Bartolomé, 2800 m; San Jerónimo pedregal, 2400 m (Hooper, 1947); 1.5 km S Tizapán, 2260 m (Villa, 1953); Tlalpan (Localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959); 8 km S ciudad de México (Goodwin, 1954).



Area de distribución de *Reithrodontomys fulvescens* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Reithrodontomys microdon wagneri
Hooper, 1950

RATÓN

Descripción: Este pequeño ratón tiene el dorso café rojizo oscuro. La parte ventral es blanca a canela anaranjada; la cola negruzca (figura 91).

Medidas externas: Longitud total: 169-187; cola: 101-117; pata: 19-21; oreja: 16-17.

Hábitat: Vive en bosques de oyamel y en pastizales rodeados por encinos y coníferas.

Hábitos: Desarrollan su actividad por la noche. Entre los ratones de este género son los que presentan hábitos arborícolas más estrictos, por lo que es difícil capturarlos.

Alimentación y depredadores: Como la

mayoría de los ratones del género *Reithrodontomys*, se alimentan principalmente de semillas. Son presa de aves rapaces como búhos y lechuzas.

Reproducción: No se conoce nada acerca de la reproducción de esta especie.

Relación con el hombre: *Reithrodontomys microdon* es un ratón sumamente raro, del cual se ignoran por completo muchos aspectos de su biología.

Distribución: Presenta una distribución disjunta en tres pequeñas áreas, una en la parte central del Eje Neovolcánico, otra en Oaxaca y la última entre Chiapas y Guatemala. En la cuenca de México se le ha encontrado en:

Distrito Federal: Cañón Contreras, 24 km SW ciudad de México, 2835-3040 m (Hall y Kelson, 1959; Hooper, 1952).

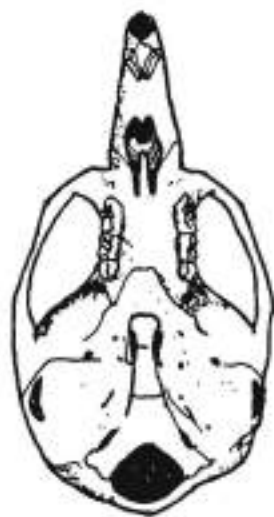


Figura 91. *Reithrodontomys microdon* (izq.) y *Reithrodontomys chrysopsis* (der.) tienen los incisivos característicos del género, esto es, surcados longitudinalmente. En la ilustración se muestran ambos cráneos con la finalidad de poder establecer comparaciones a nivel de especie.



Area de distribución de *Reithrodontomys microdon* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Peromyscus maniculatus fulvus Osgood, 1904

Peromyscus maniculatus labecula Elliot, 1903

RATÓN

Descripción: A diferencia del género *Reithrodontomys*, los ratones del género *Peromyscus* no presentan un surco longitudinal en los incisivos superiores. Este ratón posee una coloración dorsal que va de ante grisáceo a café rojizo. El vientre y las patas son blancos; la cola bicolor es menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo. Aunque muy parecido a *P. melanotis*, se puede distinguir por su coloración más clara y por tener los huesos nasales menores de 11 mm. Es fácilmente distinguible de *P. truei* y *P.*

difficilis porque estos dos tienen las orejas muy grandes, mayores de 20 mm. Se distingue de *P. boylii* por la cola mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo. *P. aztecus* y *P. melanophrys* son de mayor tamaño, con la pata mayor de 25 mm.

Medidas externas: Longitud total: 121-182; cola: 46-123; pata: 17-25; oreja: 12-20. Peso: 18-35 g.

Hábitat: Es una especie ubicuista que vive en gran diversidad de hábitats como bosques mixtos, bosques de pino, pastizales, matorrales xerófitos y cercanías de cultivos. Parece encontrarse mejor en donde la cubierta de pastos es abundante. En las zonas áridas su distribución es en manchones.



Figura 92. Prácticamente ubicua, la especie *Peromyscus maniculatus* corresponde a un ratón que vive principalmente en las partes bajas de la cuenca. La alimentación de esta especie incluye a insectos, moluscos y preferentemente a las semillas de pino, estableciéndose relaciones depredador-presa muy interesantes. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

Hábitos: Son nocturnos. Aparecen poco después del atardecer y son abundantes media hora después que ha oscurecido. Son buenos trepadores. Han sido colectados junto con *Peromyscus melanotis*, *P. boylii*, *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys megalotis*, *Dipodomys phillipsii* y *Liomys irroratus*. Hacen sus madrigueras en el suelo en lugares arenosos. En la época de reproducción son muy territoriales. Parecen ser más abundantes en las partes bajas de las montañas, a diferencia de *Peromyscus melanotis* que predomina en las partes altas. Su ámbito hogareño es de 0.2 a 1.2 hectáreas y se han encontrado densidades de población de 25-37 ratones por hectárea (figura 92). Rara vez viven más de 2 años; sin embargo, en cautividad han llegado a vivir de 5 a 8 años.

Alimentación y depredadores: Varios estudios han demostrado que *Peromyscus maniculatus* es altamente oportunista en su alimentación, comiendo las plantas y animales que se encuentran más disponibles. Presentan variaciones estacionales y regionales en su dieta. Esta amplitud de hábitos alimenticios refleja su adaptabilidad y amplia distribución. Sus hábitos alimenticios han sido resumidos en un trabajo con la siguiente síntesis: a partir del análisis de 180 estómagos, se encontró 73% con insectos, 44% con semillas, 20.5% con materia vegetal verde, 4.4% con restos de mamíferos, 4.0% con moluscos, 2.0% con aves y 2.0% con anélidos. El análisis de 30 estómagos mostró que 70% de éstos contenía restos de semillas de pino. Del examen de 122 estómagos se concluye que del 60 al 70% del contenido está constituido por semillas, principalmente de pinos, además de frutos, materia vegetal verde, hongos, anélidos, insectos (larvas y adultos), arácnidos y fragmentos de madera. Por último, otro autor encontró que en 208 contenidos estomacales el 60% lo constituían orugas. Parece ser que el máximo consumo de artrópodos por *P. maniculatus* ocurre en primavera y a principios del verano (Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera y Arachnida), lo mismo que el de hierbas, mientras que en otoño e invierno aumenta el consumo de semillas. Entre sus depredadores están las víboras de cascabel, aves rapaces nocturnas como lechuzas y búhos

y carnívoros como coyotes, lince, comadrejas y tejones. Se han encontrado restos de *Peromyscus maniculatus* en el contenido estomacal de un tlacuache (*Didelphis*). (figura 93).

Reproducción: Se reproducen todo el año, aunque con mayor frecuencia entre los meses de junio a agosto, pudiendo tener de 2 a 11 partos por año. Tienen de 1 a 9 crías (en promedio 5) que nacen después de 22 a 35 días de gestación. A las 5 ó 6 semanas ya se pueden reproducir.

Relación con el hombre: Estos ratones depredan gran cantidad de semillas de coníferas. Se ha encontrado que al 41% de las semillas del abeto douglas lo destruyen musarañas y ratones (principalmente *Peromyscus maniculatus*). Sin embargo, también almacenan gran parte de ellas que al no ser encontradas pueden germinar. Por otra parte, son dispersores de hongos micorrízicos que inoculan tanto dentro como fuera del bosque, ampliando el área potencial de distribución del mismo. Por lo tanto, el equilibrio de sus poblaciones es de gran importancia para la conservación y aprovechamiento de los bosques.

Distribución: Se extiende desde el norte de Canadá hasta el centro de México. En la República Mexicana ocupa la península de Baja California y el altiplano. En el centro, su distribución se extiende hacia ambas costas. En la cuenca de México se encuentran dos subespecies.

Peromyscus maniculatus ssp:

Distrito Federal: Llano de la Cantimplora, 5 km W Ajusco (UAMI).

Hidalgo: 4.5 km S Apan (UAMI); 6 km E San Cristóbal Culhuacán; 6 km E Hueyopxtla, 2320 m (UAMI); 5 km SE Nopaltepec, 2400 m; 5 km E Otumba; 8 km N S.J. Teotihuacán, 2600 m; 3 km SE Tepetlaoxtoc, 2400 m (UAMI); 6 km W Texcoco, 2220 m; 5 km NE Zumpango, 2260 m; 8 km NE Zumpango (UAMI).

Puebla: 2 km W Paredón, 2600 m (UAMI).

Peromyscus maniculatus fulvus:

Distrito Federal: Amecameca (Osgood, 1909); La Cima, 2900 m; Milpa Alta, 2400 m (Hooper, 1947); 1 km S San Mateo Xalpa, 2700 m; 1.6 km W Xochimilco, 2270 m (Villa, 1953); 33 km S México (IB).

Hidalgo: El Chico; Irolo (Osgood, 1909); 9 km S Pachuca, 2499 m; 9 km SW Pachuca, 2560 m; Pachuca (Davis, 1944; Osgood, 1909); sierra de Pachuca, Real del Monte (Osgood, 1909).

México: Río Frío, 3000 m; rancho Córdoba, 2500-2600 m (Hooper, 1947); 5 Km NW Texcoco, 2316 m; 23 km E ciudad de México, 2225 m (Davis, 1944).

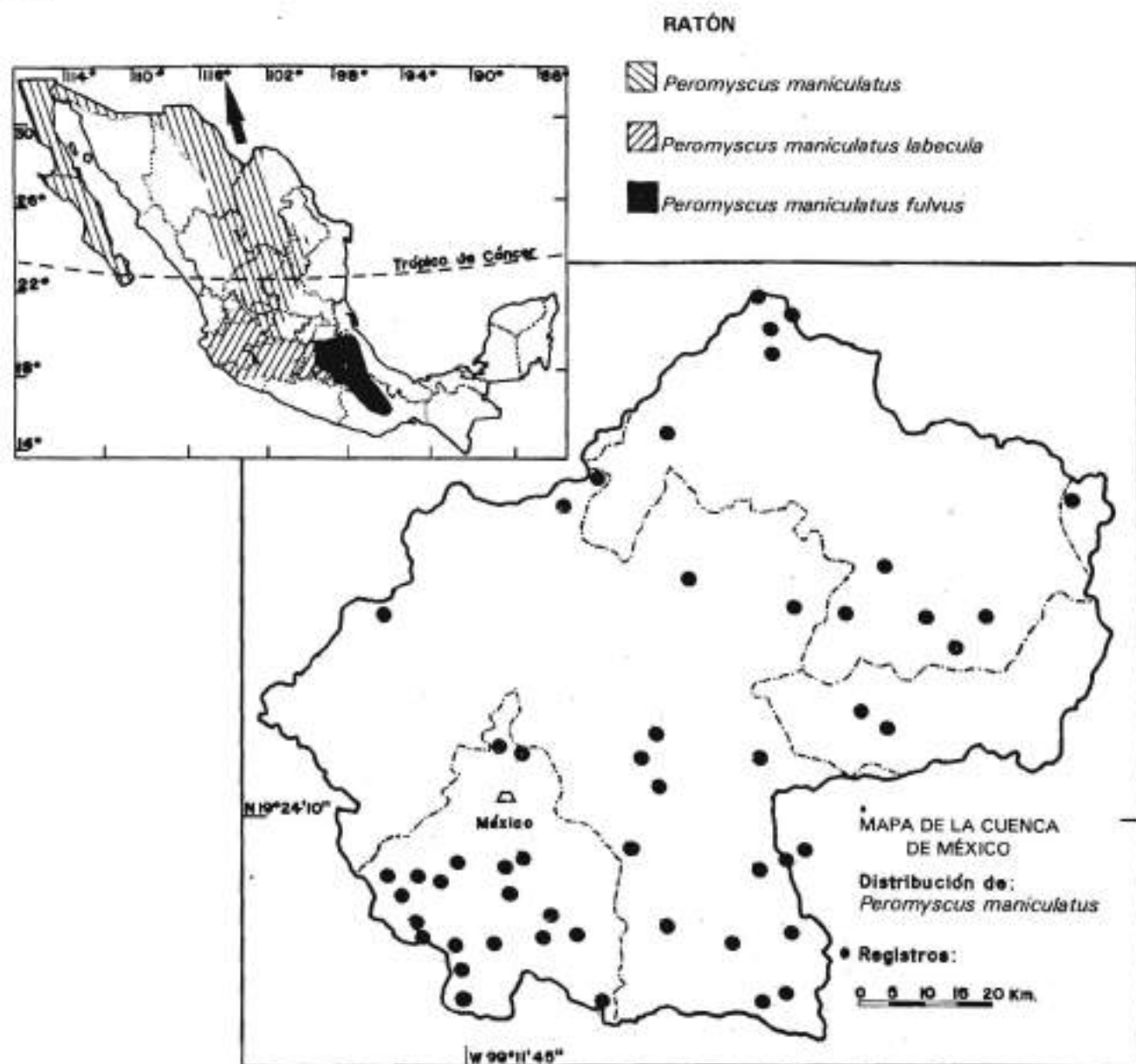
Tlaxcala: 3 km N Calpulalpan, 2600 m (UAMI); 6.4 km S, 8 km E Calpulalpan, 2430 m (IB).

Peromyscus maniculatus labecula:

Distrito Federal: Ajusco (Osgood, 1909); 1.6 km W cerro Ocopiaco, 2950 m; cerro Santa Isabel, 8 km N México, 2340 m; Churubusco, 2400 m (Villa, 1953); Contreras, 2550-2600 m; 4 km SW Contreras, 2850; (Hooper, 1947; Villa, 1953); Coyoacán (Villa, 1953); La Venta, 2780 m (Villa, 1953); 1.2 km SSE San Andrés, 2620 m; 1.6 km E San Gregorio Atlapulco, 2260 m (Villa, 1953); San Batolomé, 2800 m; San Jerónimo Pedregal, 2400 m; San Mateo Tlaltenango, 2800 m; Portillo de Santa Rosa, 3100 m (Hooper, 1947); Sta. Rosa (Contreras) (Villa, 1953); Tlalpan, 2250 m (Hooper, 1947; Osgood, 1909); Xochimilco, 2270 m; 1.6 km W Xochimilco, 2270 m; 40 km S México, 2750 m (Villa, 1953).



Figura 93. Las aves rapaces son de los depredadores más importantes de ratas y ratones. (Foto: Alberto González Romero)



Area de distribución de *Peromyscus maniculatus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Peromyscus melanotis

J.A. Allen y Chapman, 1897

RATÓN

Descripción: Este ratón, parecido al anterior pero un poco mayor, es de color ocre con pelos oscuros en la mitad posterior dorsal. El vientre y las patas son blancos. Las orejas son café oscuro. La cola que es menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo es bicolor. Como rasgo distintivo presenta una mancha de color negro en la parte anterior de las orejas. Se distingue de *Peromyscus maniculatus* por su coloración dorsal con una mancha oscura, las manchas negras en la parte anterior de la oreja y los huesos nasales de 11 mm. *P. truei* y *P. difficilis* tienen las orejas más grandes. Se distingue de *P. aztecus*, *P. melanophrys* y *P. boylii* por el mayor tamaño de estas especies.

Medidas externas: Longitud total: 132-175; cola: 58-81; pata: 17-22.

Hábitat: Vive en bosques de pino, de oyamel, deciduos y en zacatonales. Es de las pocas especies del género *Peromyscus* abundantes en el páramo de altura. También han sido colectados en cultivos. Aunque al igual que *P. maniculatus* habita en zonas abiertas como pastizales, praderas y bosques secundarios, por lo general son alopátricos; es decir, no viven juntos. *P.*



Figura 94. El ratón *Peromyscus melanotis*, endémico de México de los más abundantes en las montañas de la cuenca. (Foto: Carlos Galindo L.)

melanotis vive principalmente en los bosques de pino y oyamel de las partes altas de las montañas, así como en el páramo de altura. En cambio *P. maniculatus* vive en los bosques bajos. En ocasiones se pueden encontrar juntos (figura 94).

Hábitos: Son activos después que oscurece. Dentro de su área son los más abundantes. Han sido colectados junto con *Neotomodon alstoni*, *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys megalotis*, *Peromyscus maniculatus*, *P. boylii*, *P. truei* y *P. difficilis*. Sus madrigueras tienen una entrada de menos de 2.5 cm de diámetro y descienden verticalmente. Muda de pelaje dos veces al año.

Alimentación y depredadores: Presentan una dieta herbívora, aunque también comen algunos insectos. Son depredados por mamíferos carnívoros y aves rapaces.

Reproducción: Se les ha encontrado en estado reproductivo desde junio hasta noviembre. Presentan varias camadas y en cada parto nacen de 1 a 5 crías con un promedio de 3.7. Hasta donde se sabe, en ambientes naturales no se cruza con *Peromyscus maniculatus*. Sin embargo, en laboratorio se ha obtenido una cría de *P. melanotis* con *P. maniculatus* y las crías híbridas fueron fértiles.

Relación con el hombre: Por su abundancia es una especie que desempeña un importante papel como amortiguadora de depredadores de animales domésticos y como depredador de insectos y semillas.

Distribución: Esta especie es endémica de México y ocupa la parte central del país, desde Chihuahua y el sur de Coahuila hasta el Eje Neovolcánico. A diferencia de otras especies monotípicas, presenta una amplia área de distribución. En la cuenca de México ha sido colectada en:

Distrito Federal: Ajusco (Osgood, 1909); llano de la Campana, San Nicolás Contreras, 3300 m (Ajusco) (UAMI); La Venta 2850 m (IB); Pedregal de San Ángel (IB); San Mateo Tlaltec-

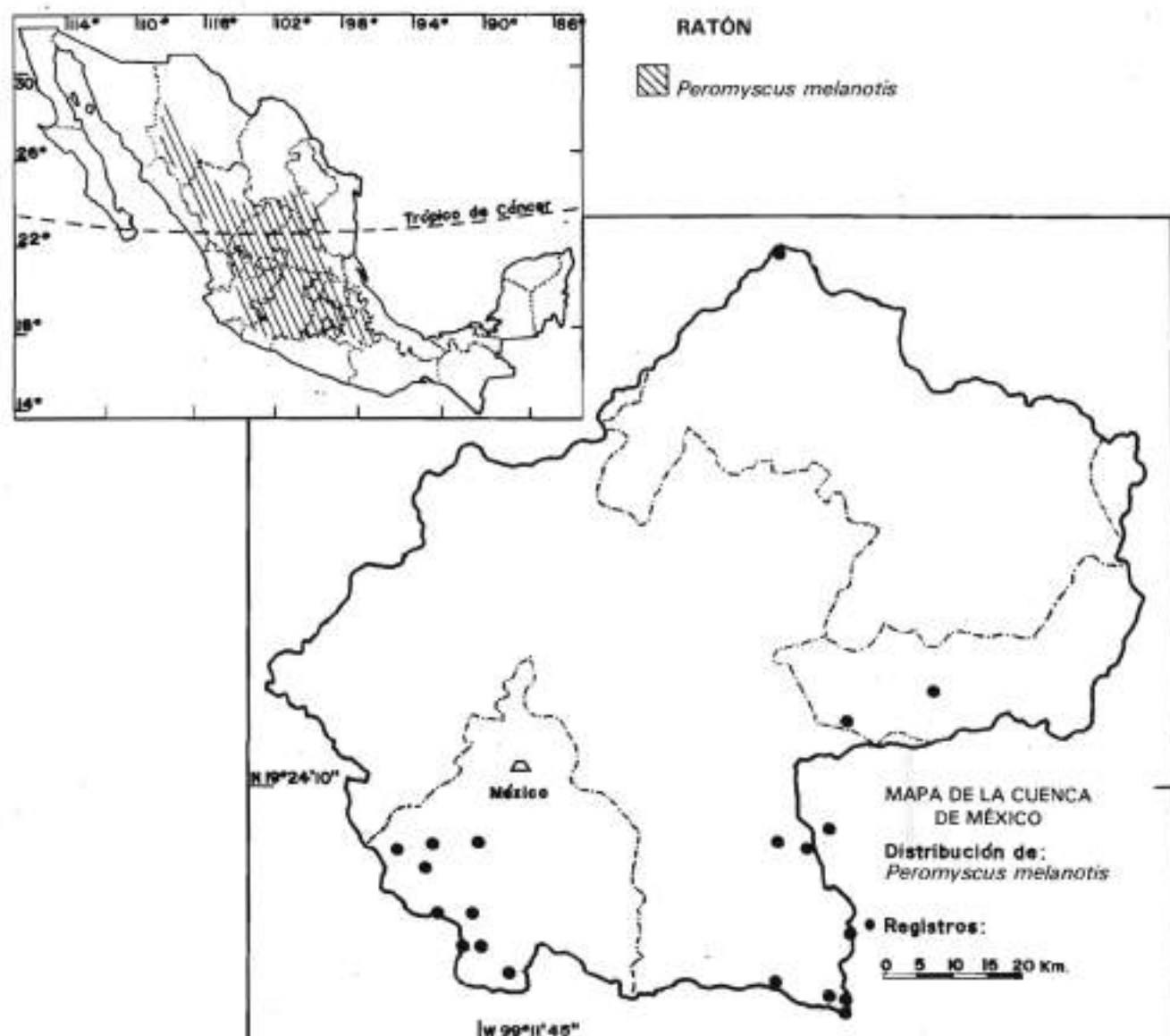
nango, 2800 m (Hooper, 1947); Portillo de Santa Rosa, 3300 m; Santa Rosa, 2700 m (Hooper, 1947); 42 km S ciudad de México (Goodwin, 1954); 32 km S México, 2900 m; 33 km S México, 2970 m; 33 km S, 2 km NW México, 3080 m (Villa, 1953).

Hidalgo: Sierra de Pachuca (Hall y Kelson, 1959; Osgood, 1909).

México: 23 km E Amecameca, 3425 m (Villa, 1953); 32 km E Amecameca (IB); ladera SW Mt. Iztaccíhuatl (Osgood, 1909); Mt. Río Frío,

45 km ESE ciudad de México, 3200 m (Davis, 1944); vertiente NW Popocatepetl, 3600 m (Villa, 1953); ladera N Mt. Popocatepetl, 4141 m (Davis, 1944; Osgood, 1909); Popocatepetl (IB); 3 km E Popo Park, 2480 m (UAMI); Paso de Cortés km 83 carr. a los volcanes, 3450 m (Tlamacas) (Villa, 1953); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981); 40 km E ciudad de México, 2820 m (Villa, 1953).

Tlaxcala: 17.5 km E Calpulalpan, 2910 m; 8 km S, 7 km W Calpulalpan, 2900 m (UAMI).



Area de distribución de *Peromyscus melanotis* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Peromyscus boylii levipes Merriam, 1898

RATÓN

Descripción: Son de color café grisáceo en el dorso. El vientre es blanco o cremoso. La cola larga es mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo es bicolor, café por arriba y blanco por debajo. Sus patas son blancas y las traseras tienen la planta cubierta de pelo. Se puede distinguir de *Peromyscus maniculatus* y *P. melanotis*, ya que éstos tienen la cola menor que la cabeza y el cuerpo, y de *P. truei* y *P. difficilis* por las orejas más grandes de estos dos. *P. aztecus* tiene la cola igual que la longitud de la cabeza y el cuerpo, y en *P. melanophrys* es mucho más grande (mayor de 235 mm).

Medidas externas: Longitud total: 180-238; cola: 91-123; pata: 20-26; oreja: 13-20. Peso: 22-36 g.

Hábitat: Parece estar adaptado a varios hábitats, aunque prefiere las zonas rocosas. Se le ha encontrado en bosques de pino-encino, matorrales espinosos, pastizales, acantilados rocosos y derrames lávicos (figura 95).

Hábitos: Son estrictamente nocturnos. Han sido



Figura 95. *Peromyscus boylii* frecuenta a menudo lugares rocosos. Estos ratones semiarbóricolas son poco abundantes. En el Distrito Federal, el Ajusco es una localidad donde puede ser encontrado. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

colectados junto con *Peromyscus difficilis*, *P. melanotis*, *P. truei*, *P. aztecus*, *P. melanophrys*, *Neotoma mexicana*, *Microtus mexicanus* y *Sigmodon leucotis*. Sus madrigueras generalmente están bajo rocas, entre grietas o bajo pilas de ramas tiradas. Son semiarbóricolas; su ámbito hogareño se ha calculado entre 160 y 6400 m². Presentan dos mudas de pelaje anualmente.

Alimentación y depredadores: Son principalmente herbívoros, alimentándose de semillas, frutos, tallos y brotes de las plantas; también comen anélidos, crustáceos, moluscos y pequeños vertebrados. Las aves rapaces nocturnas, como la lechuza (*Tyto alba*), son sus depredadores, lo mismo que algunos pequeños carnívoros.

Reproducción: Parece que tienen más de una camada entre los meses de junio y noviembre; no obstante, la época de reproducción se puede ampliar si el alimento es abundante. El número de crías va de 1 a 6, con un promedio de 4. A las cinco semanas empiezan a mudar pelaje de subadultos y llegan a la madurez sexual a los 50 días.

Relación con el hombre: Estos ratones de regiones áridas y semiáridas principalmente, además de influir en las comunidades xerófitas donde viven, depredando y dispersando semillas, actúan como amortiguadores de los depredadores.

Distribución: Se encuentra desde el oeste y centro de los Estados Unidos hasta Honduras. En México está ausente en la parte centro y sur de Baja California, en Sonora y parte de Sinaloa, en el norte del altiplano, en la planicie costera del Golfo, así como en la península de Yucatán. En la cuenca de México se le ha encontrado en:

Distrito Federal: Cerro del Ajusco, 3100 m; 2 km E Villa de Guadalupe (IB); La Cima, 2900 m (Hooper, 1947); San Andrés Tlalpan (IB); San Bartolomé, 2800 m (Hooper, 1947); 4.8 km W Santa Fe (IB); Santa Rosa, 2700 m (Hooper, 1947); Tlalpan (Osgood, 1909); Zacayuca, 3.2 km N Tlalpan, 2420 m (IB).

Hidalgo: El Chico (Osgood, 1909); 4 km NE Pachuca, 2700 m (UAMI); Real del Monte (Osgood, 1909).

México: 2 km E Cahuacán, 2540 m (UAMI); Rancho Córdoba, 2560 m (Hooper, 1947).



Area de distribución de *Peromyscus boylii* en la República Mexicana según Hooper, 1968.

Peromyscus aztecus hylocetes Merriam, 1898

RATÓN

Descripción: Este ratón, parecido a *P. boylii*, es de color ocre pálido mezclado con negro. Tiene anillos oculares negros. El vientre es cremoso, las patas blancas. El largo de la cola, bicolor, es igual al de la cabeza y el cuerpo. Se puede diferenciar de *Peromyscus maniculatus* y de *P. melanotis* por su mayor tamaño y las patas de más de 25 mm; de *P. truei* por tener éste las orejas más grandes que las patas, y de *P. difficilis* por las orejas mayores de 20 mm de este último. Se distingue de *P. boylii* por tener éste la pata más pequeña y con pelo en la planta. Por último, es fácilmente distinguible de *P. melanophrys* porque todas sus medidas extremas casi no se sobreponen.

Medidas externas: Longitud total: 203-238; cola: 102-117; pata: 25-27; oreja: 15.5-18.

Hábitat: Viven en bosques de pino, de oyamel y de enebro en las faldas de los volcanes. En ocasiones se les ha encontrado en lugares inhóspitos con poca cubierta vegetal y escaso alimento, como los derrames lávicos.

Hábitos: No son muy abundantes. Se han colectado junto con *Peromyscus boylii* y *P. melanotis*.

Alimentación y depredadores: Al igual que los demás ratones del género *Peromyscus*, esta especie es herbívora, aunque complementa su dieta con insectos. Forma parte de la dieta de coyotes, lince, comadrejas y aves rapaces nocturnas.



Figura 96. Una de las especies que necesitan más estudios es *Peromyscus aztecus* ya que su biología casi se desconoce totalmente. (Foto: Alberto González Romero)

Reproducción: Su reproducción parece llevarse a cabo en septiembre y octubre (figura 96).

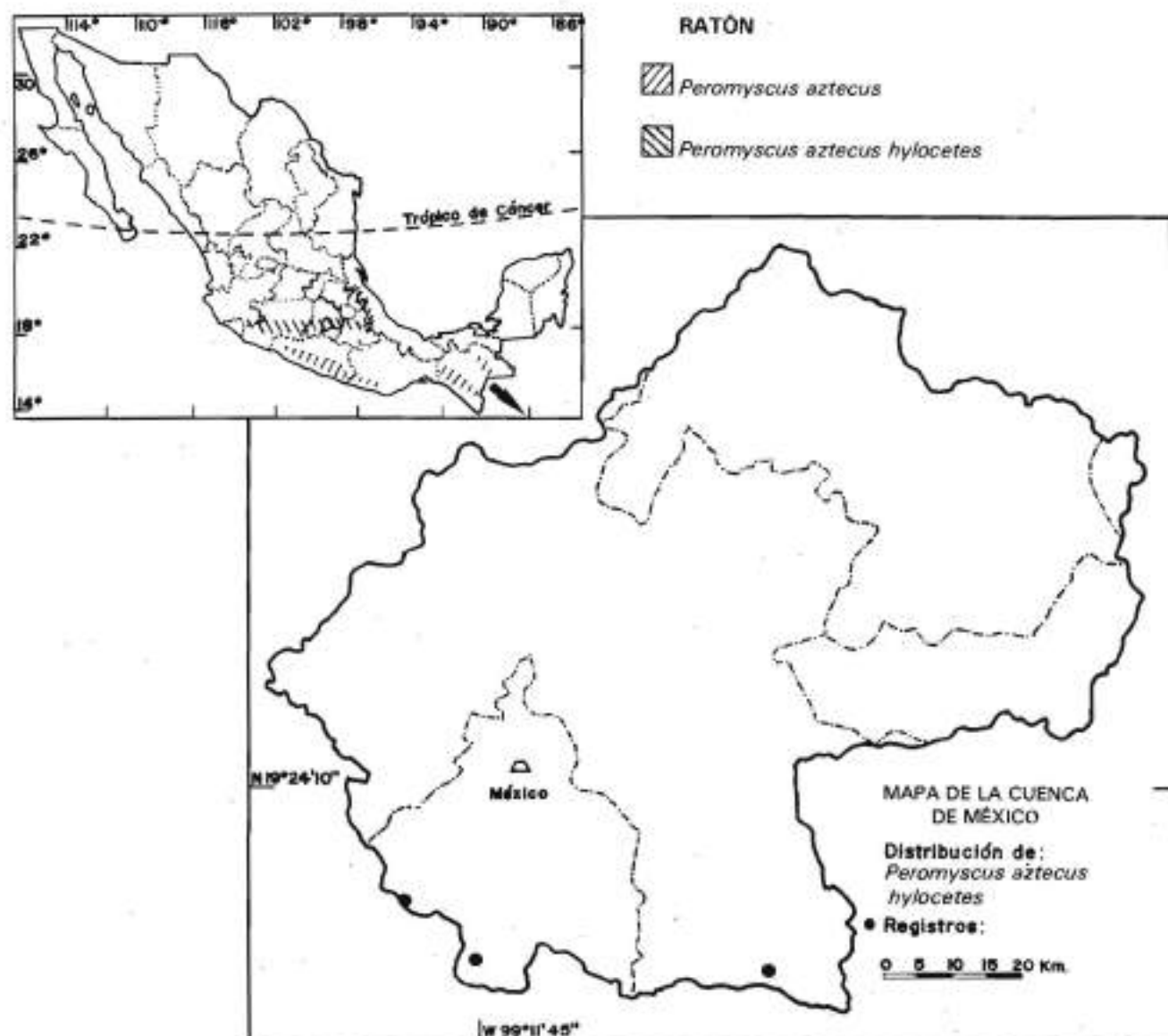
Relación con el hombre: Se trata de una especie poco abundante y con una distribución restringida a nuestro país; se ignoran casi todos los aspectos básicos de su biología.

Distribución: Esta especie se encuentra distribuida en el Eje Neovolcánico, Guerrero, Oaxa-

ca y Chiapas, extendiéndose su distribución hasta Honduras. En la cuenca de México ha sido colectada en las siguientes localidades:

Distrito Federal: El Zarco, 26 km SW México, D.F.; 33 km S, 2 km NW México, 3080 m (Villa, 1953).

México: Amecameca (Hall y Kelson, 1959; Osgood, 1909).



Area de distribución de *Peromyscus aztecus* en la República Mexicana según Carleton, 1979.

Peromyscus truei gratus Merriam, 1898

RATÓN

Descripción: *Peromyscus truei* tiene una coloración café grisácea dorsalmente y blanca en el vientre. Presenta una línea lateral color ante y las patas blancas. La cola, aproximadamente del tamaño de la cabeza y el cuerpo, es bicolor, café por arriba y blanquecina debajo. Las orejas son muy grandes. *Peromyscus truei* se distingue de las especies *P. maniculatus*, *P. melanotis* y *P. aztecus* por el tamaño de sus orejas, y de *P. boylii* porque ésta tiene la cola más larga que la cabeza y el cuerpo. *P. melanophrys* es mucho más grande en cuanto a su longitud total. *Peromyscus difficilis*, aunque muy parecido, presenta la cola más larga y una mancha pectoral ante.

Medidas externas: Longitud total: 171-231; cola: 76-123; pata: 20-27; oreja: 18-25. Peso: 19-31 g.

Hábitat: Son característicos de hábitats rocosos en las regiones áridas. Habitan principalmente en las zonas de poca altitud; sin embargo, se han colectado en bosques húmedos, bosques de

pino-encino, derrames lávicos, valles abiertos y campos de cultivos.

Hábitos: Son nocturnos. Esta especie rupícola ha sido colectada junto con *Peromyscus difficilis*, *P. boylii*, *Reithrodontomys*, *Liomys* y *Baiomys*. Hacen sus madrigueras en las fisuras de las rocas basálticas. Son semiarborícolas y su habilidad para trepar es mayor que en otros ratones. Sus grandes orejas le permiten detectar eficientemente a sus depredadores en su hábitat donde la cubierta vegetal es poco densa. Presentan dos mudas de pelaje anualmente.

Alimentación y depredadores: Su régimen alimenticio es herbívoro. Comen materia vegetal verde, semillas y hongos (figura 97).

Reproducción: Parece que se reproducen durante todo el año pero con mayor frecuencia entre abril y septiembre. Después de un período de gestación de 25 a 27 días nacen en promedio 3 crías, pudiendo llegar hasta 6. Entre los 21 y los 28 días son destetados y a los 50 días ya están sexualmente maduros. Las crías emiten gran variedad de sonidos que desempeñan un importante papel en las relaciones adulto-infante. Después de la quinta semana empiezan a mudar el pelaje gris típico de los jóvenes y para la decimocuarta semana ya casi todos han mudado su pelaje.

Relación con el hombre: Son ratones que tienen mucha influencia en la dispersión y depredación de semillas.

Distribución: Su distribución se extiende desde la parte central y oeste de los Estados Unidos, entrando a México por el norte de Baja California y por la altiplanicie hasta Oaxaca. Ocupa una pequeña área en el extremo sur de Baja California. Está ausente en las planicies costeras y en el sureste. En la cuenca de México ha sido colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco (Osgood, 1909); Chapultepec (Villa, 1953); Cerro Pelado, 3110 m (IB); cerro Sta. Isabel, 8 km N México, 2340 m; cerro Zacatepec, 2360 m; 400 m S cerro Zacatepec; cerro Zacayuca, 3 km N Tlalpan, 2380



Figura 97. La herbivoría está ampliamente representada en el mundo de los ratones. En la ilustración se muestra a *Peromyscus truei*, un ratón nocturno semiarborícola, buscando la materia verde de que se alimenta. Podemos notar en la oreja derecha de este ejemplar una muesca producto de peleas entre los machos durante la época de celo; esta muesca perdurará toda la vida. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

m; Pedregal de Santa Ursula 7 km S, 13 km SE Churubusco (Villa, 1953); C.U., 2320 m (IB; UAMI); Pedregal de San Angel, 1.6 km S Coyoacán, 2300; La Taxqueña (Coyoacán); La Venta, 2850 m (Villa, 1953); Nativitas, 2280 m; Parres (IB); Pedregal de San Angel, 2195 m (Villa, 1953; Hoffmeister, 1951); San Andrés Tlalpan; 1.8 mi E San Gregorio Atlapulco, 2200 m (Villa, 1953); San Jerónimo, Pedregal, 2400 m (Hooper, 1947; Hoffmeister, 1951); 200 m E Sn. Mateo Xalpa, 2390 m; Santa Fe, 2600 m (Villa, 1953; Osgood, 1909; Hoffmeister, 1951; Merriam, 1898); 3 km N Tlalpan, 2380 m (Villa, 1953); Xochimilco (IB); cerro Xochitepec, 2290 m (Villa, 1953).

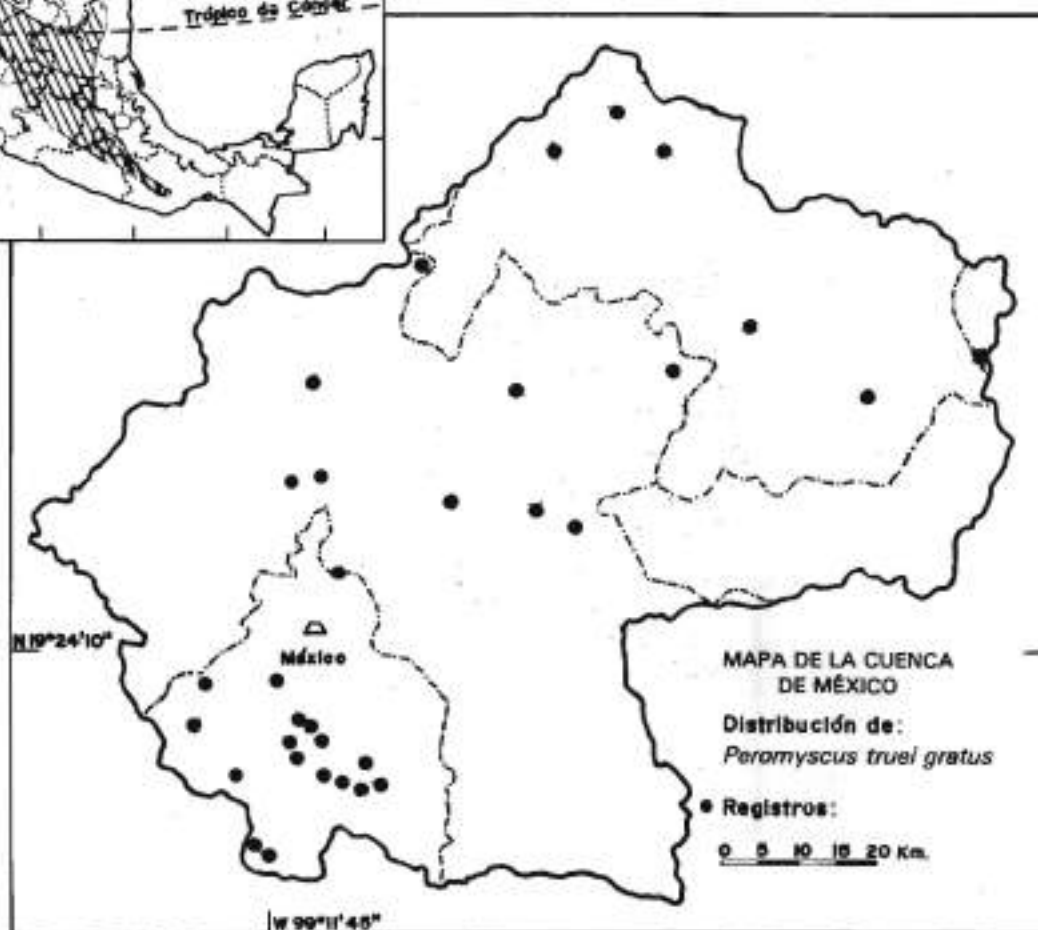
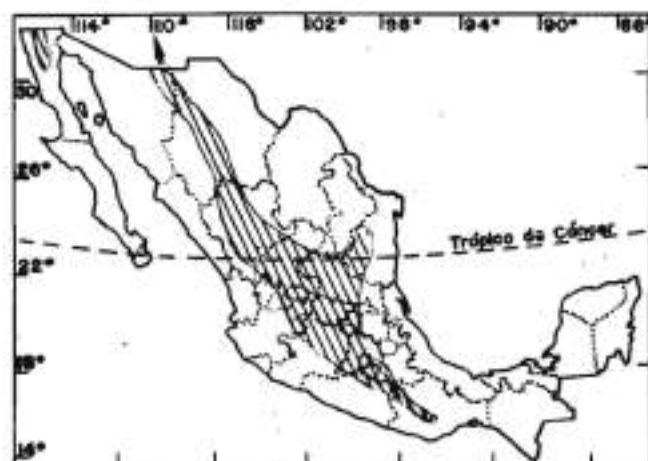
Hidalgo: 16 km NW Apan, 2362 m (IB); 9 km SW Pachuca, 2560 m (Davis, 1944); 10 km SSE Pachuca, 2430 m (Villa, 1953); Pachuca (Hall y Kelson, 1959; Osgood, 1909; Hoffmeister, 1951).

México: 6 km E Hueypoxtla, 2320 m; 3 km NW Jaltepec, 2420 m (UAMI); 2.5 km N San Juan Zitlaltepec, 2230 m; 5 km SE Nopaltepec, 2400 m; Templo del Sol, pirámides San Juan Teotihuacán (Hoffmeister, 1951); 1 km E Teotihuacán, 2470 m (IB); 11 km W, 2 km N Tepetzotlán, 2400 m; 3 km NE Tlanalapa, 2420 m (UAMI).

Puebla: 1 km E Hacienda Tepozán (UAMI).

RATÓN

-  *Peromyscus truei*
-  *Peromyscus truei gratus*



Area de distribución de *Peromyscus truei* en la República Mexicana según Hooper, 1968.

Peromyscus difficilis amplius Osgood, 1904

Peromyscus difficilis felipensis Merriam, 1898

RATÓN

Descripción: Aunque más grande, este ratón es muy semejante a *P. truei* en su coloración, cola larga y orejas grandes. Sin embargo, en el vientre el color es ante y la cola siempre es mayor que la cabeza y el cuerpo, lo que también lo diferencia de *P. maniculatus*, *P. melanotis* y *P. aztecus*. *Peromyscus boylii* y *P. melanophrys* tienen las orejas más pequeñas (menores de 20 mm).

Medidas externas: Longitud total: 212-260; cola: 115-145; pata: 24-28; oreja: 20-28. Peso: 24-32 g.

Hábitat: Esta especie parece estar restringida a sitios rocosos; prefiere los hábitats áridos. Se ha colectado en matorrales de tipo semidesértico, en bosques de pino y de encinos y en pastizales.

Hábitos: Son de hábitos nocturnos. Utilizan con frecuencia bardas y edificios de piedra para desplazarse. Han sido colectados junto con *Peromyscus truei*, *P. boylii*, *Baiomys taylori* y

Liomys irroratus. Son relativamente escasos. Hacen sus madrigueras entre las rocas. Al igual que *Peromyscus truei*, son semiarborícolas. Sus grandes pabellones auditivos les permiten captar ultrasonidos, como los que emiten los murciélagos y musarañas, y posiblemente también los puedan emitir (figura 98).

Alimentación y depredadores: Son herbívoros. Su dieta consiste en materia vegetal, principalmente semillas. Los cacomixtles, zorrillos, víboras y lechuzas son sus depredadores.

Reproducción: Parece haber dos o tres partos entre los meses de junio a noviembre, naciendo de 2 a 3 crías por parto. Se han obtenido cruces de *Peromyscus difficilis* con *P. truei* en el laboratorio; sin embargo, los machos híbridos son estériles, mientras que las hembras híbridas son fértiles.

Distribución: Su distribución ocupa el área central del país, desde el sur de Chihuahua y Coahuila hasta Oaxaca. En la cuenca de México se ha colectado en:

Peromyscus difficilis ssp:

Hidalgo: 10 km N Apan (UAMI).

México: 5 km SE Nopaltepec, 2400 m; 5 km E Otumba, 2580 m (UAMI); Cerro Gordo, 8 km N San Juan Teotihuacán, 2600 m (UAMI).

Peromyscus difficilis amplius:

Hidalgo: 4 km W Apan, 2460 m (UAMI); Irolo (Osgood, 1909); 10 km ESE Pachuca, 2420 m; Pachuca (Villa, 1953; Osgood, 1909); Real del Monte (Osgood, 1909); 3 km W Hacienda Tepozán, Mpio. Almoloya 2760 m; 3 km NE Tlanalapa, 2420 m (UAMI).

México: Cerro La Caldera, 18 km SE México, 2350 m (Hoffmeister y de la Torre, 1961); 23 km E ciudad de México, 2286 m (Davis, 1944).

Tlaxcala: 6.4 km S, 8 km E Calpulalpan, 3430 m; Calpulalpan (UAMI).



Figura 98. *Peromyscus difficilis* es un ratón cuyos pabellones auditivos le permiten captar ultrasonidos como los emitidos por murciélagos y musarañas. En la ilustración se muestra el cráneo de un macho adulto. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

Peromyscus difficilis felipensis:

Distrito Federal: Ajusco (Osgood, 1909; Hoffmeister y De la Torre, 1961); cerro de la Estrella, 2450 m; cerro Xaltepec, 2.4 km mi NNE Zapotitlán, 2380 m; cerro Zacayuca, 3.2 km Tlalpan (Villa, 1953); Contreras, 2550 m; Contreras, 2800 m (Hooper, 1947; Hoffmeister y De la Torre, 1961); San Bartolomé, 2900 m (Hooper, 1947); 40 km S ciudad de México (Goodwin, 1954).

México: Amecameca (Hall y Kelson, 1959; Osgood, 1909; Hoffmeister y De la Torre, 1961); cerro la Caldera, 21 km ESE ciudad de México, 2350 m (Villa, 1953); 2 km S Huatongo, 2700 m (IB); 2 km S Huexotla, 2700 m (Villa, 1953); Río Frío, 3000 m (Hooper, 1947); 2 km N Tlapizahua, 2260 m (Villa, 1953).



Area de distribución de *Peromyscus difficilis* en la República Mexicana según Hooper, 1968.

Peromyscus melanophrys melanophrys
(Coues, 1874)

Peromyscus melanophrys zamorae Osgood, 1904

RATÓN

Descripción: De los ratones de este género que viven en la cuenca de México *P. melanophrys* es el de mayor tamaño. Su coloración dorsal es ocre o ante, salpicada finamente de negro, con el vientre blanco cremoso. Las patas son blancas y la larga cola es bicolor, oscura encima y blanca por abajo (figura 99).

Medidas externas: Longitud total: 235-280; cola: 122-163; pata: 26-29; oreja: 18-21.

Hábitat: Viven en matorrales desérticos y pastizales con arbustos. Son más comunes en las

zonas áridas que en las templadas montañosas. Son abundantes en afloramientos rocosos y bardas de piedra.

Hábitos: Son nocturnos. Han sido colectados junto con *Peromyscus boylii* y *Liomys irroratus*.

Alimentación y depredadores: Son herbívoros. Tallos, yemas y semillas forman la base de su alimentación. Son presa de tejones, comadrejas, víboras y lechuzas.

Reproducción: Se han encontrado en estado reproductivo de junio a agosto. Nacen de 2 a 3 crías por parto.

Relación con el hombre: Poco es lo que se sabe de esta especie, ya que no ha sido muy estudiada. Sin embargo, contribuye a la diversidad faunística de la cuenca y su papel debe ser parecido al de otros ratones semejantes.

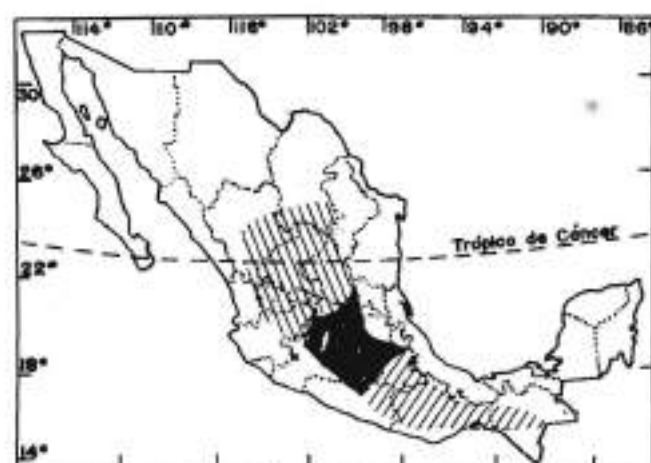


Figura 99. En la ilustración se muestran cráneos de *Peromyscus melanophrys* (izquierda) y *P. difficilis* (derecha). *P. melanophrys* es un ratón de mayor tamaño que *P. difficilis* aunque comparten los mismos hábitats. (Foto: Daniel Navarro L. y Jaime Ruiz)

Distribución: Esta especie es endémica de México. Ocupa la parte central y sur del país, desde Durango y sur de Coahuila hasta Chiapas. Se ha colectado en la cuenca de México en:

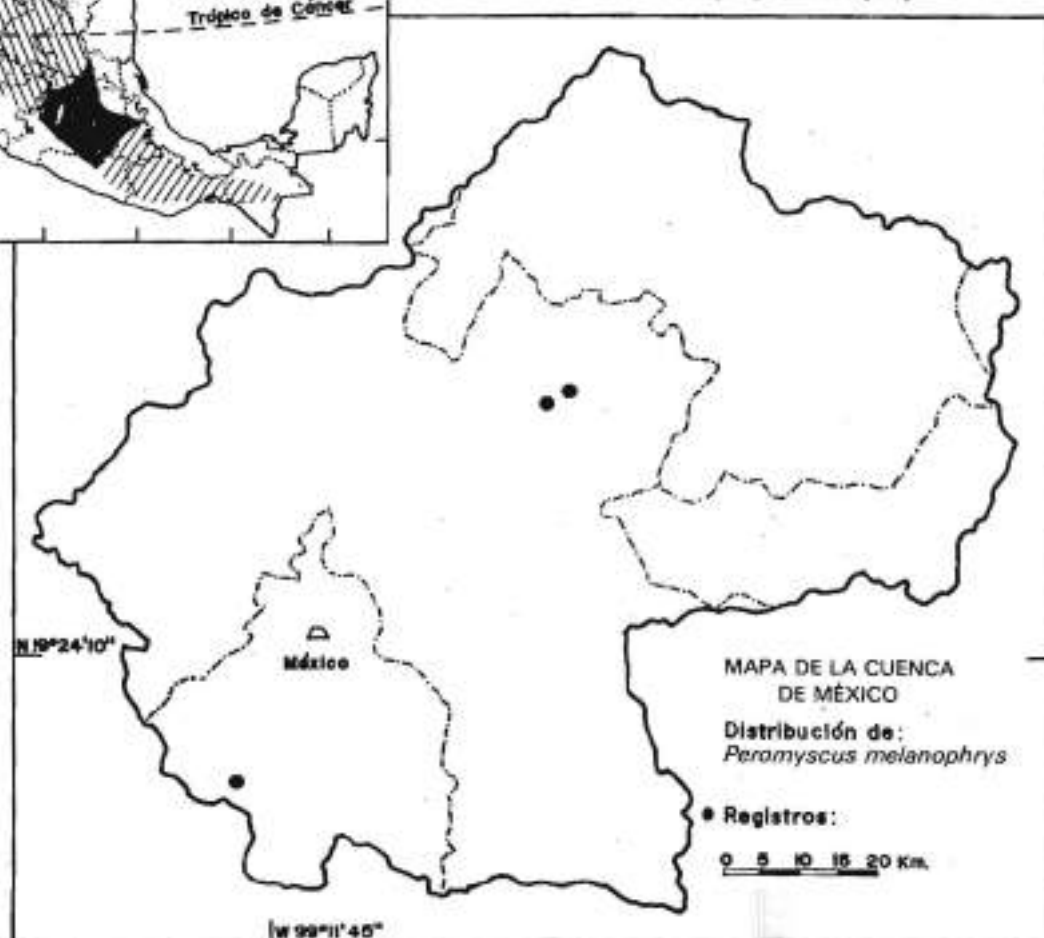
Distrito Federal: Contreras, 2600 m (Hooper, 1947; Hall y Kelson, 1959; Baker, 1972).

México: 5 km SE Nopaltepec, 2400 m (UAMI).
Nopaltepec, 2400 m (UAMI).



RATÓN

-  *Peromyscus melanophrys*
-  *Peromyscus melanophrys zamorae*
-  *Peromyscus melanophrys melanophrys*



Area de distribución de *Peromyscus melanophrys* en la República Mexicana según Hooper, 1968.

Baiomys taylori analogus (Osgood, 1909)

RATÓN PIGMEO

Descripción: Estos ratones de color pardo a casi negro con el vientre gris son, junto con *Perognathus flavus*, los más pequeños en la cuenca de México. El largo de su cola es menor que el de la cabeza y el cuerpo. Se diferencian de los del género *Peromyscus* en su menor tamaño y en sus orejas más pequeñas y redondeadas (figura 100).

Medidas externas: Longitud total: 87-135; cola: 34-56; pata: 12.5-17; oreja: 8-12. Peso 7-9 g.

Hábitat: Viven en zonas áridas, principalmente en pastizales y zonas rocosas. Frecuentan las cercas de piedra.

Hábitos: Son crepusculares y nocturnos. Es la especie de cricétido más pequeña de Norteamérica. Utilizan senderos semejantes a los de *Microtus*, pero en miniatura, y a veces los de *Sigmodon*. Han sido colectados junto con *Perognathus flavus*, *Liomys irroratus*, *Peromyscus difficilis* y *P. maniculatus*. Hacen sus madrigueras bajo el suelo, en pequeñas depresiones bajo cactus caídos o en la superficie. Su ámbito hogareño es menor de 900 m². En ocasiones se han encontrado densidades de población de 15 a 20 ratones por hectárea.

Alimentación y depredadores: Su comida consiste en semillas de pastos y algunas hojas y raíces. En ocasiones trepan a los nopales a comerse las tunas. Son depredados por víboras, lechuzas (*Tyto alba*), coyotes y zorrillos.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año, en condiciones de clima favorables, teniendo 1 ó 2 partos por año. Nacen de 1 a 5 crías (en promedio 3), después de aproximadamente 20 días de gestación.

Relación con el hombre: Poco es lo que se conoce acerca de este ratón; sin embargo, por su pequeño tamaño y docilidad puede ser conservado como una mascota muy singular.



Figura 100. *Baiomys taylori* conocido como ratón pigmeo es el roedor más pequeño de Norteamérica. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Distribución: Su distribución abarca desde el sur de los Estados Unidos hasta el centro de México, sin ocupar ni el NO de México ni la altiplanicie. Han sido colectados en la cuenca de México en:

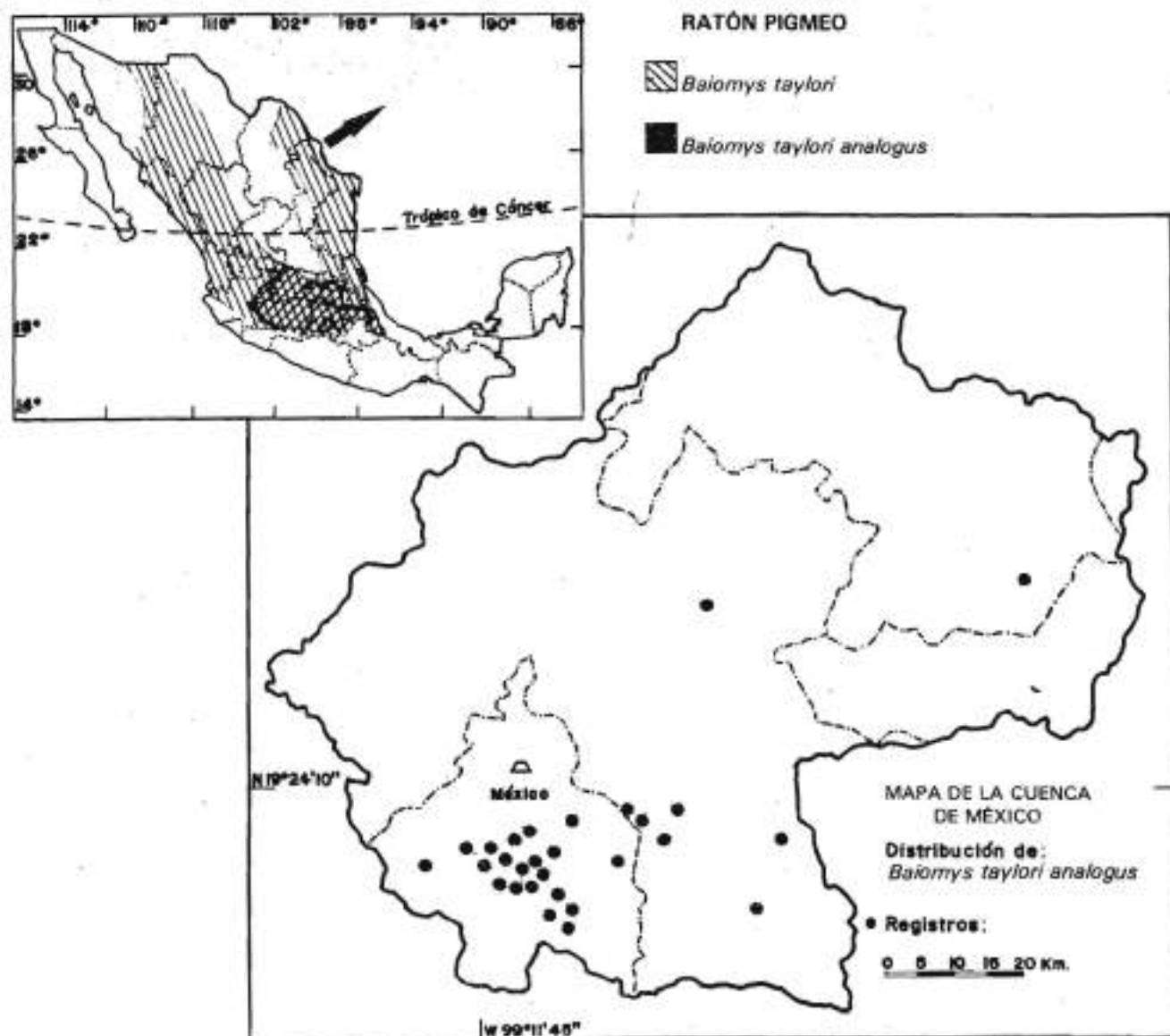
Distrito Federal: Cerro de la Estrella, Ixtapalapa, 2450 m (Villa, 1953; Packard, 1960); falda SW cerro Zacatepec, 6.2 km SW monumento a Obregón (Packard, 1960); cerro Zacayuca, Tlalpan, 2380 m (Villa, 1953); 3.2 km N Tlalpan, Zacayuca, 2380 m (Packard, 1960); cerro Xaltepec, 2.4 km N Zapotitlán, 2380 m (Villa, 1953); 1.2 km S, 1.6 km E Churubusco, 2400 m; 5 kms S ciudad de México (Packard, 1960); Coyoacán; Pedregal de San Angel (Villa, 1953); Pedregal de San Angel, 4.2 km S monumento a Obregón; el Pedregal, 1 km S San Angel, 2260 m (Packard, 1960); Pedregal de Santa Ursula, Churubusco, 2417 m (Villa, 1953); San Jerónimo Pedregal, 2460 m (Hooper, 1947); San Jerónimo (Packard, 1960); 400 m ENE San Mateo Xalpa, 2390 m (Villa, 1953); 200 m N San Mateo Xalpa, 2390 m; Santa Rosa, 2700 m (Packard, 1960); Tepepan, 2250 m (Hooper 1947; Packard, 1960); Tizapán (IB); Tlalpan, 2400 m (Osgood, 1909; Packard, 1960); Tlalpan (Pedregal), 2400 m; 1.2 km SW Las Fuentes, Tlalpan, 2450 m (Packard, 1960); rancho la

Noria, 1.6 km W Xochimilco, 2270 m; Xochimilco, 2270 m (Packard, 1960; Villa, 1953); Xochitepec, 2250 m; 500 m N Xochitepec, 2250 (Villa, 1953; Packard, 1960); 5 km S Cd. de México (Goodwin, 1954).

Hidalgo: 3 km W Apan, 2400 m (UAMI).

México: Cerro la Caldera, 2300-2350 m (Villa, 1953); cerro la Caldera, 17.7 km ESE México,

2350 m (Packard, 1960); rancho Córdoba, 2600 m (Hooper, 1947; Hall y Kelson, 1959; Packard, 1960); Templo del Sol, pirámides de San Juan Teotihuacán, 2438 m (Packard, 1960); 1 km E, 6 km ENE Tlamanalco, 2290 m (Villa, 1953; Packard, 1960); 17-23 km E ciudad de México, 2286 m (Davis, 1944); 31 km E ciudad de México, 2286 m; 17 km E México, 2286 m (Packard, 1960).



Area de distribución de *Biomys taylori* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Sigmodon hispidus berlandieri Baird, 1855

RATA

Descripción: Son ratas de cuerpo rechoncho, con cola menor que el cuerpo y la cabeza, anillada y con escasos pelos esparcidos. Sus orejas son relativamente pequeñas y el pelaje corto. Los dedos primero y quinto de las patas traseras son considerablemente más cortos que los otros tres.

Medidas externas: Longitud total: 224-365; cola: 81-166; pata: 28-41; oreja: 16-24. Peso: 113-198 g.

Hábitat: Viven en zonas áridas en matorrales y pastizales, preferentemente donde existe una cubierta herbácea densa. Con frecuencia se les encuentra en los cultivos.

Hábitos: Su actividad es tanto diurna como nocturna. Construyen amplios senderos entre el zacate. Hacen sus nidos bajo piedras o troncos e incluso entre el zacate, juntando un montículo de pasto seco. Rara vez viven más de un año. El ámbito hogareño de estas ratas es de 900 a 3600 m², y la densidad en algunos lugares se ha estimado en 25-39 ratas por hectárea.



Figura 101. Las crías de la rata *Sigmodon hispidus* son exageradamente precoces, a los cinco días abandonan el nido. (Foto: Carlos Galindo L.)



Figura 102. *Sigmodon hispidus* es una rata que ocasiona fuertes daños a la agricultura en la cuenca. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Alimentación y depredadores: Su alimentación es omnívora; devoran semillas, hierbas, insectos y huevos de aves, así como pequeñas lagartijas. Entre las plantas que se han encontrado en su dieta están: *Triticum*, *Kochia*, *Sporobolus*, *Panicum*, *Bromus*, *Rumex*, *Setaria*, *Bouteloua* y *Andropogon*. Causan graves daños a los cultivos. Son depredados por lechuzas *Tyto alba*.

Reproducción: Son enormemente fecundas, reproduciéndose durante todo el año; tienen de 2 a 12 crías que nacen después de 27 días de gestación. Las crías nacen con pelo y dejan el nido a los 5 días. Maduran sexualmente en 40 días (figura 101).

Relación con el hombre: Estas ratas son favorecidas por los cultivos. Pueden constituir verdaderas plagas, causando grandes perjuicios. Dañan cañaverales, maíz almacenado y frijol (figura 102).

Distribución: Se encuentran desde el sureste de los Estados Unidos hasta Panamá. En México ocupa toda la República, con excepción de Baja California y parte de Sonora. Dentro de la cuenca de México ha sido colectada en:

Distrito Federal: Jardín Botánico, C.U. (IB).

Hidalgo: 9 km SW Pachuca, 2560 m (Davis, 1944; Hall y Kelson, 1959).

México: 3 km S Tepetlaoxtoc, 2400 m; Cuevas, 8 km NE Zumpango, 2260 m (UAMI).



Area de distribución de *Sigmodon hispidus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Sigmodon leucotis leucotis Bailey, 1902

RATA

Descripción: Al igual que *Sigmodon hispidus*, tiene la cola de menor tamaño que la cabeza y el cuerpo. Su color es café grisáceo, con las orejas blancuzcas. La cola es negra, con la base café amarillenta y más peluda. Las escamas de la cola son más pequeñas que en *Sigmodon hispidus*.

Medidas externas: Longitud total: 230-252; cola: 91-105; pata: 28.5-29.5.

Hábitat: Viven en bosques de pino-encino, bosques de pino, praderas y áreas rocosas, restringidas a las montañas.

Hábitos: Son diurnas y nocturnas. Viven en sitios rocosos con cubierta de zacatón (figura

103). En los pastizales utilizan veredas bien definidas que no existen o están poco marcadas en zonas cubiertas por arbustos. No son muy comunes. Han sido colectadas junto con *Peromyscus melanotis*, *P. difficilis*, *P. boylii*, *P. truei*, *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys megalotis*, *Neotomodon alstoni*, *Neotoma mexicana* y *Thomomys umbrinus*. Construyen sus madrigueras bajo rocas, troncos o entre el zacate.

Alimentación y depredadores: Son omnívoras. Comen tallos, hojas, semillas, insectos, lagartijas y huevos de aves. Sus depredadores son las aves rapaces y las comadrejas.

Reproducción: La reproducción se efectúa durante todo el año. Después de 35 días de gestación, nacen de 5 a 12 crías.



Figura 103. Con su distribución restringida a México, la rata *Sigmodon leucotis* habita en las montañas. Poco abundantes, nunca antes habían sido fotografiadas. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Relación con el hombre: Por habitar en lugares con una alta cubierta de gramíneas amacolladas son desplazadas por el ganado, ya que éste destruye sus madrigueras y cambia la estructura de la comunidad vegetal.

Distribución: Esta especie, endémica de México, ocupa el centro del país. Se la ha colectado en la cuenca de México en:

Distrito Federal: Parres (IB).

México: Mt. Río Frío, 45-55 km ESE Cd. de México, 3200 m (Davis, 1944; Baker, 1969); Rancho Córdoba, 2600 m (Hooper, 1947; Baker, 1969); ladera SW cerro Papayo, Mpio. Río Frío, 3000 m (Blanco *et al.*, 1981).



Area de distribución de *Sigmodon leucotis* en la República Mexicana según Shump y Baker, 1978.

Neotomodon alstoni alstoni Merriam, 1898

RATÓN DE LOS VOLCANES

Descripción: El ratón de los volcanes tiene orejas grandes casi desprovistas de pelo. Su pelaje es denso y suave. Se asemeja a los del género *Peromyscus* y en ocasiones se le ha incluido en dicho grupo. Sin embargo, se puede diferenciar por su mayor tamaño y su coloración que va de ante grisáceo a café oscuro en el dorso y el vientre blanco. Su cola es bicolor, oscura encima y blanca debajo y de tamaño pequeño (figura 104).

Medidas externas: Longitud total: 176-233; cola: 78-105; pata: 23-27; oreja: 19-23.

Hábitat: Son característicos de las altas montañas, donde ocupan bosques de pino-encino, de pino-oyamel y de pino, principalmente donde existe una cubierta densa de zacatonas.

Hábitos: Están activos por la noche, sobre todo entre las 8:00 y 9:00 P.M. Junto con *Peromyscus melanotis* son los ratones más abundantes en su área. Con frecuencia se encuentran en los zacatonales de las altas montañas. Ocasionalmente se han colectado en afloramientos rocosos y ciénegas. Han sido capturados junto con *Peromyscus melanotis*, *Reithrodontomys chrysopsis*, *Microtus mexicanus*, *Sigmodon leucotis*, *Sorex saussurei*, *Cryptotis goldmani*, *Romerolagus diazi*, *Sylvilagus floridanus*, *S. cunicularius*, y en zonas de menor altitud junto con *Peromyscus boylii*, *P. maniculatus* y *Reithrodontomys megalotis*. Sus madrigueras se encuentran en áreas drenadas. La abertura casi siempre está tapada por vegetación. Parece que en ocasiones utilizan las madrigueras de *Thomomys umbrinus*.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de tallos, brotes y hojas de varias hierbas. Sus depredadores son víboras, aves rapaces nocturnas y mamíferos carnívoros.

Reproducción: La época de reproducción va de marzo a agosto y, a veces, hasta septiembre. Tienen de 2 a 4 crías con promedio de 3.



Figura 104. *Neotomodon alstoni* o ratón de los volcanes es una especie endémica de México, lo cual significa que nuestra patria es la única localidad donde puede encontrarse. (Foto: Alberto González Romero)

Relación con el hombre: Como en el caso de otras especies endémicas, es poco lo que se sabe tanto de la ecología de esta especie como de algunas interacciones que puedan ser de importancia económica para el hombre.

Distribución: Este ratón, endémico de México, se halla restringido al Eje Neovolcánico. En la cuenca de México se le ha encontrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco (Goodwin, 1954; Merriam, 1898); cerro Ocopiaco, 2950 m; 2.5 km SW Contreras, 2850 m (Villa, 1953); La Venta (IB); 2 km S, 2 km W Parres, 2900 m (UAMI); 5 km SW Parres; 4 km S Parres, 3000 m; 2.6 km SW Parres; 2 km SSW Parres; 4 mi S Parres, 3000 m (IB); San Bartolomé, 2800 m; San Mateo Tlaltenango, 2800 m; Santa Rosa, 2700 m; Portillo de Santa Rosa, 3300 m (Hooper, 1947); 32 km S México, 2900 m; 33 km S México, 2970 m; 33 km S, 2 km NE México (Villa, 1953); carretera federal México-Cuernavaca km 42 (IB).

Tlaxcala: 8 km S, 7 km W Calpulalpan (UAMI); Calpulalpan (IB).

México: Amecameca (Merriam, 1898); Río Frío (Hooper, 1947); Mt. Río Frío, 45-55 km

ESE ciudad de México, 3200 m (Davis, 1944); 3 km W Río Frío, 3020 m (UAMI); 9 km W Río Frío, 3050 m; volcán Popocatepetl (Villa, 1953; Hall y Kelson, 1959); ladera N volcán Popocatepetl, 4115 m (Davis, 1944; Merriam,

1898); 4 km SSE San Rafael, 2460 m (Hooper, 1947); Paso de Cortés, 3450 m (Villa, 1953); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981); Zoquiapan, 5 km SW Río Frío, 3220 m; 40 km E de México, 2870 m (IB).



Area de distribución de *Neotomodon alstoni* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Neotoma mexicana torquata Ward, 1891

RATA

Descripción: Estas ratas son de las más grandes en la cuenca de México. Son de color café grisáceo con el vientre blanco. Sus orejas son pequeñas y la cola bicolor, oscura por arriba y pálida debajo.

Medidas externas: Longitud total: 290-417; cola: 105-206; pata: 31-41.

Hábitat: Tienen una amplia distribución, ocupando diferentes comunidades vegetales como bosques de pino, de encino, pastizales y matorrales espinosos.

Hábitos: Parecen ser abundantes, aunque es

difícil capturarlas. Son nocturnas y de hábitos trepadores. Se han colectado junto con *Peromyscus difficilis*, *P. boylii* y *P. truei*. Hacen sus madrigueras en las fisuras de las rocas o viven en nidos contruidos en lo alto de los árboles. Utilizan gran diversidad de materiales en su construcción como ramas, hojas, basura y diversos objetos de manufactura humana (figura 105).

Alimentación y depredadores: Son herbívoras; comen frutas, semillas, hongos y cactus. Entre sus depredadores están las lechuzas (*Tyto alba*) y los mamíferos carnívoros.

Reproducción: La reproducción parece ocurrir a lo largo del año, con mayor frecuencia entre junio y agosto, presentándose dos o más partos. La gestación dura cerca de un mes, y nacen de 1 a 4 crías.



Figura 105. La rata nativa más grande en la cuenca de México es *Neotoma mexicana*, con una amplia distribución, abarcando bosques de pino, encinares, pastizales y matorrales espinosos. El ejemplar de la fotografía fue capturado en Contreras, D.F. (Foto: Alberto González Romero)

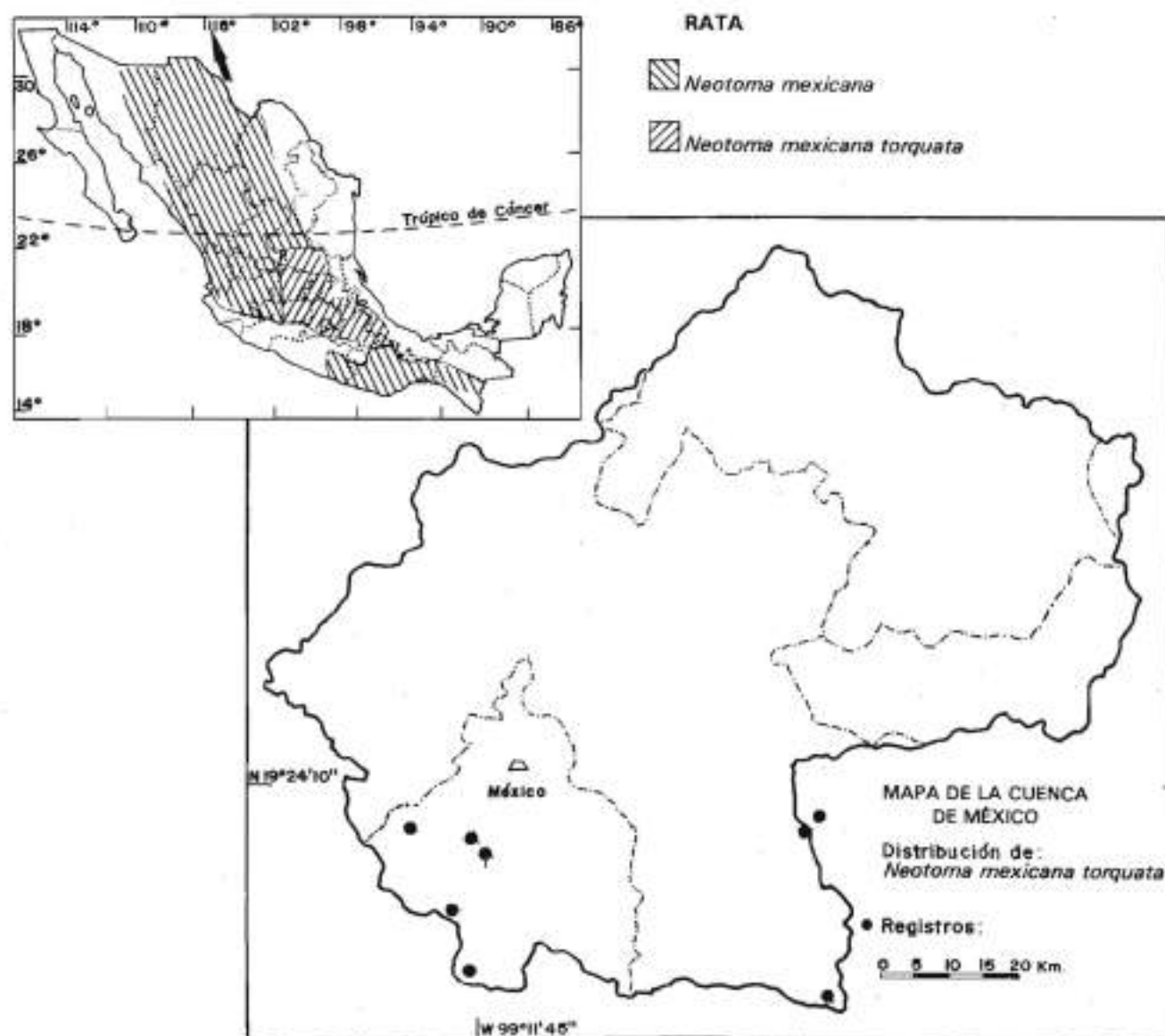
Relación con el hombre: Estas ratas son un importante eslabón en las cadenas tróficas ya que consumen una gran variedad de alimentos como semillas e insectos, y a su vez son presa importante de aves rapaces y carnívoros.

Distribución: Se distribuye desde el centro sur de los Estados Unidos hasta Honduras. En México ocupa la parte central y sur del país, con excepción del SO, la cuenca del Balsas, la planicie costera del Golfo y la península de Yuca-

tán. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ciudad Universitaria (IB); La Cima; Ajusco; Talpan (Goldman, 1910); 5 km SW Parres (IB).

México: 22.5 km E Amecameca, 3425 m (Villa, 1953); Mt. Río Frío, 45-55 km ESE ciudad de México, 3200 m (Davis, 1944); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981); 32 km W México (IB).



Area de distribución de *Neotoma mexicana* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Microtus mexicanus mexicanus
(Saussure, 1861)

METORITO

Descripción: Este ratón se reconoce fácilmente por su pequeña cola y sus orejas cortas y redondeadas casi tapadas por el pelaje. El pelo es largo y suave, su coloración es café oscura con los lados más claros. El vientre es grisáceo. La cola es ligeramente bicolor café oscura por arriba y pálida debajo. Carece de surcos longitudinales en los incisivos.

Medidas externas: Longitud total: 121-152; cola: 24-35; pata: 17-21; oreja: 12-15. Peso: 28-42 g.

Hábitat: Viven en diversas condiciones, como zonas semiáridas, pastizales, bosques de pino, de pino-encino y zacatonales. Parecen ser más abundantes en zonas abiertas. También son frecuentes en los cultivos (figura 106).

Hábitos: Son tanto diurnos como nocturnos. Utilizan veredas o túneles subterráneos en sus movimientos. Se han colectado junto con *Cryp-*



Figura 106. Los metoritos (*Microtus mexicanus*) tienen amplia tolerancia a diversas condiciones. Se les encuentra desde los camellones de Tlalpan hasta el páramo de altura en el Popocatepetl. (Foto: Alberto González Romero)

totis, *Sorex*, *Reithrodontomys megalotis*, *Neotomodon alstoni*, *Peromyscus maniculatus*, *P. melanotis* y *P. boylii*. Hacen sus madrigueras en el suelo, con entrada de 2.5 cm de diámetro; son compartidas por grupos familiares.

Alimentación y depredadores: Comen raíces, tallos y hojas de plantas herbáceas. Son depredados por coyotes, lince, búhos, lechuzas y víboras de cascabel.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año, aunque con mayor frecuencia de mayo a agosto. En cada parto nacen de 1 a 4 crías, con un promedio de 3.

Relación con el hombre: Llegan a constituir verdaderos problemas en alfalfares, magueyales, hortalizas y huertos. Se ha estimado que llegan a tener densidades de hasta 2500 por Ha en los alfalfares.

Distribución: Su distribución va de la parte centro sur de los Estados Unidos hasta el centro de México, ocupando ambas sierras Madres y el Eje Neovolcánico. En la cuenca de México se ha colectado en:

Distrito Federal: Chapultepec (Villa, 1953; Herrera, 1890); 2 km E Villa de Guadalupe (Villa, 1953); 1.6 km W cerro Ocopixaco; falda cerro Pelado, 3100 m (IB); 1.2 S, 1.6 km E Churubusco, 2400 m (Villa, 1953); Coapa (IB); Contreras, 2560-2600 m (Hooper, 1947); llano de la Campana, ejido San Nicolás Contreras (IB); La Cima, 2900 m; San Bartolomé, 2900 m; (Hooper, 1947); 1.6 km S San Mateo, 2700 m (Villa, 1953); Portillo de Santa Rosa, 3300 m (Hooper, 1947); 400 m calzada Tlalpan-Taxqueña (IB); Villa Gustavo A. Madero (Camacho, 1940); Xochimilco, 2400 m (Hooper, 1947); 14 km S México, 2752 m; 33 km S, 2 km NW México, 3080 m (Villa, 1953).

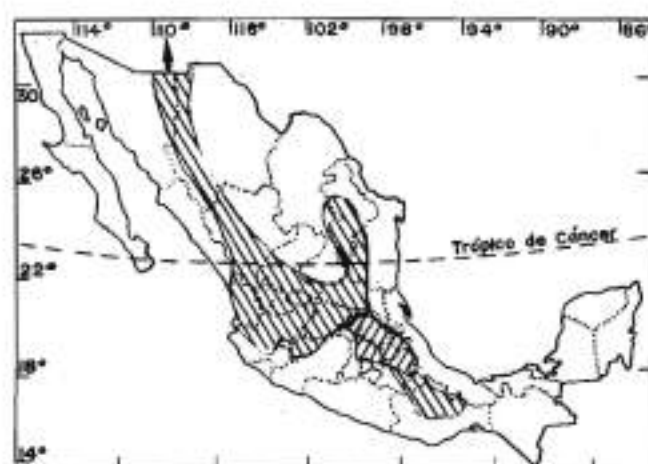
Hidalgo: El Chico (Gallina et al, 1974); 4 km W Apan, 2460 m (UAMI).

México: Paso de Cortés, 30 km E Amecameca, 3450 m (Villa, 1953); Atizapán de Zaragoza (Camacho, 1940); 1 km S, 2 km W Chimalpa,

2900 m; Río Frío (Hooper, 1947); Mt. Río Frío, 45-55 km ESE ciudad de México, 3200 m (Davis, 1944); ladera N Mt. Popocatepetl, 4115 m (Davis, 1944); volcán Popocatepetl (IB); ladera W Popocatepetl, km 14 Carr. Amecameca-Tlaxmacas, 3220 m (UAMI); 1 km E Teotihuacán, 2280 m (UAMI); 16 km SW Texcoco, 2220 m; 15 km W Texcoco, 2220 m (UAMI); Paso de

Cortés (IB); Zoquiapan 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981); 23 km E de la ciudad de México, 2286 m (Davis, 1944); 5 km NE Zumpango, 2260 m (UAMI).

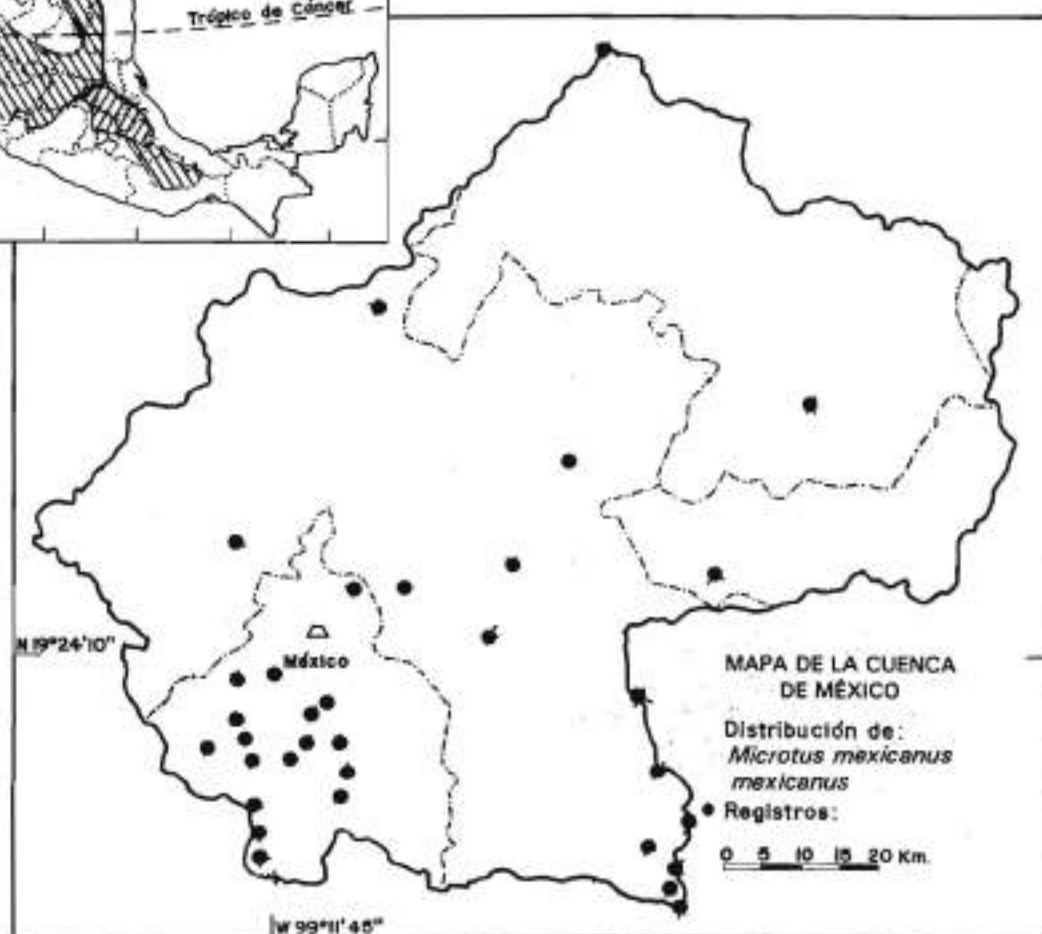
Tlaxcala: 8 km S, 7 km W Calpulalpan, 2900 m (UAMI).



METORITO

Microtus mexicanus

Microtus mexicanus mexicanus



Area de distribución de *Microtus mexicanus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Muridae

La familia Muridae, originaria de Europa, Asia y Africa, se ha dispersado ampliamente usando los eficientes medios de transporte del hombre.

Su cola carece de pelo, es escamosa y semiprensil en algunas formas. La fórmula dental es I 1/1, C 0/0, PM 0/0, M 3/3.

Hacen sus nidos en túneles, grietas y edificios. Son de actividad diurna o nocturna. Algunos miembros son gregarios, otros viven solos o en grupos familiares. La mayoría se alimenta de material vegetal e invertebrados, aunque algunos incluyen en su dieta pequeñas lagartijas, víboras y huevos de aves. Los que viven cerca de las habitaciones humanas comen prácticamente cualquier cosa disponible. Se utilizan mucho en las investigaciones biológicas; pero también constituyen la principal plaga en las zonas urbanas y suburbanas y transmiten gran cantidad de enfermedades.

Dos géneros, *Rattus* y *Mus*, con tres especies, viven en la cuenca de México.

Rattus rattus alexandrinus Geoffroy, 1803

RATA NEGRA

Descripción: Esta especie de regular tamaño presenta dos fases de coloración, una café y otra negra. Tiene las orejas grandes (más de 20 mm) cubiertas de pelo, y la cola, desnuda y escamosa, es mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo. Se diferencia de la rata gris en que ésta es más clara, de mayor tamaño, con orejas pequeñas (menos de 20 mm) y con la cola menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo. De las ratas de campo *Neotoma* se distingue fácilmente, ya que éstas tienen el vientre y las patas blancas y la cola cubierta de pelo, y de las ratas *Oryzomys* por su cola bicolor.

Medidas externas: Longitud total: 325-455; cola: 160-255; pata: 30-40. Peso: 115-350 g.

Hábitat: Esta rata, originalmente pobladora de las estepas de Asia, en la actualidad vive a expensas del hombre en la cercanía de sus construcciones.

Hábitos: Es una especie gregaria que puede realizar su actividad tanto de día como de noche. Es buena trepadora y frecuentemente se le encuentra en los tejados de las casas o en las partes altas de los edificios. En algunos lugares donde también se encuentra la rata gris ha sido desplazada a las partes superiores de las construcciones.

Alimentación y depredadores: Devoran cantidades enormes de alimentos, granos, frutas, verduras, carne y muchos otros productos caseros, causando grandes daños. Son depredadas por gatos caseros y perros.

Reproducción: Se reproducen durante todo el año, llegando a tener cinco o seis camadas con más de 7 crías cada una. Una sola pareja, teóricamente, podría producir 1500 descendientes en un año; sin embargo, es alta la mortalidad de las crías.

Relación con el hombre: De origen asiático, esta rata fue introducida en Europa desde la Edad Media y probablemente llegó a América en los barcos de los primeros exploradores. Mejor trepadora que la rata gris pero menos agresiva, con la posterior llegada de ésta ha sido desplazada a las partes superiores de los edificios. Al igual que la rata gris, es transmisora de enfermedades como la peste bubónica, tularemia, tifo, salmonelosis, rabia y triquinosis.

Distribución: Es una especie cosmopolita que se encuentra en la mayoría de las ciudades, aunque en menor número que la rata gris.

Rattus norvegicus norvegicus (Berkenhout, 1769)

RATA GRIS

Descripción: De color café grisáceo y con el vientre gris pálido o blanco amarillento, esta enorme rata tiene la cola ligeramente bicolor y más pequeña que el cuerpo. Las orejas son muy pequeñas (menos de 20 mm) y están cubiertas con una ligera capa de pelo. Se distingue de la rata negra, además de su coloración, en su mayor tamaño y en que la cola no sobre-

pasa en tamaño a la cabeza y el cuerpo. Al igual que *Rattus rattus*, es posible diferenciarla de las ratas de campo por su coloración y por su cola desnuda y escamosa (figura 107).

Medidas externas: Longitud total: 316-460; cola: 122-215; pata trasera: 30-45. Peso: 195-485 g.

Hábitat: Viven principalmente en las ciudades y zonas suburbanas; nunca muy lejos del hombre.

Hábitos: Son coloniales y su actividad es tanto diurna como nocturna. Su ámbito hogareño es de 900 m² aproximadamente. Establecen una complicada organización social, reconociéndose por olores característicos. Es más agresiva que la rata negra y al parecer la desplaza de los lugares en que conviven. Viven en grupos jerárquicos. Su alta tasa de reproducción ha

permitido el intercambio y dispersión de los genes, seleccionándose individuos resistentes a los venenos anticoagulantes, por lo que cada vez es más difícil su erradicación. Las madrigueras las hacen en lugares donde hay tierra o en las alcantarillas y basureros.

Alimentación y depredadores: Comen prácticamente de todo, prefiriendo granos, carne, huevos, fruta o simplemente basura. Prueban cuidadosamente la comida que es nueva para ellas, y rehusan cualquier cosa con sabor extraño. Cuando alguna es envenenada por el alimento y muere inmediatamente, las demás asocian su fallecimiento con la comida y la evitan. Los gatos domésticos son sus depredadores.

Reproducción: Son extraordinariamente fecundas y pueden tener hasta 12 camadas en un



Figura 107. *Rattus norvegicus* es una rata introducida en América procedente del Viejo Mundo. En la actualidad es una exitosa plaga transmisora de varias enfermedades que afectan al hombre. (Foto: Alberto González Romero)



Figura 108. La rata *Rattus norvegicus* es una especie que se encuentra catalogada como plaga debido a su alto potencial reproductivo, a los enormes daños a productos agrícolas, así como su resistencia a los ataques químicos que se le han hecho. (Foto: Rexford Lord)

año. El período de gestación es de 21 ó 22 días, y nacen de 8 a 10 crías desnudas y con los ojos cerrados. A los 13 ó 16 días abren los ojos y a los 3 meses de nacidas las hembras ya son sexualmente maduras.

Relación con el hombre: Originaria de las estepas y los desiertos de Asia central, esta especie parece haber llegado a Norteamérica alrededor de 1775 y desde entonces se ha esparcido por todo el continente. Es responsable de la transmisión de la peste bubónica, el tifo, la rabia y otras enfermedades (figura 108). La forma albina de esta especie se utiliza mucho en los experimentos de laboratorio.

Distribución: Es posible encontrarlas en toda la República, al igual que en otros países.

Mus musculus brevirostris Waterhouse, 1837

RATÓN GRIS

Descripción: Es un ratón pequeño de coloración café grisácea con el vientre gris y la cola mayor que el cuerpo, notablemente escamosa y que, aunque no es bicolor, sí presenta un ligero cambio de tonalidad. Su pelo es corto, y carece de surcos en los dientes incisivos. Se puede distinguir del ratón *Baiomys taylori*, al

cual se parece, en que la cola de este último es menor que el cuerpo y está cubierta de pelo. Es fácilmente distinguible de los ratones del género *Peromyscus*, ya que éstos tienen el vientre y las patas blancas, y de los géneros *Reithrodontomys* en la coloración y en el surco longitudinal de los dientes incisivos, característico de este género (figura 109).

Medidas externas: Longitud total: 130-198; cola: 63-102; pata: 14-21, oreja: 11-18. Peso: 11-23 g.

Hábitat: Viven en las ciudades o áreas suburbanas, sin alejarse mucho del hombre.

Hábitos: Están activos a cualquier hora del día. Son ágiles trepadores y buenos nadadores. El área de sus movimientos diarios es de sólo 15 metros cuadrados. Estos ratones son gregarios y con una organización social complicada. Los grupos familiares establecen su área limitándola mediante sustancias odoríferas, y cuando penetra algún intruso, aun cuando pertenezca a la misma especie, se le reconoce por el olor y se le echa agresivamente. Cuando las



Figura 109. Los ratones grises (*Mus musculus*) son animales sumamente ágiles y voraces. Es muy común que se instalen en casas habitación y contaminen la comida. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

poblaciones crecen demasiado, hay migración de jóvenes para formar nuevas colonias. Hacen su nido con materiales suaves disponibles.

Alimentación y depredadores: Se alimentan de cualquier tipo de comida humana y vegetales, semillas, raíces, hojas, tallos, insectos, además de goma, jabón, etc. En ocasiones almacenan alimentos. Sus depredadores más frecuentes son los gatos y perros domésticos.

Reproducción: Es una especie prolífica que se reproduce durante todo el año; llega a tener hasta 14 camadas. En cada parto nacen de 5 a 14 crías, después de 18 a 21 días de gestación. Las crías son muy precoces y a las seis semanas ya pueden reproducirse.

Relación con el hombre: Al igual que las otras ratas de ciudad son sumamente destructivas por lo generalizado de su dieta. Además, transmiten al hombre varias enfermedades al contaminar los alimentos con su contacto. En un lugar de los Estados Unidos una "explosión ecológica" de estos ratones se estimó en 82000 individuos en menos de media hectárea.

Distribución: Al igual que las ratas de ciudad, su origen es asiático, pero su distribución actual es cosmopolita; se les encuentra en todo el mundo, incluyendo toda la República Mexicana.

ORDEN CARNIVORA

Los integrantes de este orden son, entre los mamíferos, los que presentan una mayor dependencia de la carne como parte integral de su dieta; sin embargo, algunos son singularmente oportunistas y se alimentan de cualquier tipo de comida disponible como invertebrados, ranas, peces, frutos, nueces, tubérculos e insectos. No obstante, como grupo reúnen una serie de características adaptativas asociadas a su alimentación que los sitúan entre los más eficientes depredadores. Sus poderosas mandíbulas y sus afilados dientes caninos constituyen una poderosa arma para la captura de las presas. El sentido del olfato tan de-

sarrollado les permite encontrar los senderos que utilizan otros animales aun después de haber pasado varias horas. Pueden escuchar sonidos ligeros a gran distancia, y su visión nocturna les da gran capacidad en la búsqueda del alimento.

Las cuatro familias de carnívoros que habitan en la cuenca de México presentan estrategias diferentes en la captura de las presas. Los cánidos, representados por el coyote y la zorra gris, utilizan principalmente la persecución. Han desarrollado gran resistencia en la carrera mediante una complexión general delgada que se acentúa aún más en sus largos miembros. Algunos cazan en grupo, lo que implica una gran complejidad cerebral. El lince y el puma, integrantes de la familia Felidae, han perfeccionado el acecho como principal técnica de captura. Los cojines de sus patas y la coloración críptica de su piel les permiten acercarse sigilosamente a sus presas y saltar y atacar con sus poderosos músculos. Las uñas retráctiles, protegidas del desgaste, las utilizan como eficiente arma en el momento del encuentro. Los mustélidos están más diversificados en sus métodos de obtención de alimento. La comadreja, por ejemplo, puede entrar a las galerías de las tuzas, y el tlalcoyote puede sacarlas mediante su habilidad cavadora. En su gran mayoría los prociénidos son hábiles trepadores; sin embargo, por sus hábitos omnívoros no están especializados en un tipo específico de captura.

Cuando varias especies de carnívoros viven juntas, existe cierto reparto de las presas que depende del tipo de hábitat que frecuenten los depredadores, de la estrategia de captura que hayan desarrollado y de su tamaño, evitando en tal forma la competencia por el alimento (Rosenzweig, 1966).

La reproducción en este grupo es muy variable. La mayoría de los mustélidos presentan implantación retardada; es decir, el óvulo fecundado permanece latente durante algunos meses y se desarrolla posteriormente, de modo que las crías nacen cuando son más adecuadas las condiciones ambientales y la disponibilidad de alimento.

En algunas familias los dos padres se encargan del cuidado de las crías, como en el caso de los cánidos. En otras, como en los mustélidos, sólo la madre se hace responsable. El cuidado

de las crías está muy desarrollado en este grupo. Cuando los jóvenes se independizan no sólo poseen sus habilidades instintivas sino que también han pasado por un largo entrenamiento acerca de las técnicas de captura, construcción de madrigueras, etc. con la ayuda de sus padres.

Las poblaciones de carnívoros siempre son menos numerosas que las de sus presas porque de otra manera acabarían con su alimento. Sus sistemas sociales actúan como un mecanismo que mantiene a un nivel adecuado su número poblacional. La mayoría son territoriales, defendiendo cierta área contra otros individuos de la misma especie. Algunos se anuncian mediante sus aullidos u otras vocalizaciones, pero todos tienen glándulas odoríferas bien desarrolladas y sus marcas quedan en los excrementos y en la orina.

El efecto de los depredadores en las poblaciones de sus presas ha sido muy debatido. Algunos autores mencionan que ejercen un verdadero control de los animales de que se alimentan, evitando en esta forma que haya explosiones demográficas. Otros indican que dicho equilibrio no se lleva a cabo de una manera tan simple, sino que hay otros muchos factores que determinan los niveles poblacionales de las presas, como pueden ser la disponibilidad de alimento o las enfermedades. Sin embargo, son ampliamente conocidos los casos de la reserva de Kaibab en los Estados Unidos, donde se exterminaron los depredadores para proteger a los venados, y la introducción de los conejos europeos en Australia, donde no tenían depredadores. En ambas situaciones los herbívoros acabaron completamente con la cubierta vegetal, modificando en tal forma el medio, que su influencia llegó a afectar no sólo a otras especies sino también al ambiente físico, por la erosión provocada.

Por otra parte, los depredadores con sus sutiles sentidos captan el menor síntoma que denoten las presas como debilidad, enfermedad o vejez, capturando con mayor frecuencia a los individuos con dichas características. Este control de calidad impide la propagación de enfermedades congénitas y por lo tanto la perpetuación de estirpes anormales (Rodríguez de la Fuente, 1980).

Algunos carnívoros dependen en gran medida de sus presas, y cuando éstas son diezgadas por influencias ajenas pueden desviar sus preferencias hacia los animales domésticos. Esto ha tenido graves consecuencias, ya que en ocasiones se emprenden campañas para efectuar el "control" de los depredadores, pero con métodos inadecuados. Entre éstos, el más extendido es el uso de venenos. Sin embargo, este método no sólo afecta a los depredadores perseguidos sino que cualquier animal que se acerque a comer del cebo envenenado o del primer animal muerto será seriamente afectado. En este caso están muchas aves, principalmente las carroñeras y las de presa, y muchos carnívoros. De hecho, la desaparición de algunas especies como el lobo y el puma ha estado muy relacionada con la escasez de presas, con la utilización de venenos y con la cacería desmedida.

Familia Canidae

La familia incluye 14 géneros distribuidos en todo el mundo, a excepción de Madagascar, Nueva Zelanda y otras islas del Pacífico sur. Los miembros de esta familia son de cuerpo musculoso y delgado, con la cola larga y peluda. Las orejas son largas y erectas. Son digitígrados, apoyándose únicamente en 4 dedos, ya que el primero se halla muy reducido. Los machos tienen el hueso peniano bien desarrollado. Hay gran diversidad en su tamaño; los más pequeños son del tamaño de un zorro y los más grandes son los lobos (*Canis lupus*). La fórmula dentaria en todos los géneros de América del Norte es: I 3/3, C 1/1, PM 4/4 y M 2/3.

La alimentación se basa en carne fresca, aunque también comen carroña y vegetales.

En la cuenca de México se encuentran los géneros *Canis* y *Urocyon*.

Canis latrans cagottis (Hamilton-Smith, 1839)

COYOTE

Descripción: Son semejantes a un perro pastor alemán. Su cuerpo es esbelto, con las patas largas. La cola es peluda; las orejas erectas y puntiagudas, y los ojos relativamente pequeños. La



Figura 110. El coyote es un carnívoro que ha soportado las intensas presiones ejercidas por cazadores, campesinos y ganaderos. A pesar de haber disminuido en algunas zonas, en general ha persistido bastante bien en toda su área de distribución. (Foto: Jaime M. Aranda)

coloración es café-amarillenta o gris-castaño. Las puntas de los pelos del dorso pueden estar matizadas con un tono negro. La punta de la cola es negra. El cráneo largo y aguzado. Se puede distinguir de otros carnívoros por su forma semejante a la de un perro, y por su tamaño (figura 110).

Medidas externas: Longitud total: 1075-1150; cola: 270-375; pata: 177-200; oreja: 107-110. Peso: 10-16 kgs.

Hábitat: Viven en una gran variedad de comunidades vegetales, tanto perturbadas como naturales, como bosques, matorrales y pastizales.

Hábitos: Son animales diurnos y nocturnos; muestran un máximo en sus actividades en el crepúsculo. En los lugares en que están sometidos

a presiones cinegéticas intensas desarrollan sus actividades casi exclusivamente de noche. Son territoriales; por lo general andan solos o en parejas, y rara vez se juntan más de dos individuos. Después de los nacimientos forman grupos familiares. Sus madrigueras son subterráneas, de 2.5 a 3 metros de largo, con una cavidad terminal de un metro de diámetro. Las cavan ellos mismos, y en ocasiones ocupan madrigueras abandonadas de otros mamíferos. También utilizan cavidades naturales y troncos huecos. Pasan la mayor parte de su tiempo movilizándose; sus movimientos pueden ser de cacería en sus ámbitos hogareños, dispersión o migratorios. El ámbito hogareño puede ser de hasta 80 km². La densidad varía según las condiciones locales; una densidad realista es de 1 coyote por cada 2.6 km². Son animales muy astutos que han logrado

sobrevivir eludiendo la cacería y las campañas de control de depredadores (figura 111).

Alimentación y depredadores: El coyote es un animal omnívoro. Su dieta varía estacionalmente; incluye vertebrados, invertebrados, huevos, frutillos y otros productos vegetales. El 90% de su dieta la constituyen mamíferos de entre 150 g y 5.5 kg de peso como conejos, ardillas, tlacuaches, ratas y ratones. En ocasiones hace presa de mamíferos mayores como venados, ovejas y terneras. Un porcentaje de la composición de su dieta es el siguiente: conejos 41.1, roedores 36.2, carroña 25.5, ganado 21.9, aves 15, venados 7.9, frutos 6.7 y otros 4.8. Cuando son adultos prácticamente carecen de depredadores naturales.

Reproducción: Se reproducen una vez por

año, entre los meses de enero y marzo. El porcentaje de hembras que crían cada año va del 33% al 90%. El período de gestación es de 63 días. En cada parto nacen de 3 a 8 crías, las cuales permanecen con la madre varios meses. Hasta la tercera semana sólo se alimentan de leche materna. Posteriormente consumen pedazos de carne regurgitados por la madre. Después de 6 meses pueden separarse del grupo familiar.

Relación con el hombre: Son animales muy importantes en el control de las poblaciones de roedores y lagomorfos. Pueden causar daño a los animales domésticos, razón por la cual son perseguidos. Aunado a esto, las campañas del control de depredadores, causan bajas severas en las poblaciones de estos cánidos. Su piel tiene valor comercial. Al parecer los desmontes han resultado benéficos para la especie, ya que



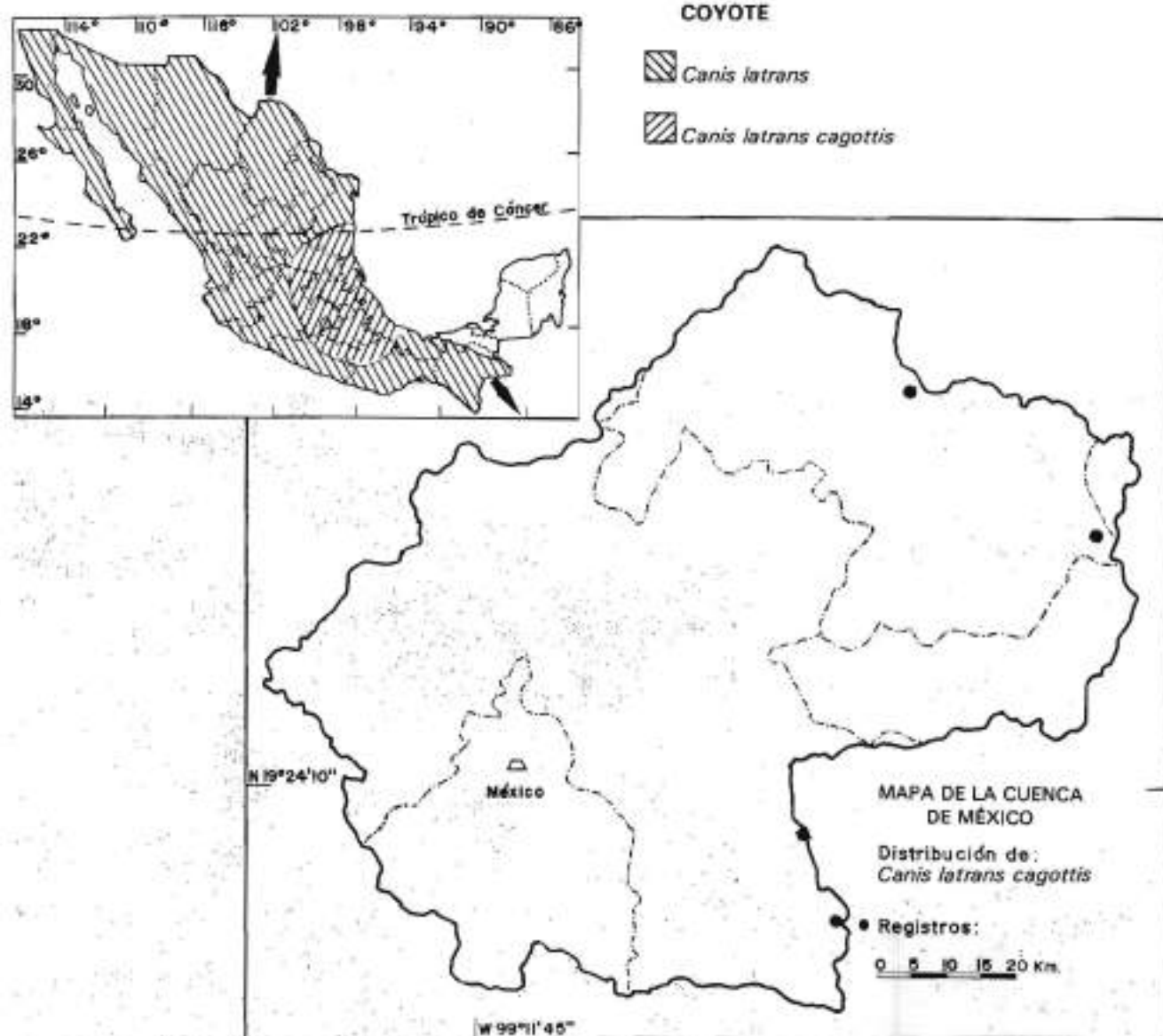
Figura 111. El coyote (*Canis latrans*) es un depredador que limita eficazmente a las poblaciones de conejos y roedores. (Foto: Jaime M. Aranda)

ha podido aumentar su área de distribución. Los coyotes son susceptibles a contraer la rabia.

Distribución: Se los encuentra desde Alaska hasta Costa Rica. En México está ausente de la península de Yucatán. En la cuenca de México ha sido registrado en las siguientes localidades.

México: Ladera W Mt. Iztaccíhuatl (localidad tipo); Río Frío (Hall y Kelson, 1959); valle de México (Herrera, 1890).

Hidalgo: 1 km E hacienda Tepozán, 2800 m (registro visual); 8 km E Singuilucan (registro visual).



Area de distribución de *Canis latrans* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Urocyon cinereoargenteus nigrirostris
(Lichtenstein, 1850)

ZORRA GRIS

Descripción: Son carnívoros pequeños, bastante menores que el coyote. Las patas y la cola son largas. El cuerpo es esbelto y las orejas largas y puntiagudas. En general son grises y con una mancha negra en el dorso de la cola. El pecho y la garganta son blancos y en cada costado presentan una mancha café.

Medidas externas: Longitud total: 800-1125; cola: 275-443; pata: 100-150; oreja: 74-81. Peso: 3-4 kgs.

Hábitat: Habitan en diferentes tipos de vegetación, prefiriendo los lugares con una cubierta arbustiva densa. Es posible encontrarlos en bosques templados y matorrales xerófitos, pero no en pastizales.



Figura 112. De hábitos sumamente trepadores, la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) es un depredador más bien raro en la cuenca. (Foto: Alberto González Romero)

Hábitos: Son animales principalmente nocturnos, aun cuando se les puede ver activos de día. Son los únicos cánidos que tienen la habilidad de trepar a los árboles. Hacen sus madrigueras en troncos huecos, en grietas en las rocas u ocupan las madrigueras abandonadas por otros mamíferos. Las zorras son cánidos que localmente pueden ser muy abundantes. Las densidades de sus poblaciones son muy variables, encontrándose las más altas en lugares que sostienen una cubierta arbustiva densa. Como otros cánidos, pueden formar pequeños grupos, sobre todo familiares, aunque lo más común es que sean solitarios. Su territorio está bien delimitado y se puede superponer al de otros individuos (figura 112).

Alimentación y depredadores: Son principalmente carnívoras, incluyendo en su dieta algunas plantas y frutillos. Su presas frecuentes son conejos, ratones, tuzas, aves, huevos, lagartijas e insectos. Ocasionalmente consumen carroña. Las crías son depredadas por perros, coyotes, lince y aves rapaces.

Reproducción: Se aparean a finales de invierno, pariendo de 2 a 5 crías en cada parto después de un período de gestación de 63 días. Los pequeños permanecen con la madre por espacio de varios meses.

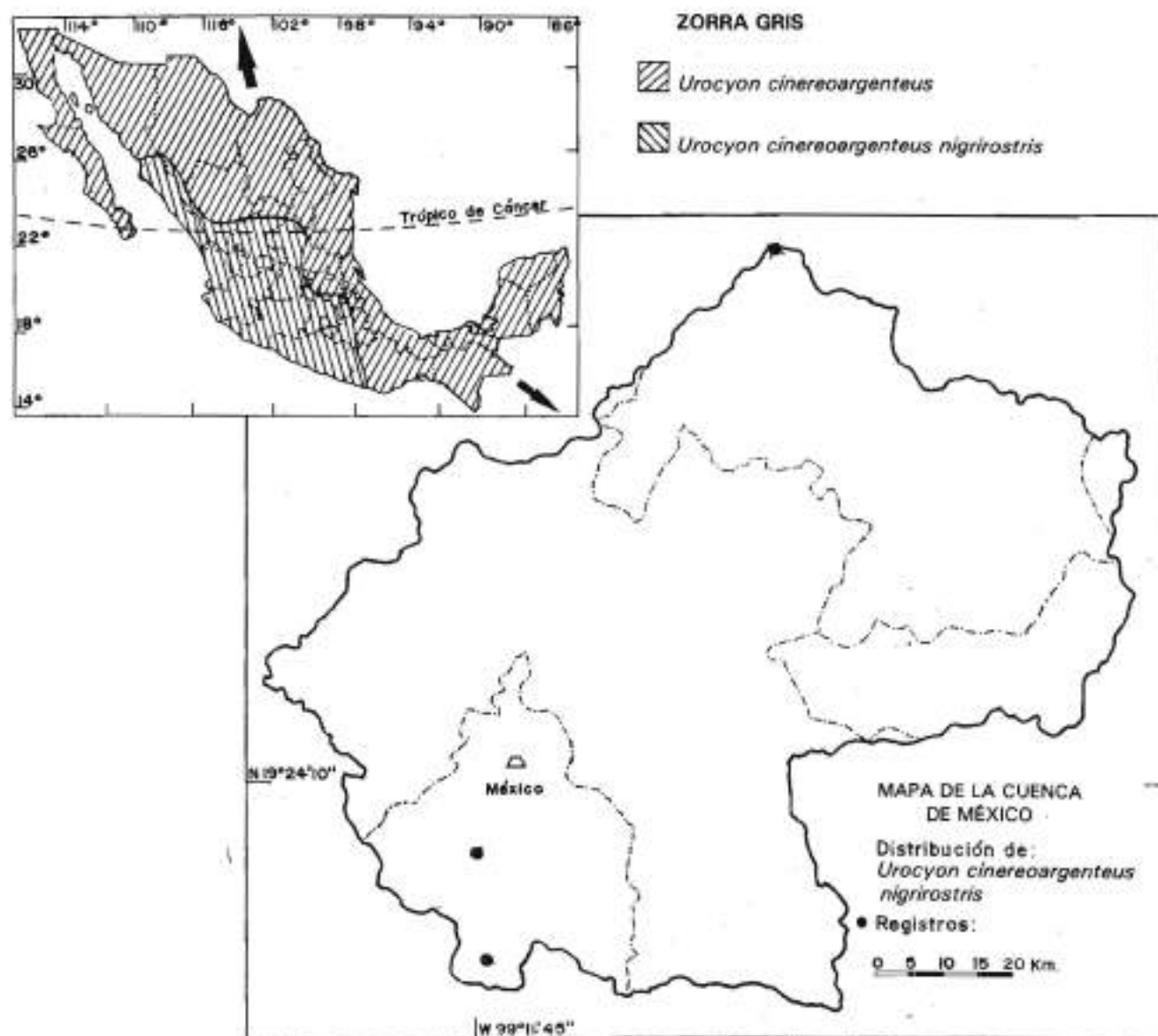
Relación con el hombre: Las zorras son animales que pueden ocasionar daños a los avicultores al depredar algunas aves domésticas. Sin embargo, son importantes eslabones en las cadenas tróficas, ya que consumen muchos pequeños vertebrados, especialmente roedores, limitando de esta manera sus poblaciones.

Distribución: Se encuentran desde los Estados Unidos hasta Sudamérica. En la cuenca de México se han colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: C.U., Jardín Botánico exterior; 33 km S, 3 km NW México (IB).

Hidalgo: El Chico (Goldman, 1938; Hall y Kelson, 1959).

México: Valle de México (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Urocyon cinereoargenteus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Procyonidae

Esta familia comprende 8 géneros distribuidos en América y el este de Asia. La mayoría de los miembros son de tamaño mediano o pequeño. A menudo presentan manchas faciales y la cola anillada con bandas claras y oscuras. La cara es ancha y corta, con las orejas cortas. Se apoyan en los cinco dedos de las patas, siendo el tercero el de mayor longitud. El sentido del olfato es muy agudo; la vista y el oído están bien desarrollados. La fórmula dental es: I 3/3, C 1/1, PM 3/4 y M 2/2 ó 2/3. La mayoría de los prociónidos son gregarios. Su alimentación es muy variada; incluye frutos, plantas, invertebrados y vertebrados pequeños.

En la cuenca de México se encuentran los géneros *Procyon*, *Nasua* y *Bassariscus*. Este último es el más abundante.

Bassariscus astutus astutus (Lichtenstein, 1830)

CACOMIXTLE

Descripción: Los cacomixtles son animales de tamaño aproximado al de un gato doméstico. El cuerpo es largo, esbelto, provisto de patas cortas y robustas. La cola larga y peluda. Los



Figura 113. El cacomixtle (*Bassariscus astutus*) es una especie nocturna que habita en los matorrales áridos de la cuenca de México. (Foto: Federico Romero R.)

ojos son grandes y las orejas largas y puntiagudas. El color general es café amarillento; la base de los pelos es blancuzca y la punta negra. En los ojos tienen un anillo de color negro. Ventralmente el color dominante es café claro. La cola tiene siete anillos blancos y negros (figura 113). El cráneo es liso y redondeado. Los dientes carnasiales no están bien desarrollados. Se puede diferenciar de otros carnívoros por su cola anillada. *Procyon* (mapache) es un género que presenta cola anillada, pero es más pequeña que el cuerpo y tiene un "antifaz" negro en los ojos.

Medidas externas: Longitud total: 616-811; cola: 350-500; pata: 57-78; oreja: 40-55.

Hábitat: Los cacomixtles habitan preferentemente los matorrales áridos. Asimismo, frecuentan bosques de pino y encino. Se les puede encontrar en zonas cultivadas de maguey y en parques ciudadanos.

Hábitos: Son estrictamente nocturnos. Solitarios, se llegan a reunir varios individuos en la época de celo. Hacen madrigueras subterráneas, o bien ocupan las que abandonan otros mamíferos. También utilizan como madriguera montones de tierra, huecos en los árboles o troncos caídos. Cuando ya oscureció se dedican a cazar o coleccionar sus alimentos. Frecuentan lugares rocosos y con cubierta de vegetación densa. En los lugares donde hay plantaciones de maguey beben el aguamiel. Estos animales acostumbran defecar sobre rocas y peñas, siendo muy conspicuos los amontonamientos de sus excrementos.

Alimentación y depredadores: Son omnívoros. Su dieta se basa en ratas, ratones, conejos, pájaros, huevos, reptiles, insectos y frutillos de plantas. En algunas zonas el fruto del pirú (*Schinus molle*) puede constituir una parte muy importante de su alimentación. Las proporciones de la dieta las determina la accesibilidad del alimento, variando con la época.

Reproducción: Se reproducen de abril a julio. Cada hembra pare de 3 a 4 crías. Estas permanecen en la madriguera por espacio de dos me-

ses, para posteriormente iniciar sus correrías bajo la custodia de la madre.

Relación con el hombre: Los cacomixtles son importantes en el control de las poblaciones de roedores; sin embargo, cuando se encuentran cerca de algún poblado o rancharía pueden hacer presa de animales domésticos, principalmente aves de corral. Debido a esto son muy buscados por los cazadores locales.

Distribución: Desde Arizona y Texas, en el sur de los Estados Unidos, hasta el norte de Oaxaca. Está ausente en la planicie costera del Gol-

fo. En la cuenca de México ha sido colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: 800 m E San Gregorio Atlapulco, 2260 m (Hall y Kelson, 1959); Tacubaya (Villa, 1953).

Hidalgo: 4.5 km S Apan (UAMI); 3 km W estación piscícola Tezontepec (IB); 1 km E hacienda Tepozán, municipio Almoloya, 2800 m (UAMI).

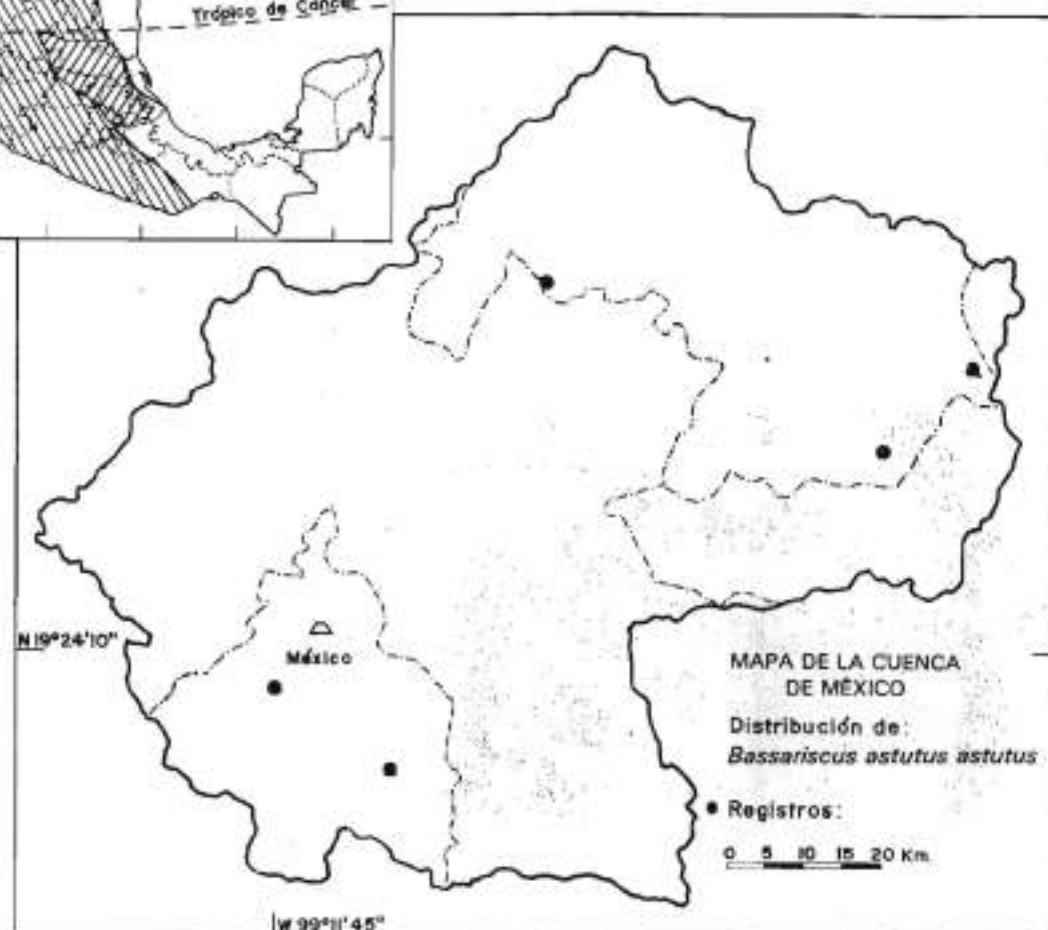
México: Valle de México (Villada, 1870; Herrera, 1890).



CACOMIXTLE

Bassariscus astutus

Bassariscus astutus astutus



Area de distribución de *Bassariscus astutus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Procyon lotor hernandezii Wagler, 1831

MAPACHE

Descripción: Son del tamaño de un perro mediano. El cuerpo es rechoncho y la cola corta. Las patas son relativamente cortas. La coloración del cuerpo es gris; la cola presenta bandas alternadas de color blanco y negro. La cara tiene una mancha negra, a manera de antifaz, alrededor de los ojos. Por las características de la coloración se puede distinguir fácilmente de otras especies de carnívoros.

Medidas externas: Longitud total: 760-890; cola: 262-310; pata: 116-126; oreja: 59-62. Peso: 3-7 kg.



Figura 114. Los mapaches (*Procyon lotor*) son animales íntimamente ligados a los cuerpos de agua, ya que dependen de ellos para satisfacer sus necesidades alimenticias. (Foto: Alberto González Romero)

Hábitat: Viven en diferentes comunidades vegetales, siempre y cuando exista agua en abundancia durante todo el año. Son comunes en bosques templados de pino, encino y oyamel, así como en zonas lacustres (figura 114). En las zonas áridas sólo se les puede encontrar cerca de bordos, presas y arroyos.

Hábitos: Son principalmente nocturnos. Los machos son solitarios; las hembras forman grupos pequeños con las crías del año. Pasan gran parte de la noche deambulando por entre la vegetación, en busca de su alimento. Sus madrigueras son hoyos, huecos en los árboles, troncos caídos y oquedades naturales. Son buenos trepadores y es común encontrar todo un grupo familiar subido en un árbol. El ámbito hogareño varía entre 1.6 y 3.2 km². La densidad es muy variable. Las más altas son de 1 mapache por cada 4 hectáreas; usualmente es de 1 individuo por cada 6 ha. Las crías se pueden desplazar hasta 264 km del sitio de su nacimiento, para ubicarse en una nueva área.

Alimentación y depredadores: Son omnívoros. Su alimentación incluye cangrejos, ranas, caracoles, acociles, frutillas, algunas plantas, bellotas y nueces. Cuando pueden, capturan algún pequeño pájaro o mamífero. También comen huevos de pájaros. En ocasiones penetran en los cultivos, preferentemente de maíz, y causan verdaderos estragos. Como carecen de glándulas salivales bien desarrolladas, necesitan remojar sus alimentos antes de ingerirlos. Son depredados, cuando pequeños, por algunos mamíferos mayores y ciertas aves rapaces.

Reproducción: Se aparean a fines del invierno y principios de la primavera. Después de un período de gestación de unos 63 días nacen de 2 a 6 crías, con un promedio de 4. Las hembras sólo tienen una camada al año. Los pequeños permanecen varios meses con la madre; aprenden a alimentarse solos a los 2 meses.

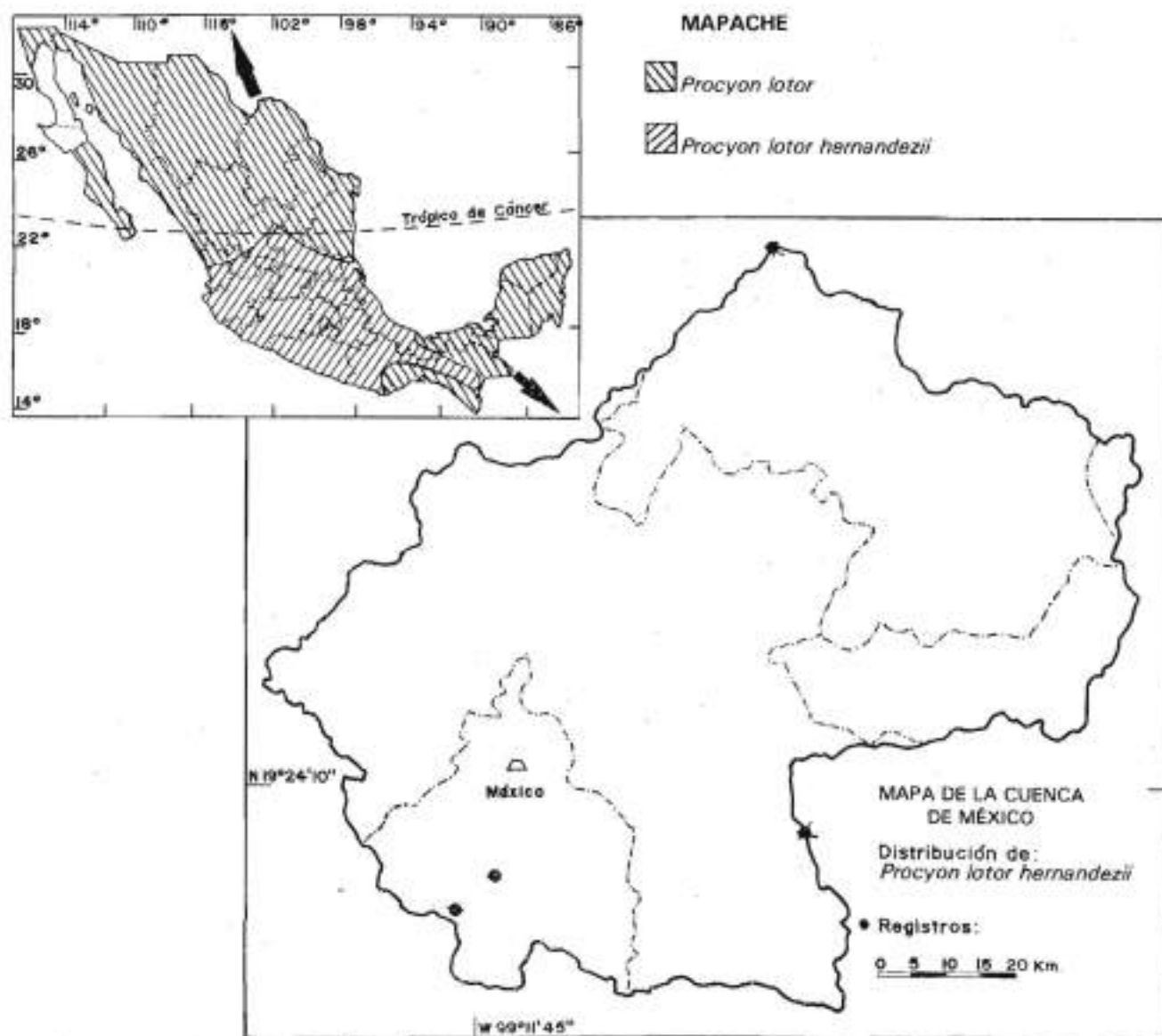
Relación con el hombre: Los mapaches son cazados por su piel y por su carne; sin embargo, sus poblaciones no se ven tan afectadas por este motivo como por la destrucción de su hábitat.

Distribución: Se encuentran desde la parte central de Canadá hasta Panamá. En la cuenca de México ha sido registrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco; Tlalpan (Localidad tipo) (Goldman, 1950).

Hidalgo: El Chico (Goldman, 1950).

México: Valle de México (Villada, 1870; Herrera, 1890); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Registro visual).



Area de distribución de *Procyon lotor* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Nasua nasua molaris Merriam, 1902

COATÍ

Descripción: Son carnívoros del tamaño de un perro mediano. El cuerpo es largo y esbelto; la cola larga y el hocico largo y puntiagudo. Tienen orejas cortas y redondeadas. Las patas no son tan cortas como en otros prociónidos y están provistas de garras muy agudas. La coloración del animal varía de castaño-dorado a castaño-rojizo. La cola algunas veces presenta anillos más oscuros. La cara está cruzada por una mancha a manera de antifaz.

Medidas externas: Longitud total: 850-1340; cola: 420-680; pata: 95-122; oreja: 100. Peso 3-5 kg.

Hábitat: Habitan principalmente en regiones tropicales. Sin embargo, es posible encontrarlos en bosques de pino, pino-encino y matorrales de encino.



Figura 115. El coatí (*Nasua nasua*) es un animal poco común en la cuenca de México. Se puede encontrar únicamente en las montañas que bordean la cuenca en su parte Sur, sobre todo en las serranías del Chichinautzin. (Foto: Jaime M. Aranda)

Hábitos: Son muy gregarios; forman grupos de 6 a 30 o más individuos. Tales grupos están integrados por hembras, crías y machos jóvenes. Generalmente los machos viejos se apartan y viven solos. Esto ha originado que en muchos lugares se piense que son animales distintos y se les llama "solitarios". La mayor parte de sus actividades las realizan al atardecer y al amanecer. Ocupan muchas horas de su actividad buscando su alimento. Es común observarlos hozando entre la hojarasca, bajo rocas, o bien trepados en los árboles en busca de una posible presa (figura 115). Una característica muy peculiar de sus desplazamientos es que siempre llevan la cola en posición completamente vertical. Sus madrigueras se encuentran en huecos de los árboles, grietas en las rocas o cuevas abandonadas de otros mamíferos.

Alimentación y depredadores: Son omnívoros; se alimentan de hierbas tiernas, bellotas, frutillos, nueces, ranas, huevos de aves, lagartijas, insectos y otros invertebrados, pequeños mamíferos y, en ocasiones, de carroña. En áreas en que hay cultivos de maíz pueden causar graves destrozos, ya que es una planta que les agrada. Son depredados por perros, lince, coyotes y pumas. Cuando son pequeños también pueden ser depredados por aves de rapiña y algunas víboras.

Reproducción: Se reproducen entre marzo y julio en las zonas templadas. En áreas cálidas se pueden reproducir durante todo el año. El período de gestación dura de 71 a 77 días, naciendo de 2 a 5 crías por parto.

Relación con el hombre: Ocasionalmente causan daños a los cultivos de maíz.

Distribución: Los coatís se distribuyen desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Sudamérica. En México están ausentes en Baja California y en la altiplanicie. En la cuenca de México se han registrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco (Aranda et al, 1980). Chichinautzin (registro visual); valle de México (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Nasua nasua* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Mustelidae

Comprende 25 géneros distribuidos en todo el mundo, con excepción de Australia, Madagascar, las islas del Pacífico y el Antártico.

En la mayoría de los géneros el cuerpo es largo y delgado. Se apoyan sobre cinco dedos y las garras no son retráctiles. Poseen glándulas odoríferas productoras de almizcle, sobre todo en la región anal. Estas glándulas les sirven para delimitar su territorio y como arma de defensa.

En la cuenca de México habitan los géneros *Mustela*, *Taxidea*, *Mephitis*, *Spilogale* y *Conepatus*, representados por una especie cada uno.

Mustela frenata frenata Lichtenstein, 1831

Mustela frenata perotae Hall, 1936

COMADREJA, ONZITA

Descripción: Estos pequeños carnívoros se dis-

tinguen por su cuerpo alargado, con piernas cortas. La cola es de tamaño mediano en relación con el cuerpo. La cabeza es aplanada, con ojos pequeños y orejas redondeadas. Poseen una glándula odorífera perianal. La coloración dorsal es café rojizo; ventralmente es ante ocráceo. La punta de la cola, al igual que parte de la cabeza, es negra. En la cabeza presentan una mancha blanca en la frente (figura 116). La coloración ventral se extiende asimismo alrededor de los ojos formando un semicírculo, pero es más clara. El cráneo es largo, robusto, y los dientes carnasiales están bien desarrollados; el segundo molar superior está ausente. Se distinguen de otros carnívoros por su pequeño tamaño y su coloración (figura 117).

Medidas externas: Longitud total: 300-550; cola: 140-205; pata: 50; oreja: 13.

Hábitat: Las comadrejas son carnívoros, con tolerancia a condiciones ecológicas muy diversas. Habitan en cualquier tipo de vegetación, a excepción de las zonas muy áridas. También se encuentran en áreas cultivadas.



Figura 116. Las comadrejas (*Mustela frenata*) son los carnívoros más pequeños y uno de los tolerantes a las perturbaciones antropogénicas, pudiéndose encontrar en campos cultivados. (Foto: Alberto González Romero.)



Figura 117. Las comadrejas son eficientes depredadores de pequeños roedores constituyendo un importante factor para el control de las poblaciones de los mismos. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Hábitos: *Mustela frenata* es una especie activa tanto de día como de noche. Sus madrigueras son subterráneas; están bajo rocas, troncos o raíces de árboles. Es posible encontrarlas en casas viejas. Se cree que cazan guiándose por el olfato. Durante sus cacerías buscan sus presas entre grietas, rocas, o bajo los árboles. Pueden capturar tuzas y ardillas en sus madrigueras, ya que su esbelta forma les permite introducirse en ellas. Su ámbito hogareño abarca de 12 a 16 hectáreas. La densidad de población comúnmente es de 15-20 individuos por cada 2 km². En Norteamérica esta especie cambia su pelaje en invierno, volviéndose blanca; pero en México no se han visto individuos con pelaje invernal.

Alimentación y depredadores: Las comadrejas son animales exclusivamente carnívoros. Consumen presas con peso entre 10 y 150 g, incluyendo ratones (*Microtus*, *Reithrodontomys*, *Peromyscus*), tuzas, ardillas, conejos (*Sylvilagus*, *Romerolagus*) y liebres. También hacen presa de aves, y en ocasiones, de algunas lagartijas e invertebrados. Son depredados por otros carnívoros como lince y coyotes, y por al-

gunas aves rapaces como la lechuza de campariario (*Tyto alba*) y el halcón de cola roja (*Buteo jamaicensis*).

Reproducción: Se aparean en el verano; sin embargo, la implantación de los óvulos fecundados no se realiza sino hasta la primavera siguiente. El período de gestación es de aproximadamente 27 días; pero contando desde el momento de apareamiento es en promedio, de 270 días. En cada parto nacen de 3 a 9 crías, con promedio de 6.

Relación con el hombre: Estos pequeños carnívoros depredan de manera muy eficiente a los pequeños roedores, y constituyen un importante factor en el control de las poblaciones de los mismos, máxime que son casi los únicos carnívoros presentes en los cultivos. Pueden matar animales domésticos como gallinas y pollos, por lo cual son perseguidos por el hombre.

Distribución: Se les encuentra desde el suroeste de Canadá hasta Sudamérica. En México se les halla en toda la República, con excepción de Baja

California y parte del altiplano. En la cuenca de México hay intergradación de las subespecies *M. f. frenata* y *M. f. perotae*. Probablemente *M. f. leucoparia* se encuentre en la región del Ajusco. Se han colectado en las siguientes localidades.

Mustela frenata frenata:

Distrito Federal: Tlalpan (Hall, 1951; Hall y Kelson, 1959); ciudad de México (Hall, 1951; Leopold, 1965).

Hidalgo: 3 km S Pachuca (UAMI).

Mustela frenata perotae:

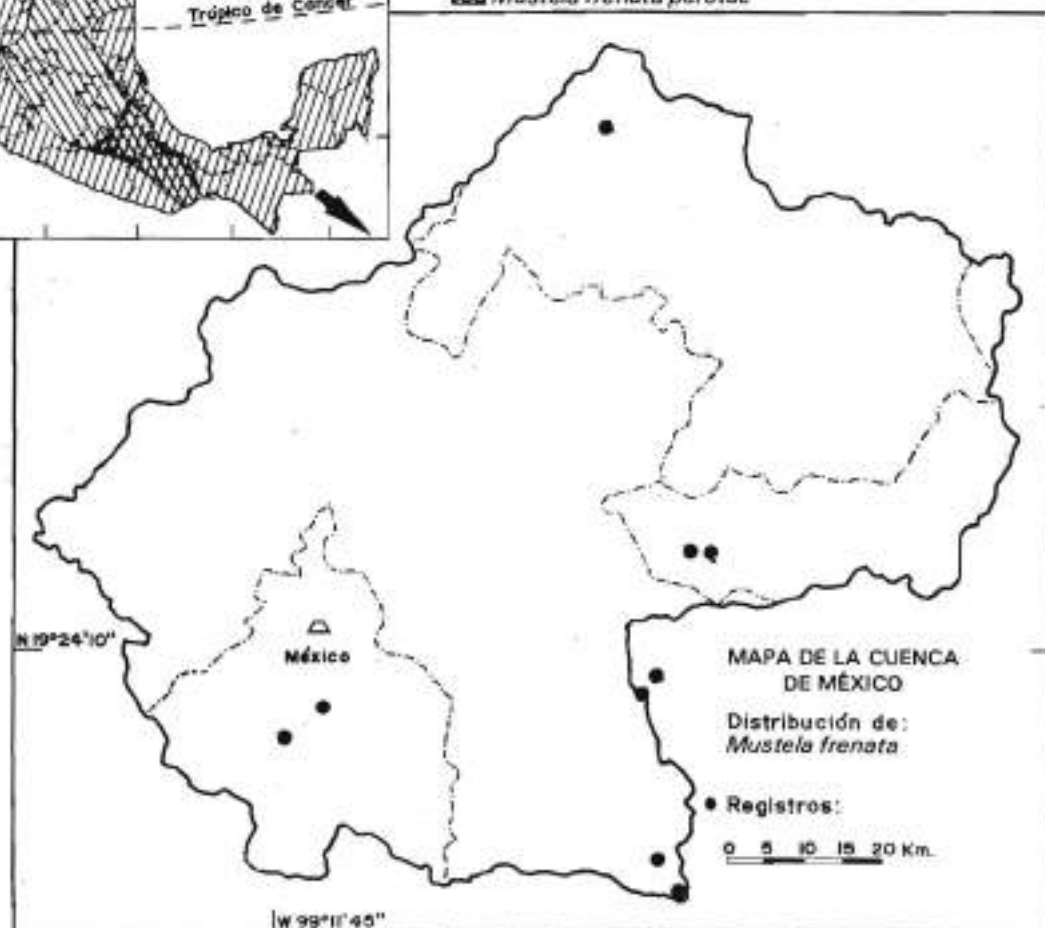
México: 55 km ESE ciudad de México (Hall, 1951); Mt. Río Frio, 3200 m; ladera N Mt. Popocatepetl, 4115 m (Davis, 1944; Hall, 1951); Zoquiapan, 15 km SW Río Frio, 3110 m (Blanco et al., 1981).

Tlaxcala: 10 km W Calpulalpan, 2670 m; 11 km W Calpulalpan, 2665 m (UAMI).



COMADREJA

- Mustela frenata*
- Mustela frenata frenata*
- Mustela frenata perotae*



Area de distribución de *Mustela frenata* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Taxidea taxus berlandieri Baird, 1858

TLALCOYOTE

Descripción: Son carnívoros de tamaño mediano. El cuerpo es rechoncho y aplanado dorso-ventralmente. Las patas son cortas y robustas. Las garras muy largas y fuertes, aptas para cavar. Las orejas son pequeñas y la cola muy corta. La coloración general es gris. La base de los pelos es más clara. En la cara y las patas el color dominante es el negro. Presentan una banda blanca muy característica que se extiende desde la punta de la nariz hasta el dorso. Esta marca tan peculiar los distingue fácilmente de otros mustélidos.

Medidas externas: Longitud total: 600-870; cola: 100-150; pata: 89-125. Peso: 5-10 kg.

Hábitat: Se encuentran en pastizales, matorrales y bosques de pino y pino-encino.

Hábitos: Son activos tanto de día como de noche. Solitarios, se pueden reunir varios individuos en la época de reproducción. Las hembras permanecen en pequeños grupos con las crías del año. Sus madrigueras son subterráneas; las cavan ellos mismos. Especializados en ello, pasan gran parte de su tiempo excavando, ya sea para buscar alimento o para hacer su madriguera. Son buenos nadadores; pueden salvar a nado ríos caudalosos, por lo que éstos no constituyen una barrera importante para su dispersión. Territoriales, se muestran activos en todas las épocas del año; sin embargo, en los meses de invierno reducen considerablemente sus actividades. En los meses de verano tienen un ámbito hogareño de 723 hectáreas, reduciéndose a unas 53 en otoño y a 2 ó 3 en invierno. La densidad más común es de un individuo por cada 2.6 kilómetros cuadrados; en la cuenca de México es bastante menor, máxime que han sido casi exterminados por campesinos y cazadores (figura 118).

Alimentación y depredadores: Su dieta es muy variada; incluye vertebrados, invertebrados y algunas plantas. Los roedores pequeños forman un porcentaje importante en la composi-



Figura 118. El tlatcoyote (*Taxidea taxus*), eficiente depredador de tuzas, es otra especie cercana a desaparecer de la cuenca. En la ilustración vemos a un ejemplar perfectamente pertrechado entre las espigas de los nopales.

(Foto: Tony Recht)

ción de la misma. Pecesillos, culebras, insectos y larvas son otras de sus presas habituales. La mayoría de las presas las obtiene excavando. Aproximadamente el 50% de su dieta se basa en animales de 150 a 700 g de peso, como tuzas, ardillas de tierra, ratas, etc., el 40% en animales más pequeños y el resto (10%) en animales de talla mayor. Pocos son sus depredadores naturales, entre ellos el coyote y el águila dorada (*Aquila chrysaetos*).

Reproducción: Se aparean en el verano. La implantación se retarda, realizándose en diciembre o enero. Por esta razón el período de gestación varía de 183 a 365 días. En cada parto nacen de 2 a 5 crías que permanecen con la madre por espacio de 5 meses. Los tlatcoyotes pueden reproducirse al año de nacidos.

Relación con el hombre: Destruyen en forma eficaz a muchos roedores, contribuyendo con esto a mantener el equilibrio de sus poblaciones. Son susceptibles a la rabia y a la tularemia. Su número y distribución se ha reducido

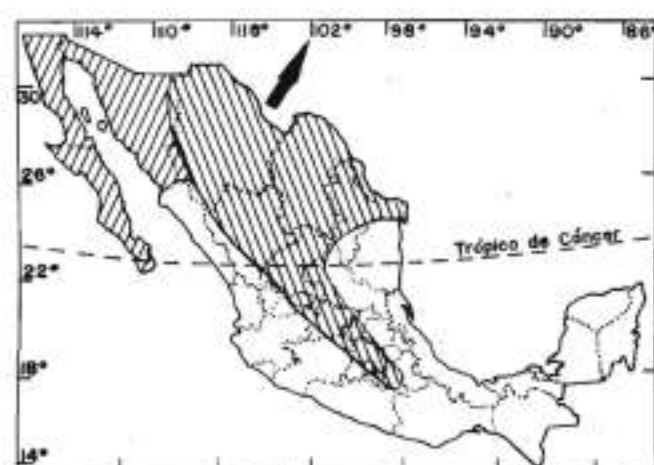
por el exceso de cacería. Los venenos y las campañas de control de depredadores han acabado con poblaciones enteras. Tanto en la cuenca de México como en toda la República es una especie virtualmente condenada a la extinción.

Distribución: Desde Canadá hasta el centro de México, penetrando por la altiplanicie. En la

cuenca de México ha sido registrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Ajusco (Leopold, 1965); Tacubaya (Herrera, 1890); 3 km S Topilejo (IB).

México: Cuautitlán; valle de México (Herrera, 1890).



TLALCOYOTE

Taxidea taxus

Taxidea taxus berlandieri



Area de distribución de *Taxidea taxus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Spilogale putorius angustifrons
A.H. Howell, 1902

ZORRILLO MANCHADO

Descripción: Los zorrillos son mustélidos de tamaño mediano, con el cuerpo robusto y las patas cortas. Las orejas son pequeñas. En *Spilogale* la cola es corta. Su coloración es negra con 4 rayas blancas longitudinales más o menos paralelas entre sí. En el costado presentan otra raya blanca que se extiende hasta la cola. Se diferencian de los otros géneros de zorrillos por su patrón de coloración y su tamaño menor.

Medidas externas: Longitud total: 360-530; cola: 130-200; pata: 38-42; oreja: 28. Peso: 425-950 g.

Hábitat: Viven en una gran variedad de hábitats como matorrales, pastizales y bosques templados. Es posible encontrarlos en cultivos de maguey y maíz (figura 119).

Hábitos: Estos pequeños zorrillos son estrictamente nocturnos. Solitarios, deambulan entre la vegetación en busca de alimento. Sus madrigueras se encuentran bajo troncos, en huecos de árboles, en grietas y bajo rocas. En la época de invierno pueden agruparse varios individuos en la misma madriguera. Su ámbito hogareño es de 64 hectáreas o menos. La densidad de población es muy variable. En los lugares apropiados es de 8 ó 9 individuos por kilómetro cuadrado. Cuando son perseguidos utilizan su orina como arma de defensa. El olor que despiden es más penetrante que el de los otros dos zorrillos.

Alimentación y depredadores: Son omnívoros. Se alimentan de insectos, lagartijas, ranas, salamandras, aves, huevos, pequeños mamíferos, frutos, bayas y granos. El 50% de su alimentación la constituyen invertebrados y el resto plantas y vertebrados. Son depredados por búhos, tlalcoyotes, zorras, lince y perros.

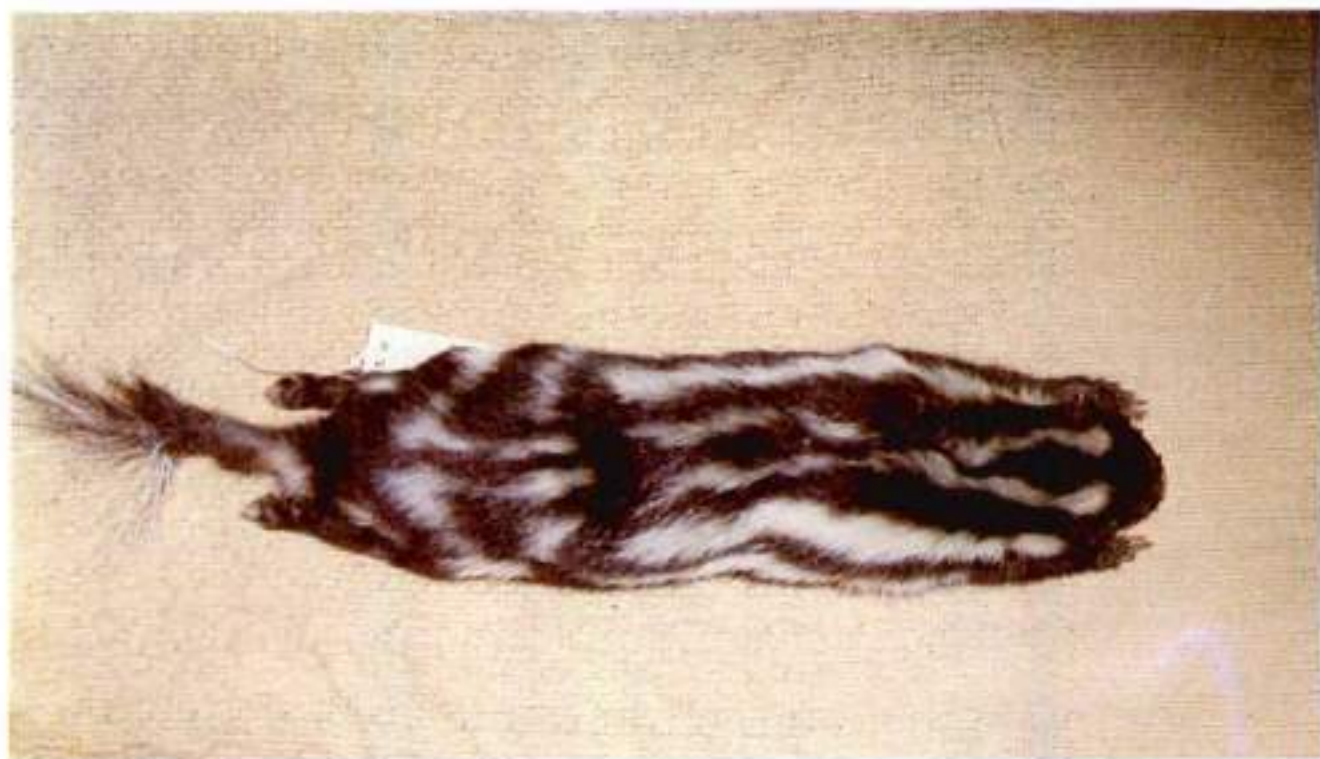


Figura 119. *Spilogale putorius* es un zorrillo negro con 4 rayas blancas longitudinales. Es abundante en las partes bajas de la cuenca, alimentándose principalmente de insectos, frutillos y pequeños vertebrados. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Reproducción: El apareamiento se realiza en invierno; las crías nacen en la primavera. El período de gestación es de aproximadamente 120 días. En cada parto nacen de 2 a 8 crías.

Relación con el hombre: Son animales muy útiles para la agricultura, ya que destruyen a muchos invertebrados que dañan los cultivos. Entre los mamíferos no voladores son los que con mayor incidencia se han encontrado infectados de rabia.

Distribución: Desde el centro de los Estados

Unidos hasta Centroamérica. En México está ausente en la península de Baja California y la costa del Pacífico. En la cuenca de México ha sido colectado en:

Distrito Federal: C.U; pedregal de San Angel (IB); Tlalpan, localidad tipo (Hall y Kelson, 1959; Van Gelder, 1959).

Hidalgo: 1 km E, 4 km S Apan, 2480 m (UAMI).

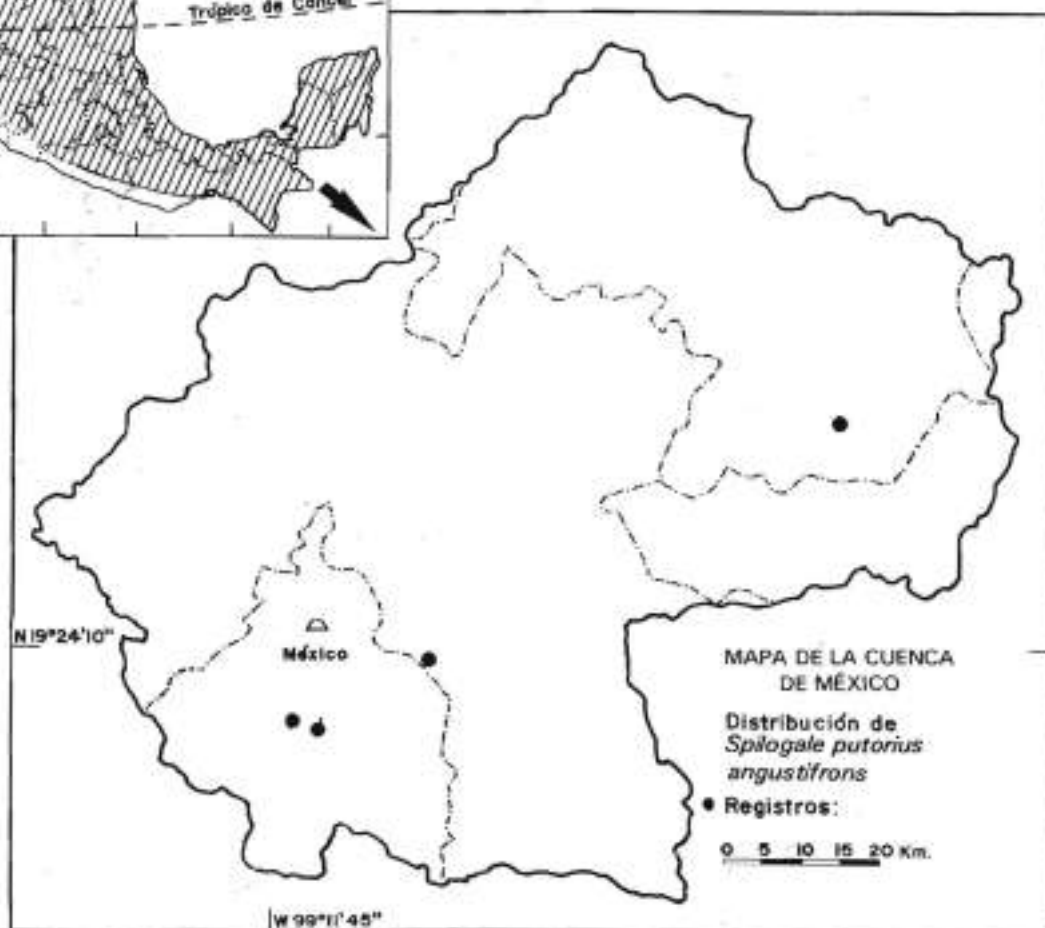
México: Cerro de la Caldera, 21 km ESE México, 2350 m (Villa, 1953).



ZORRILLO MANCHADO

Spilogale putorius

Spilogale putorius angustifrons



Area de distribución de *Spilogale putorius* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Mephitis macroura macroura Lichtenstein, 1832

ZORRILLO LISTADO

Descripción: Son zorrillos de mayor tamaño que los del género *Spilogale* y tienen la cola de mayor longitud que el cuerpo. La coloración es negra con dos líneas blancas en el dorso, aunque existe una variación muy grande, ya que hay individuos totalmente negros y otros con toda la espalda blanca. Siempre presentan una línea blanca en el rostro. Se pueden diferenciar de los zorrillos del género *Conepatus* en que estos últimos son mayores y no tienen la línea blanca en el rostro (figura 120).

Medidas externas: Longitud total: 620-720; cola: 350-420; pata: 67; oreja: 30. Peso: 1-2.7 kg.

Hábitat: Estos zorrillos toleran muy diversas situaciones ecológicas. Habitan pastizales, matorrales y bosques templados. Son comunes en tierras de cultivo.

Hábitos: Solitarios, son activos principalmente de noche. En días fríos o nublados se les puede ver activos en el día. Sus madrigueras son subterráneas; utilizan también troncos huecos, cavidades entre las rocas y montones de rocas. En las regiones con inviernos severos permanecen en hibernación varias semanas. La mayor parte de su tiempo lo utilizan en buscar comida. Al igual que otras especies de mamíferos, se han beneficiado con la expansión de las tierras de cultivo. Es común que la densidad sea de 1 zorrillo por cada 4 hectáreas.

Alimentación y depredadores: Son animales omnívoros. Su dieta incluye insectos y sus larvas, ranas, salamandras, culebras, lagartijas, ratones, aves y sus huevos, plantas, frutos y raíces. Aproximadamente un 80% de esta dieta está constituida por invertebrados y productos vegetales. Tienen escasos depredadores naturales, entre los que se encuentran coyotes, tlalcoyotes, gatos monteses y algunas aves rapaces.

Reproducción: Se aparean a fines del invierno, naciendo las crías en la primavera. La gesta-



Figura 120. Los zorrillos listados (*Mephitis macroura*) son animales que benefician al hombre, ya que destruyen muchos insectos y sus larvas, causantes de severos perjuicios en los campos cultivados. (Foto: Carlos Galindo L.)

ción es de 8 semanas; nacen de 3-8 crías en cada parto.

Relación con el hombre: Son muy codiciados

en los medios rurales por las supuestas propiedades curativas que se les atribuyen. A menudo se han capturado individuos infectados con el virus de la rabia, siendo los mamíferos silvestres más susceptibles a contraer esta enfermedad.

Distribución: Se les encuentra desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Nicaragua. En la cuenca de México se han colectado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: C.U.; Parres (IB); 5 km NE Parres, 2950 m (UAMI); 2.9 km E San Grego-

rio Atlapulco, 2270 m (Villa, 1953); Tlalpan (Howell, 1901).

Hidalgo: 4 km W Apan, 2460 m; 4.5 km S Apan, 2460 m (UAMI); Irolo (Howell, 1901).

México: Amecameca (Howell, 1901); valle de México (Herrera, 1890); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).

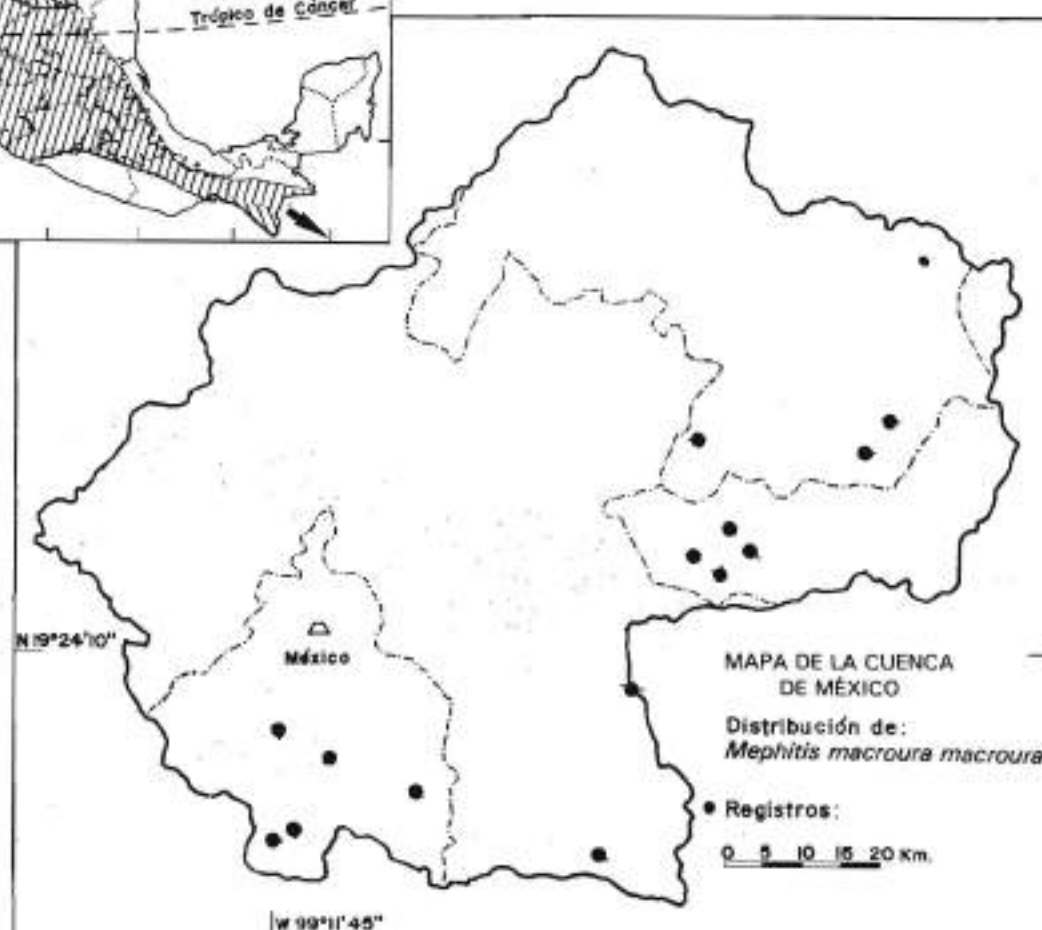
Tlaxcala: 3 km N Calpulalpan, 2600 m; 8 km S Calpulalpan, 2660 m; 5 km E Calpulalpan, 2600 m; 12.5 km W Calpulalpan, 2550 m (UAMI).



ZORRILLO RAYADO

Mephitis macroura

Mephitis macroura macroura



Area de distribución de *Mephitis macroura* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Conepatus mesoleucus mesoleucus
(Lichtenstein, 1832)

ZORRILLO DE ESPALDA BLANCA

Descripción: Son los zorrillos más grandes. Su tamaño es comparable al de un perro pequeño. El cuerpo y las patas son muy robustos, y la cola corta y peluda. Las patas están provistas de garras muy grandes y poderosas. Otra característica muy peculiar de esta especie es su trompa larga y desnuda. La coloración no es variable. Son negros con una franja blanca que se extiende por todo el lomo desde la coronilla hasta la punta de la cola (figura 121).

Medidas externas: Longitud total: 633; cola: 275; pata: 75; oreja: 25.

Hábitat: Su hábitat incluye bosques templados, chaparrales, pastizales y terrenos cultivados.

Hábitos: Son animales casi estrictamente noc-

turnos. Solitarios, deambulan gran parte de la noche hozando y escarbando en busca de presas para alimentarse. Sus madrigueras son subterráneas, o bien superficiales como cavidades entre las rocas y troncos huecos. Sus poblaciones son menos abundantes que las de los otros géneros de zorrillos de la cuenca, con densidades más bajas. En gran parte del área de su distribución son simpátricos con *Mephitis macroura* y *Spilogale putorius*. Hay evidencias que indican que entre las tres especies existe una explotación diferencial del recurso alimenticio. *Conepatus* es un género casi exclusivamente insectívoro, mientras que las otras dos especies son omnívoras. Es, asimismo, el género que presenta características más ventajosas para hozar y escarbar, pudiendo obtener sus presas con relativa facilidad.

Alimentación y depredadores: Se alimentan casi exclusivamente de invertebrados y, sobre todo, de insectos. Una proporción muy importante en su dieta la constituyen los escarabajos



Figura 121. Los zorrillos más especializados en sus hábitos alimenticios son los de la especie *Conepatus mesoleucus* que se alimentan casi exclusivamente de insectos. Características propias de la especie son su nariz desnuda y sus enormes garras. (Foto: Miguel Álvarez del Toro)

(Scarabeidae). Pocos animales los depredan, ya que al igual que otros zorrillos su característica arma de defensa les brinda una protección adecuada.

Reproducción: Se reproducen a fines del invierno y en la primavera. Después del período de gestación nacen de 1 a 4 crías.

Relación con el hombre: Son animales que consumen gran cantidad de insectos, contribuyendo con esto a la regulación de las poblaciones de los mismos. En la medicina tradicional son fuente importante de productos pa-

ra "remedios" de ciertas enfermedades como las reumas.

Distribución: Se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Nicaragua. En la cuenca de México se ha colectado en las siguientes localidades:

Hidalgo: 4.5 km Apan, 2480 m (UAMI); El Chico (Localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959).

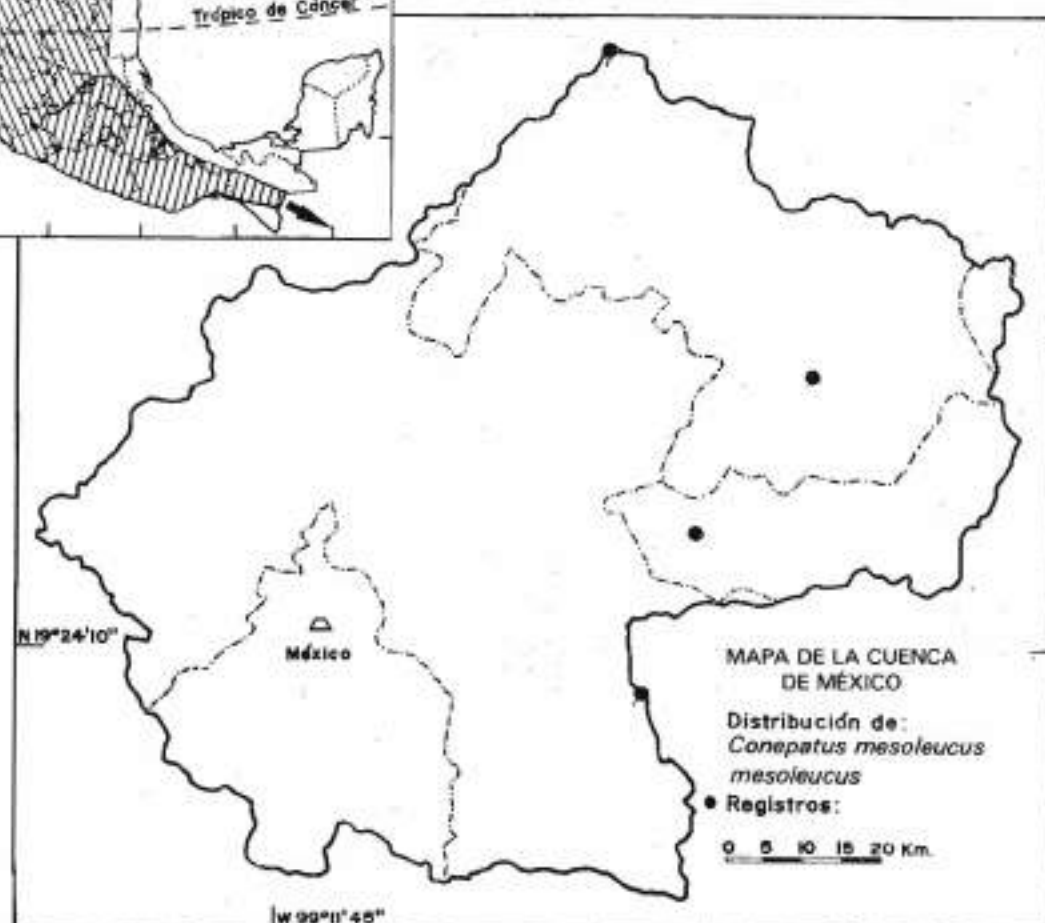
México: Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco *et al.*, 1981).

Tlaxcala: 3 km N Calpulalpan, 2600 m (UAMI).



ZORRILLO LISTADO

-  *Conepatus mesoleucus*
-  *Conepatus mesoleucus mesoleucus*



Area de distribución de *Conepatus mesoleucus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Familia Felidae

Esta familia está ampliamente distribuida en el mundo, sólo está ausente en Australia, Madagascar, los Polos y las islas del Pacífico sur. Comprende a todos los carnívoros conocidos como gatos. Todos los miembros de la familia se caracterizan porque son digitígrados, con cinco dedos en las extremidades anteriores y cuatro en las posteriores, faltando el halux. Las garras son agudas y retráctiles en todos los géneros, a excepción de los guepardos (*Acinonyx*). Los más pequeños son del tamaño de un gato casero (*Felis catus*), y los más grandes son los tigres (*Panthera tigris*) y leones (*P. leo*), ambos del Viejo Mundo. En América los de mayor tamaño son los jaguares (*Felis onca*). La fórmula dentaria es: I 3/3, C 1/1, PM 2/2 ó 3/2, M 1/1.

Todos los felinos son carnívoros y se alimentan de mamíferos, aves y reptiles. Algunos complementan su dieta con peces.

En la cuenca de México están representados los géneros *Felis* y *Lynx*.

Felis concolor azteca Merriam, 1901

PUMA

Descripción: Son felinos grandes, con el cuerpo esbelto, y piernas y cola grandes. Las orejas son redondeadas y de regular tamaño. La coloración del dorso y la cabeza es parda amarillenta o arenosa, variando a café rojizo; en el vientre es blancuzca. Las puntas de las orejas y la cola son negras. En la cuenca de México se puede diferenciar del otro felino, el lince, por su mayor tamaño y la cola muy larga.



Figura 122. Fuertemente perseguido en la cuenca, el puma (*Felis concolor*) ha desaparecido. Sólo se tienen noticias recientes de este felino en las montañas abruptas del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. (Foto: Jaime M. Aranda)



Figura 123. Los pumas han sido exterminados ya que tanto campesinos como cazadores los consideran una pieza codiciada. (Foto: Jaime M. Aranda)

Medidas externas: Cabeza y cuerpo: 1100-1400; cola: 680-960. Peso: hasta 110 kg.

Hábitat: El puma es uno de los mamíferos con la distribución más amplia en América, ya que habita prácticamente en cualquier tipo de vegetación.

Hábitos: De hábitos solitarios, en la época de celo se juntan machos y hembras para aparearse, separándose antes de los nacimientos. Las hembras permanecen con las crías hasta por espacio de dos años. Sus madrigueras se encuentran en general en áreas abruptas y son, de manera regular, cuevas y otras oquedades naturales. Son activos principalmente en la noche y tienen gran habilidad para trepar árboles. En regiones en que no han sido perseguidos, en algunas ocasiones se les puede ver activos en el día (figura 122). En sus correrías diarias pueden desplazarse hasta 50 kilómetros dentro de un territorio bien definido. Este territorio se puede superponer con el de otros pumas. No existe una defensa tenaz cuando otros penetran en él. Las densidades de sus poblaciones son muy variables, encontrándose las más altas en bosques de pino y pino-encino, sobre todo en el norte de la República.

Esquivos en extremo, rara vez es posible observarlos; sin embargo, muchos rastros revelan su presencia. Además de sus huellas y los restos de sus presas, dejan amontonamientos de hojarasca con los cuales cubren los restos de sus excrementos y orina. También se encuentran las marcas de sus uñas en troncos de árboles que utilizan como rascaderos. Los pumas cazan de noche, acechando a sus presas. Una marca característica de su manera de cazar la constituyen las profundas mordidas que deja en cuello y nuca de sus presas. Cuando ha matado a su presa la arrastra hasta algún lugar seguro, generalmente al abrigo de arbustos o rocas. En este sitio la destripa, desechando las vísceras. En las áreas que habita es frecuente encontrar amontonamientos de hojarasca cubriendo tales restos. En la cuenca de México casi han sido exterminados. Es probable que quede algún ejemplar en las abruptas serranías del Popocatepetl y el Iztaccíhuatl. Recientemente (1977) un ejemplar adulto fue observado por un grupo de personas, entre ellos el biólogo Ramón Pérez-Gil, en las serranías comprendidas entre las lagunas de Zempoala y el Ajusco (figura 123).

Alimentación y depredadores: Se alimentan de

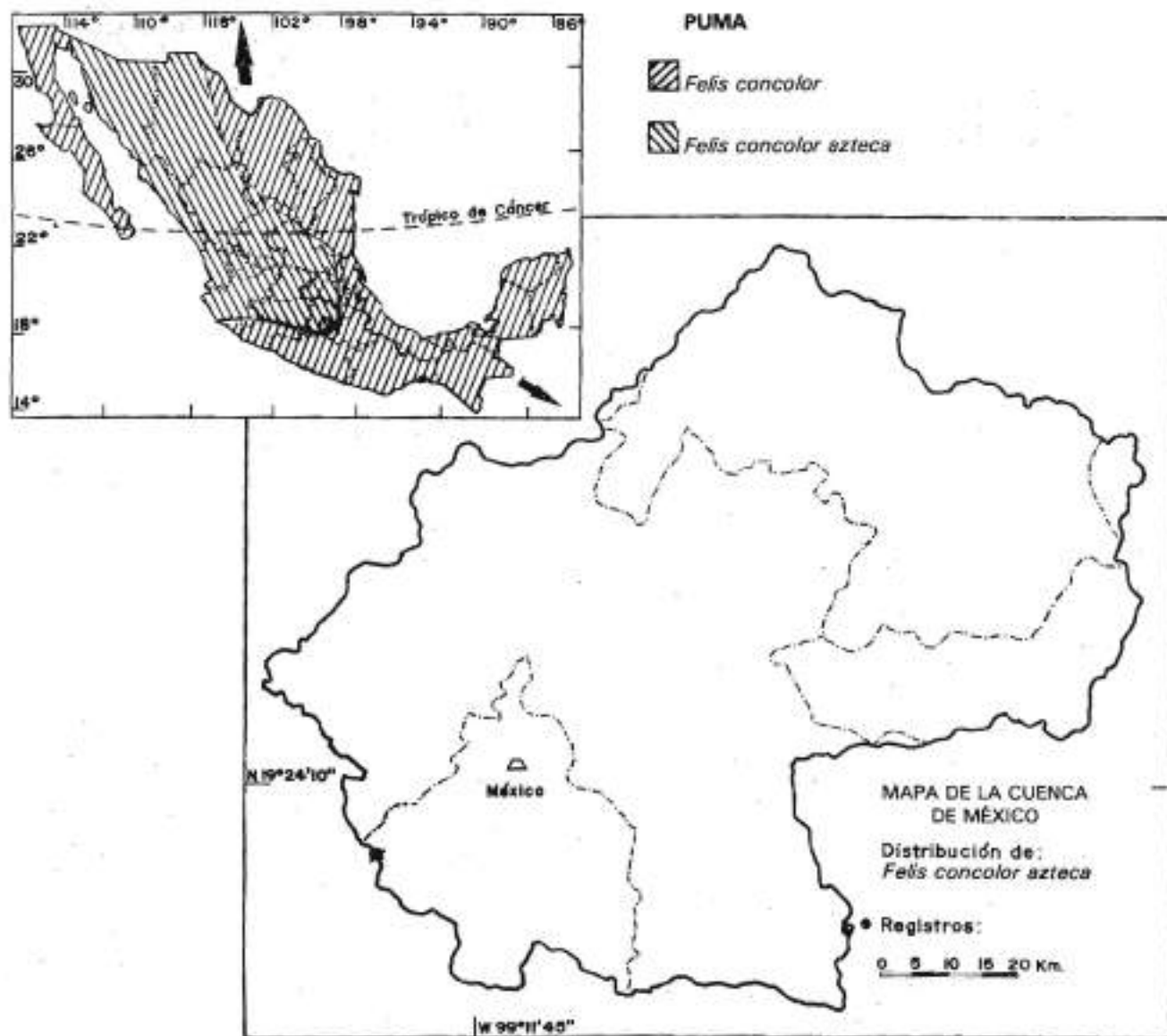
aves, reptiles y mamíferos, desde conejos hasta venados. Entre un 50 % y un 90 % de su dieta la constituyen, sin embargo, los venados. Ocasionalmente pueden matar animales domésticos, razón por la cual han sido exterminados en amplias zonas. No tienen enemigos naturales, con excepción del hombre.

Reproducción: Se pueden reproducir durante todo el año. El período de gestación es de 90 a 96 días. En cada parto nacen de 2 a 6 crías. Nacen con los ojos cerrados y con el cuerpo cubierto de motas negruscas. Las hembras se reproducen desde los 2 años de edad, cada 2 ó 3 años.

Relación con el hombre: Los pumas son animales que han sido fuertemente combatidos por cazadores, ganaderos y campesinos con trampas, armas y venenos, reduciendo o acabando así sus poblaciones.

Distribución: Desde el suroeste de Canadá hasta el sur de Argentina. En la cuenca de México ha sido registrado en las siguientes localidades:

México: Iztaccíhuatl; cerro de las Cruces (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Felis concolor* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Lynx rufus escuinapae J.A. Allen, 1903

GATO MONTÉS, LINCÉ

Descripción: Los lince son gatos del tamaño aproximado de un perro pequeño. Las piernas son largas y la cola muy corta. Las orejas grandes y puntiagudas. El color es café moteado, mezclado con tonos grises y negros en el dorso. La punta de la cola y de las orejas presenta una mancha negra.

Medidas externas: Longitud total: 787-1252; cola: 130-195; pata: 158-223; oreja: 61-77. Peso: 7.2-31 kg.

Hábitat: Son los gatos típicos de las zonas



Figura 124. Los lince son animales importantísimos en el control de las poblaciones de roedores y lagomorfos; sin embargo, desde tiempos remotos han sido perseguidos, siendo hoy en día animales muy escasos en la cuenca. (Foto: Sonia Gallina)

templadas; prosperan en los matorrales, bosques de pino, oyamel, encino y pino-encino.

Hábitos: Los gatos monteses son animales de costumbres solitarias, activos en la noche y ocasionalmente durante el día. Pasan gran parte de su tiempo buscando alimento. Su ámbito hogareño es muy variable, siendo de hasta 243 km² el de los machos y 122 km² el de las hembras. En este territorio, que se puede superponer con el de otros individuos, tienen varios refugios en donde descansan en las horas de inactividad. Los refugios son cuevas, cavidades rocosas o árboles huecos (figura 124). Algunas veces son lugares entre lo más denso del matorral o del pastizal. En general, son animales cuya densidad es muy variable; las más altas se hallan en sitios rocosos y con una cubierta vegetal densa. Sus poblaciones tienen una marcada dependencia con la disponibilidad del alimento, fluctuando de manera semejante a las poblaciones de sus presas. Cuando cazan, usualmente lo hacen solos o en grupos constituidos por la hembra y las crías del año. Las crías permanecen con la madre casi un año. Cuando se separan se pueden dispersar a cientos o miles de kilómetros del lugar de su nacimiento.

Alimentación y depredadores: La dieta de los gatos monteses se basa casi en un 100% en mamíferos. Son muy importantes en su alimentación los conejos, liebres, ardillas, ratas, ratones, tlacuaches, zorrillos y algunas aves, en ese orden de importancia. Estacionalmente la composición y porcentaje de la dieta varían de manera considerable. Las hembras consumen presas más pequeñas que los machos. En los Estados Unidos el análisis de 150 estómagos reveló que los conejos (*Sylvilagus* spp) son los más importantes en su dieta seguidos por ardillas (*Sciurus*), ratas y ratones (*Sigmodon*, *Neotoma*, *Peromyscus*, *Microtus* y *Reithrodontomys*). En porcentaje, los conejos constituían el 46%, las ardillas el 23% y las ratas y ratones el 31%. En ciertos casos pueden consumir cervatillos y terneras. Sin embargo, son eficientes depredadores de muchos pequeños mamíferos que pueden ocasionar estragos en los cultivos. Estos gatos no tienen enemigos naturales cuan-

do son adultos, a excepción del puma (*Lynx concolor*).

Reproducción: Se reproducen entre los meses de abril y septiembre. Cada hembra pare de 1 a 5 crías después de un período de gestación de aproximadamente 50 días. Las crías permanecen con la madre durante 12 meses. La madre les enseña a cazar y a evitar los peligros naturales.

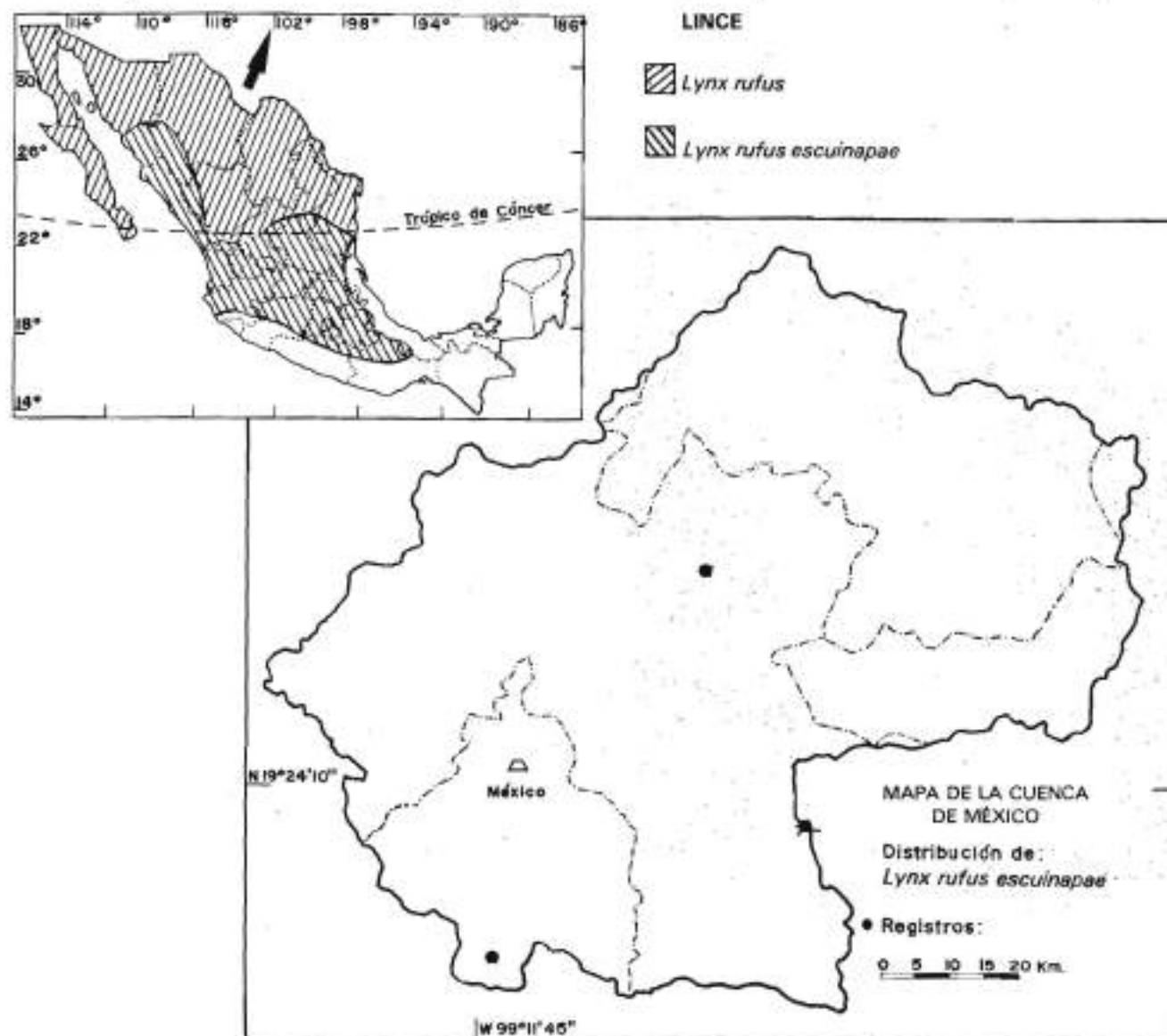
Relación con el hombre: La cacería y las campañas de control de depredadores han acabado con numerosas poblaciones de estos felinos, a pesar

de que son controladores de las poblaciones de mamíferos que constituyen sus presas.

Distribución: Se les encuentra desde el sur de Canadá hasta el istmo de Tehuantepec en México. En la cuenca de México se han registrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: 33 km S, 3 km NW México (Villa, 1953).

México: Teotihuacán (Imaz, 1961); Zoquiapan, 15 km SW Río Frío, 3110 m (Blanco et al, 1981); valle de México (Herrera, 1890).



Area de distribución de *Lynx rufus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

• ORDEN ARTIODACTYLA

Los mamíferos pertenecientes a este orden tienen la pezuña hendida y un número par de dedos. Se les llama también Paraxonios porque el eje de los miembros pasa entre el tercer y cuarto dedos. El único género de este orden en la cuenca de México está incluido en el suborden Ruminantia. Todos los rumiantes poseen un sistema digestivo muy complejo y son capaces de obtener energía de la degradación de la celulosa de las plantas. La degradación no la realizan con enzimas propias, sino que tienen verdaderos cultivos de bacterias y protozoarios que son los que directamente la llevan a cabo. Cuando comen, los alimentos ligeramente masticados los tragan y pasan al rumen, órgano en el cual proliferan los microorganismos. Es aquí donde por fermentación, se obtienen ácidos grasos y otras sustancias que se absorben. El material no digerido lo regurgitan en la cavidad bucal y lo mastican por segunda vez, para posteriormente digerirlo y canalizarlo definitivamente al tubo digestivo.

La mayoría de las especies poseen estructuras semejantes a cuernos. Estas estructuras se presentan casi exclusivamente en los machos. No todas las especies tienen estructuras iguales. Los borregos cimarrones (*Ovis* sp.) están provistos de cuernos permanentes que año con año crecen. Otros rumiantes como las jirafas tienen estructuras óseas conocidas como osiconos, huesos permanentes cuyo tamaño no aumenta de manera considerable y están cubiertos de pelo y piel. Finalmente los venados, alces y caribúes tienen astas que mudan periódicamente y que anualmente incrementan su tamaño.

La reproducción se lleva a cabo en los meses más favorables del año, o sea aquellos en que tanto el clima como la disponibilidad de alimento son adecuados. En esta época los machos luchan por las hembras, jugando un importante papel la cornamenta o astamenta en el resultado final. Los machos más robustos y con estructuras más desarrolladas son los que pueden aparearse con el mayor número de hembras, teniendo por consiguiente una descendencia más numerosa. Por tal motivo éstos

son los machos menos longevos. Las luchas por las hembras suelen ser encarnizadas; sin embargo, pocas veces tienen un desenlace fatal. Generalmente el macho vencido se retira antes de ser herido en forma seria. En la época de reproducción es posible ver manadas integradas por machos adultos, hembras y crías. Después de un período de gestación prolongado las hembras paren una o dos crías. Pocas horas después de nacer las crías son capaces de caminar y aun correr.

Los rumiantes evitan a sus depredadores en forma diversa. La cornamenta o astamenta y las pezuñas les sirven para enfrentarse a ellos. Leopold (1965) menciona haber observado a una hembra de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) ahuyentar a un lince (*Lynx rufus*) valiéndose de las pezuñas. Lo mismo sucede con otras especies como el alce (*Alces alces*) que puede llegar a matar a los lobos (*Canis lupus*) a patadas. Otra forma de evitar a sus depredadores es huir de los mismos corriendo, saltando o trepando. Cada especie en particular está especializada en una de estas estrategias. Las cabras montesas (*Oreamnos americanus*) y los borregos cimarrones son hábiles trepadores de partes rocosas; los berrendos (*Antilocapra americana*) se cuentan entre los animales más veloces de la Tierra, y los venados corren y saltan. Los machos de algunas especies como el buey almizclero (*Ovibos moschatus*) forman un círculo alrededor de las hembras y crías cuando se encuentran en peligro.

Las migraciones estacionales se llevan a cabo en el invierno y fines de la primavera. Las especies que viven en lugares muy septentrionales como el caribú (*Rangifer tarandus*) tienen que migrar hacia el sur en el invierno buscando condiciones climáticas menos severas y fuentes de alimento accesibles. A fines de la primavera se remontan otra vez hacia el norte buscando sus territorios de cría. En muchas otras especies la migración no es un fenómeno estacional sino más bien ocasional. No todas las especies de climas muy severos realizan migraciones extensas. El buey almizclero está protegido por una espesa capa de pelo, con la que es capaz de soportar temperaturas bajísimas.

La mayoría de las especies de rumiantes son gregarias, formando manadas hasta de varios

miles de individuos. A mediados del siglo pasado los bisontes eran muy numerosos, y su población se estimaba en más de 60 millones de individuos. Al igual que los bisontes, los berrendos y caribúes forman manadas grandísimas. Pocas de las especies son solitarias; sin embargo, es frecuente que los machos de algunas cuando envejecen, se tornen solitarios.

Familia Cervidae

Esta familia comprende especies distribuidas en el Viejo Mundo y en América. Sus miembros son animales de cuerpo esbelto, con patas



Figura 125. Presionado por diversas actividades, principalmente por la cacería, aunque parezca increíble el venado cola blanca aún vive en las montañas que rodean la cuenca. (Foto: Carlos Galindo L.)

muy largas y cola reducida. Todos los machos de las especies presentan un par de astas que mudan periódicamente. Las astas tienen un elevado ritmo de regeneración, y están cubiertas temporalmente por una capa dérmica conocida como terciopelo que se desprende cuando la astamenta ya está bien desarrollada. Todo el peso del cuerpo es soportado por el tercer y cuarto dedos, los cuales tienen el mismo desarrollo. Se encuentran provistos de pezuñas, característica que comparten con otras familias del orden Artiodactyla. La fórmula dentaria del género *Odocoileus* es: I 0/3; C 0/1; PM 3/3, M 3/3.

Todos los cérvidos son herbívoros. Algunos son solitarios, pero muchos forman manadas de tamaño considerable.

En la cuenca de México se encuentra representado el género *Odocoileus*.

Odocoileus virginianus mexicanus (Gmelin, 1788)

VENADO COLA BLANCA

Descripción: Las características son semejantes a las de la familia. Son venados pequeños, con patas relativamente largas. La cola es larga; cuando el animal corre la lleva levantada verticalmente. Los astas de los machos tienen un eje principal del que salen varias puntas. Cada asta tiene de 6 a 10 puntas. La glándula metatarsal es de 25 mm y la preorbital muy pequeña. La coloración es variable. El cuerpo varía de café rojizo en verano a café grisáceo en invierno. El vientre es blanco.

Medidas externas: Longitud total: 1340-2062; cola: 152-330; pata: 362-521; oreja: 140-229. Peso: 36-69 kg.

Hábitat: Viven en diversos hábitats como bosques templados de pino, encino y oyamel. Se encuentran también en matorrales, zonas áridas, etc. Las poblaciones más numerosas se hallan en bosques con una cubierta arbustiva densa.

Hábitos: Los venados son animales que viven en pequeñas manadas formadas por hembras, crías y machos jóvenes. Los machos adultos se

separan de los grupos, excepto en la época de reproducción (figura 125). Son activos principalmente en las primeras horas de la mañana y al anochecer. Algunas veces son activos de día. Las densidades más altas de que se ha informado en México son de 30 ó 25 individuos por kilómetro cuadrado. Sin embargo, en la cuenca de México son mucho más bajas debido a las intensas presiones a que han sido sometidos por el hombre. La única población importante dentro de la cuenca es la que se encuentra en el Parque Nacional del Desierto de los Leones estimada entre 150 y 200 individuos. Los venados tienen ámbitos hogareños que varían de acuerdo con las condiciones ecológicas y la estación del año. En regiones con una cubierta vegetal densa, es en promedio de un kilómetro cuadrado. En tales áreas se encuentran los lugares en que pasan las horas de inactividad y que se conocen con el nombre de echaderos. Generalmente se encuentran ubicados entre lo más denso de la vegetación e incluyen, además de los echaderos, zonas apropiadas para la alimentación. Los venados realizan movimientos en las épocas de sequía o en el invierno, buscando lugares en que se puedan abastecer de su alimento. Los machos mudan estacionalmente la astamenta; la época varía dependiendo de la región. En general las astas se caen a fines de la primavera y en el verano. Cuando se alarman o huyen de algún depredador corren con la cola levantada a manera de bandera, lo que les sirve como señal de alarma para prevenir a los otros individuos de su especie.

Alimentación y depredadores: Los venados son mamíferos herbívoros. Son ramoneadores que se comen la punta de las ramas de los arbustos, árboles y hierbas. Su dieta varía estacionalmente y de acuerdo con la región donde habitan; sin embargo, se basa principalmente en arbustos. En un estudio de sus hábitos alimenticios en la Reserva de la Biosfera de La Michilía, en Durango, se encontró que consumen 135 especies de vegetales, de las cuales el 53% está constituido por especies arbustivas, el 33% por especies arbóreas y el 14% por especies herbáceas. Además de ramas tiernas y hojas consumen muchas clases de frutas como bellotas, frutos de manzanita, enebro, capuli-



Figura 126. Esta coloración manchada del joven venado (*Odocoileus virginianus*) le da protección al hacerlo menos perceptible a sus depredadores. Conforme se hace adulto, las manchas desaparecen, adquiriendo un pelaje de color ante uniforme. (Foto: Carlos Galindo L.)

nes, etc. Algunas de las plantas que consumen pertenecen a los géneros *Ipomoea*, *Simphoricarpus*, *Arctostaphylos*, *Pithecellobium*, *Lotus*, *Condalia*, *Juniperus* y *Cornus*. Entre los depredadores de los venados se encuentran los pumas, lobos, coyotes y lince. Además de estos depredadores, sus poblaciones son mermadas por parásitos como el gusano barrenador y las garrapatas.

Reproducción: El apareamiento de los venados es promiscuo, cubriendo a las hembras el macho más grande y fuerte. El período de reproducción varía con la latitud, pero generalmente se realiza a mediados del invierno. Las crías nacen entre junio y agosto, después de un período de gestación de 210 a 212 días. Las hembras paren normalmente una o dos crías. Los cervatillos nacen manchados con motas blancas (figura 126).

Relación con el hombre: Los venados son los mamíferos de caza más importantes de México. Representan un valioso recurso para la gente del campo ya que constituyen una fuente de proteínas. Debido a esto y a la gran atracción que ejercen en los cazadores de la ciudad, han sido eliminados de grandes áreas en las cuales hace algunos años eran abundantes.

Distribución: Se encuentran desde el sur de Canadá hasta Sudamérica. En México ocupan todo el territorio, con excepción de la península de Baja California. En la cuenca de México se han registrado en las siguientes localidades:

Distrito Federal: Tlalpan (Hall y Kelson, 1959; Taylor, 1956); SE Cd. de México (Herrera, 1890).

México: Mt. Río Frío, 55 km ESE Cd. de México, 3200 m (Davis, 1944); valle de México (Localidad tipo) (Hall y Kelson, 1959).



VENADO COLA BLANCA

-  *Odocoileus virginianus*
-  *Odocoileus virginianus mexicanus*



Area de distribución de *Odocoileus virginianus* en la República Mexicana según Hall, 1981.

Parte III

INFLUENCIA DEL HOMBRE EN LOS MAMÍFEROS

Desde tiempos remotos la cuenca de México ha sido una de las regiones más pobladas del país. Ya entonces las actividades del hombre tenían diversas consecuencias en la fauna silvestre; esto se ha acentuado últimamente por el impresionante crecimiento demográfico y la centralización, repercutiendo en la economía de tan vasta región.

No es fácil entender y prevenir los efectos que en la fauna tienen las presiones humanas ya que a veces son resultado de interacciones complejas entre diversos componentes de los ecosistemas. Sin embargo, para tener una idea más clara de cómo el hombre puede modificar las comunidades animales se han reunido algunos efectos de las principales actividades que el hombre realiza en la cuenca y que si bien no han sido suficientemente estudiados, proporcionan un amplio panorama de las consecuencias posibles y subrayan la importancia del conocimiento de la ecología de la fauna silvestre en la administración de los recursos.



Figura 127. El uso desmedido de pesticidas ha ocasionado la muerte de muchas especies benéficas, provocando severas perturbaciones en las comunidades de plantas y animales. En la foto se muestra el caso patético de una lechuza (*Tyto alba*) y sus crías. (Foto: Alberto González Romero)

AGRICULTURA

La mitad de la superficie de la cuenca se halla sometida a la explotación agrícola, principalmente con especies de temporal; es decir, fuertemente dependientes de la época de lluvias, aunque en algunas zonas la agricultura es de riego.

La transformación de la vegetación natural en campos de cultivo implica una fuerte modificación de la estructura de la vegetación, de la consistencia del suelo, del microclima y un empobrecimiento en la diversidad de recursos alimenticios, factores importantes que actúan en la estructura de las comunidades de mamíferos,

favoreciendo a pocas especies y desplazando a la mayoría.

Con el barbecho periódico de la tierra para mejorar su aereación y absorción de agua y de nutrientes, las madrigueras de varios mamíferos se destruyen, como sucede en el caso de los

conejos (*Sylvilagus floridanus*) y las ratas canguro (*Dipodomys phillipsii* y *D. ordii*). Por otro lado, el aflojamiento del suelo facilita la acción cavadora de las tuzas (*Pappogeomys* y *Thomomys*) y permite su dispersión hacia zonas que antes no eran adecuadas para ellas.

La fertilización de los cultivos, aunque no es una práctica muy común en la cuenca de México, aumenta la productividad vegetal y con ella la abundancia de la especie (generalmente roedor) que utiliza más eficientemente los recursos disponibles.

La aplicación de plaguicidas tiene consecuencias muy graves en el equilibrio de las poblaciones de mamíferos. Por una parte, los insecticidas ocasionan la muerte de diversas especies de murciélagos insectívoros que ejercen un control biológico de las poblaciones de insectos nocivos, aumentando por consiguiente el número de estos últimos hasta constituirse en plagas. Por otro lado, el uso de rodenticidas que no son específicos trae como resultado la muerte de los depredadores de roedores como zorras, coyotes, comadreas, búhos y lechuzas que mantienen bajos niveles poblacionales de especies que potencialmente pueden llegar a causar daños graves a las cosechas (figura 127).

La parte baja de la cuenca es la que más intensamente se ha modificado por las actividades agrícolas, desapareciendo tempranamente sus comunidades vegetales características. Por esto, cada vez son más raros algunos de los mamíferos que vivían en ellas como las ratas canguro (*Dipodomys ordii* y *D. phillipsii*) y las liebres (*Lepus californicus*).

En las partes bajas y pequeñas laderas del norte de la cuenca los cultivos más extensos son la cebada, el nopal y el maguey; sin embargo, estos dos últimos son comúnmente utilizados en toda la cuenca como linderos entre las parcelas (Villegas, 1979). El mantenimiento y propagación de estas cercas naturales y de las cercas de rocas sobrepuestas proporciona excelente protección y abrigo adecuado a varias especies de mamíferos. Entre los más beneficiados se encuentran los ardillones (*Spermophilus variegatus*), los cuales han extendido su área de distribución (Baker y Greer, 1962) valiéndose de dichas cercas.

Por otra parte, los magueyes aguamieleros

son muy frecuentados por tlacuaches (*Didelphis virginiana*), cacomixtles (*Bassariscus astutus*) y algunos zorrillos (*Mephitis* y *Conepatus*), por lo cual estos animales son perseguidos por los campesinos. De igual manera, las inflorescencias de los magueyes y las flores de los nopales son un importante recurso energético para los murciélagos nectarívoros (*Anoura geoffroyi*, *Choeronycteris mexicana*, *Glossophaga soricina*, *Leptonycteris nivalis* y *L. yerbabuena*) que a su vez transportan el polen de una planta a otra efectuando su polinización. Entre las especies que se alimentan de estos cultivos están los metoritos (*Microtus mexicanus*) que bajo la tierra roen las raíces de los magueyes hasta que la planta se seca. Las dos ardillas del género *Spermophilus* sacan las semillas de cebada recién sembradas y aun en las primeras etapas de la plántula.

La desecación de los lagos de Xaltocan, Texcoco y Chalco, y el posterior cultivo de algunas de estas zonas con alfalfa, maíz, avena, remolacha y sorgo desplazó a las especies muy ligadas al agua por sus hábitos como el mapache (*Procyon lotor*) cuya alimentación depende en forma muy importante de este medio. Sin embargo, la posterior implantación de los cultivos permitió la dispersión de varias especies hacia los lugares antes inundados por los lagos, como es el caso de la musaraña *Cryptotis parva*, las tuzas *Pappogeomys merriami* y *P. tylosinus*, las ardillas *Spermophilus mexicanus* y el metorito (*Microtus mexicanus*), que han extendido su área de distribución.

El cultivo de maíz, tan extendido en la cuenca que llega casi hasta los 3000 m, es ocupado por diferentes especies de roedores que se lo comen desde que se siembra como semilla hasta que se obtienen los elotes. Entre éstos se encuentran el ardillón *Spermophilus variegatus*, las ratas *Sigmodon hispidus* y los ratones *Peromyscus maniculatus*.

Los metoritos (*Microtus mexicanus*), por su parte, invaden los alfalfares situados principalmente en el fondo de la cuenca y construyen sus madrigueras en los bordos de irrigación, causando graves daños.

El cultivo de hortalizas y de plantas ornamentales que se localiza principalmente en el sur de la cuenca en Míxquic, Tláhuac y Xochi-



Figura 128. La erosión es un grave problema en México. Más del 80% del área de la cuenca de México presenta algún grado de erosión. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

milco ha favorecido a las poblaciones de la rata *Oryzomys* que en otros lugares es rara.

En el área de Milpa Alta algunos campesinos han abandonado los cultivos como consecuencia de la proliferación de las tuzas (*Pappogeomys merriami*) que con sus actividades cavadoras dificultan las tareas agrícolas, además del consumo que efectúan en los sembradíos.

De los 9600 km² que ocupa la cuenca de México el 18% presenta erosión incipiente, con suelos que han perdido menos del 25% de la capa arable original. El 14% está afectado por erosión moderada; es decir, se ha perdido entre el 25 y 50% de la capa arable. El 29% de la superficie se encuentra en un estado de erosión acelerada con pérdida del 50 al 75% de dicha capa y el 23% está totalmente erosionado, lo que se traduce en una pérdida del 75 al 100% de la capa de suelo arable. Sólo el 16% de tan extensa superficie no sufre de erosión (Andrade, 1975) (figura 128).

Esta patética situación es consecuencia no sólo de las inadecuadas prácticas agrícolas sino también de otras actividades que contribuyen en diverso grado a la disminución de la cubierta vegetal y, por lo tanto, a la desprotección del suelo, como los desmontes, el sobrepastoreo, la construcción de caminos, etc.

La ausencia de cubierta vegetal y del suelo en lugares que antes sostenían determinada cubierta vegetal obviamente elimina totalmente a la fauna de mamíferos, al carecer éstos de protección, de alimentos y de lugares adecuados para establecer sus madrigueras.

GANADERÍA

La ganadería extensiva en las partes de la cuenca que aún conservan tipos de vegetación natural tiene diversos efectos en los mamíferos silvestres que allí habitan. Las consecuencias dependen en buena proporción del tipo de ganado que pastoree, ya que las ovejas normalmente consumen las plantas herbáceas, el ganado vacuno los pastos y las cabras prefieren las plantas leñosas con hojas anchas (Daubenmire, 1979). Sin embargo, estas últimas, con pocas exigencias, arrancan las plantas desde la raíz impidiendo toda posible regeneración, con un efecto altamente destructivo.

El pastoreo del ganado es selectivo, escoge las plantas apetecibles y deja las que no le son agradables, reduciendo en esta forma la competencia en el estrato herbáceo, con lo que fa-

vorecen ciertas plantas que en condiciones normales no son abundantes (figura 129). Este cambio en la estructura de la vegetación modifica la composición de las comunidades de mamíferos, desplazando a unos como es el caso de la liebre (*Lepus callotis*) (Baker y Greer, 1962) y del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) con requerimientos muy estrictos en cuanto al hábitat, e incorporando a otros según sus preferencias por el tipo de cubierta vegetal. Asimismo, el ganado, al utilizar una buena parte de la cobertura herbácea, puede desplazar por competencia a las especies con hábitos herbívoros más específicos, como los lepóridos.

El ganado vacuno a menudo destruye las inflorescencias de los magueyes y de otras plantas que constituyen una fuente de alimentación para los murciélagos nectarívoros (*Glossophaga*, *Anoura*, *Choeronycteris* y *Leptonycteris*), privándolos de un recurso energético muy importante.

El pisoteo constante del ganado, además de destruir las madrigueras de algunos mamíferos, compacta el suelo e impide el drenaje, y al cambiar las características físicas del sustrato se modifica también la vegetación. Este pisoteo también es responsable del cambio en la estructura de los bosques, ya que es uno de los factores más importantes en la mortalidad de las plántulas de pino.

Otro efecto un poco indirecto, pero consecuencia de esta actividad, es el exterminio de los depredadores. Estos animales, principalmente los coyotes (*Canis latrans*), al acercarse a comer carroña del ganado muerto por otras causas, son responsabilizados de la muerte y perseguidos con todos los medios posibles. Esto origina un desequilibrio en las presas silvestres del coyote, algunas de las cuales se pueden convertir en plagas.

Sin lugar a dudas es el fuego, que se utiliza mucho para estimular la producción de brotes tiernos de gramíneas que alimentan al ganado en la época seca del año, el que tiene consecuencias más fuertes en la composición de la fauna silvestre (figura 130).

Año tras año, a partir de noviembre, empiezan los incendios inducidos por los pastores y van aumentando cada mes para finalizar en

mayo. Tales incendios son responsables de profundos cambios en la vegetación, ya que modifican todos los estratos y a menudo la destruyen, dando lugar a otras comunidades vegetales que se mantienen por el pastoreo y por los incendios (Rzedowski, 1978). May Nah (1971) encuentra que los bosques de *Pinus montezumae*, *P. ayacahuite*, *Abies religiosa* y *P. hartwegii*, que van de los 2900 a los 3960 m, tienen como características comunes el sobrepastoreo, los incendios y las talas ilegales. Ern (1973 en Rzedowski, 1978) opina que "las comunidades dominadas por *Pinus montezumae* y algunas de *P. hartwegii* son secundarias y el clímax correspondiente es el bosque más mesófilo, pero menos resistente al fuego, de *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi*, *Pinus ayacahuite* y *P. pseudostrobus*" y describe que el bosque de *Pinus hartwegii* es bastante abierto debido a las quemaduras, la tala y el pastoreo.

Algunos mamíferos, principalmente las crías, son afectados directamente, muriendo presas del fuego o intoxicados por el humo. Otros, indirectamente dependientes de la vegetación como alimento y protección, son desplazados por los cambios que en la estructura y composición florística provocan los incendios.

La destrucción de la cubierta vegetal y en ocasiones su reducción a cenizas impide a algunas especies como los metoritos *Microtus mexicanus* y las ratas *Sigmodon leucotis* hacer sus senderos sobre el suelo o bajo el musgo y la hojarasca en el caso de las musarañas *Sorex* spp.

Las modificaciones en la estructura de la vegetación dejan sin protección a varios mamíferos, para los cuales este factor puede ser decisivo, ya que les permite evitar a sus depredadores. Tal es el caso de los zacatuches *Romerolagus diazi* y los conejos *Sylvilagus floridanus* y *S. cunicularius*. En cambio, a otros animales los favorecen las nuevas condiciones que crean los incendios, como al venado cola blanca que prefiere los hábitats arbustivos inducidos por el fuego (Ahlgren y Ahlgren, 1960). Después de los incendios, la mayor disponibilidad de semillas permite un aumento en la densidad de los ratones *Peromyscus maniculatus* que utilizan dicho recurso (Krefting y Ahlgren, 1974).

Por otra parte, las lesiones causadas por el



Figura 129. El sobrepastoreo general en la cuenca puede tener diversas consecuencias sobre los mamíferos silvestres. (Foto: Carlos Galindo L.)



fuego en la corteza de los árboles los debilitan aumentando las posibilidades de infecciones por hongos e insectos parásitos. Esto, a largo plazo, tendrá consecuencias en la estructura y composición del bosque.

Por todo lo anterior, queda claro que los problemas entre la fauna silvestre y el fuego son muy complejos y es necesario considerarlos individualmente para cada especie.

Finalmente, para evaluar las consecuencias de la ganadería es necesario tomar en cuenta que existe sobrepastoreo en casi todos los lugares de la cuenca donde pasta el ganado, lo que finalmente trae la desprotección y erosión del suelo (Rzedowski, 1975).

Figura 130. En la época de sequía, los incendios transforman a una velocidad increíble la cubierta vegetal, ocasionando cambios en la composición faunística. (Foto: Carlos Galindo L.)



Figura 131. La tala de árboles modifica al hábitat de muchos mamíferos, desplazándolos hacia otros lugares.
(Foto: Gerardo Ceballos G.)

EXPLOTACIÓN FORESTAL

En la cuenca de México, como en otras partes de la República, el manejo de los bosques ha sido inadecuado, y ello se refleja en una pérdida de las áreas boscosas del país a un ritmo de 100,000 hectáreas por año (Vizcaino, 1976). Es obvio el impacto de esta actividad en la fauna silvestre, ya que modifica completamente el hábitat de muchas especies cuando el desmonte es total.

En el caso de la explotación de madera para la obtención de papel, que es la que predomina en la cuenca, el impacto directo de esta actividad es la modificación de la estructura del bosque, ya que se seleccionan árboles con determinado diámetro para efectuar la extracción, lo que va

disminuyendo la cobertura del estrato arbóreo y aumentando la del herbáceo. Esto repercute en las abundancias de las diferentes especies de mamíferos, dependiendo de sus requerimientos de hábitat (figura 131).

Al escoger los mejores árboles para la explotación, el aporte de nuevas generaciones proviene de aquellos que no cumplieron con los requerimientos de selección. En consecuencia, con el tiempo se reduce la calidad del bosque, predominando árboles raquíticos, deformes o enfermos.

Además de la tala ilegal de árboles, en algunos lugares se practica el ocoteo y el resina-miento con el fin de obtener pedazos de madera y resina de pino, respectivamente. Estas prácticas debilitan a los árboles haciéndolos más susceptibles a las infecciones de los parásitos y al fuego.

Sin embargo, hay otros efectos indirectos que tienen también graves consecuencias en los mamíferos. La apertura de caminos para extraer la madera ha dejado a los bosques marcados con una trama reticular que ofrece mayor accesibilidad a los cazadores, quienes así llegan con toda facilidad a lugares donde anteriormente podía refugiarse la fauna. Por otra parte, el ruido de las motosierras que se utilizan para derribar los árboles perturba a algunos mamíferos y ocasiona su desplazamiento a otros lugares.

Los árboles que se secan por diferentes causas con mucha frecuencia los tiran o extraen sin tomar en cuenta que los utilizan específicamente las ardillas voladoras (*Glaucomys volans*) que ubican sus nidos en los hoyos hechos por pájaros carpinteros. Estas ardillas, cada día más raras, parecen haber sido afectadas en gran medida por la escasez de árboles adecuados para hacer sus nidos.

En general los programas de explotación y reforestación no toman en cuenta las interacciones entre la fauna silvestre y el bosque, las que en ocasiones son indispensables para el buen desarrollo de éste. Un ejemplo útil está en los pequeños mamíferos que se alimentan de hongos micorrízicos. La dispersión de estos hongos, necesarios para la absorción de nutrientes por parte de los árboles, se efectúa, si no exclusiva, por lo menos principalmente por mamífe-

ros. Estos hongos hipogeos nunca salen a la superficie, pero producen olores característicos que atraen a los mamíferos, los que después de comerlos dispersan las esporas junto con sus excrementos, inoculando al bosque de esta manera.

Hasta la fecha no se llevan a cabo reforestaciones con las especies orginales del lugar, sino que invariablemente se utilizan especies exóticas o de otros lugares de la República, con las consabidas consecuencias: introducción de parásitos, cambio de las condiciones ecológicas o resultados nulos a costos muy altos.

Sin experiencia científica se responsabiliza a los animales de la falta de regeneración en los bosques, sin tomar en cuenta que el efecto del fuego y del pastoreo y aun de la intervención directa del hombre, son los que provocan mayores efectos negativos en la regeneración natural de los bosques.

URBANIZACIÓN

La ciudad de México, establecida en el lago de Anáhuac, se ha ido extendiendo desde su fundación, primero en detrimento del antiguo lago y posteriormente en el de excelentes tierras de cultivo y de frondosos bosques. Este centro industrial, económico, político y cultural ha atraído la emigración de los campesinos y actualmente ocupa más de 650 kilómetros cuadrados con una población de 15 millones de habitantes.

El abastecimiento de agua, materias primas, alimentos y energéticos para sostener la economía de esta región origina el deterioro ecológico en otros lugares a veces muy lejanos. Asimismo, la producción y eliminación de desechos sólidos, líquidos y gaseosos no sólo contaminan las cercanías de su origen sino que causan problemas más allá de los límites geográficos de la cuenca.

En otras palabras, la urbanización no sólo tiene fuertes consecuencias en la fauna local sino que modifica la situación en otros lugares.

El avance de las ciudades desplaza por completo a la fauna silvestre. Tan sólo algunos

murciélagos que ocupan sitios en las construcciones y los metoritos en algunos camellones se han adaptado a condiciones tan artificiales. No obstante, algo muy distinto sucede con las ratas y los ratones de ciudad, provenientes de Eurasia, los cuales han encontrado en áreas urbanas condiciones óptimas para multiplicarse.

La construcción de carreteras influye directamente en las poblaciones de mamíferos al incrementar la tasa de mortandad, principalmente de los mayores, e inhibir sus movimientos, y en el caso de las supercarreteras aísla a las poblaciones tan efectivamente como lo haría un cuerpo de agua del doble de tamaño de la carretera (Oxley *et al.*, 1974; Schmidly y Wilkins, 1977). Esta situación además acelera impresionantemente la urbanización y las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, además de la cacería, modificando las áreas adyacentes en un tiempo muy corto. El ejemplo más notable es la construcción de la carretera al Ajusco, la cual ha contribuido en gran parte a la rápida perturbación de este parque nacional. Sin embargo, aún se siguen construyendo, incluso en lugares donde carecen de sentido, como en el Popocatepetl-Iztaccíhuatl. Los desplazamientos de la gente de la ciudad al campo con fines de esparcimiento son cada día más importantes por las presiones urbanas, y ello puede traer consecuencias en la composición de la fauna.

Algunos incendios forestales son ocasionados por fogatas olvidadas. La cantidad de desperdicios y basura y el constante pisoteo en los lugares más frecuentemente visitados ha cambiado las características del bosque y, por lo tanto, a la fauna que en él vive.

El motociclismo a campo traviesa, ahora tan de moda, cruza las más intrincadas veredas de los parques nacionales, alterando con su ruido los lugares más apacibles en perjuicio, principalmente, de la fauna mayor.

CACERÍA

La cacería es una actividad tan antigua como el hombre. De hecho la extinción de muchos animales, principalmente grandes mamíferos, ha estado relacionada con la invasión del hom-



Figura 132. Bien planeada, la cacería puede ser una actividad de conservación de los animales, no obstante, en la actualidad esta actividad es uno de los factores de extinción de muchas especies. En la ilustración, dos cazadores furtivos muestran sus trofeos (*Sylvilagus cunicularius*) abatidos con la ilegal técnica del "lampareo". (Foto: Carlos Galindo L.)

bre a los lugares donde vivían tranquilamente dichas especies. La cuenca de México no es una excepción, y son muchas las evidencias que comprueban la existencia de diversas especies asociadas con instrumentos de caza. Actualmente sigue teniendo una influencia importante y para entender mejor sus efectos se ha dividido en tres grupos: deportiva, alimenticia y comercial.

La cacería deportiva, cuyo objetivo primordial es la recreación y obtención de trofeos, acabó completamente con las poblaciones de venado bura (*Odocoileus hemionus*) y de berrendos (*Antilocapra americana*) al principio

de la época del virreinato (Leopold, 1965). También estuvo dirigida hacia las especies mayores como el venado, el puma, el linco, las liebres y los conejos. Estos últimos son en la actualidad los principales blancos de este tipo de cacería, ya que son los que más se han logrado sostener.

La cacería alimenticia, que complementa la dieta de los habitantes del lugar, está enfocada hacia una gran variedad de especies. Entre los mamíferos que se cazan para estos fines están desde metoritos y tuzas hasta venados, pasando por tlacuaches, armadillos, conejos, liebres, ardillas, mapaches, cacomixtles, etc. Las preferencias dependen de las costumbres de los lugareños que efectúan la caza (figura 132).

La comercial incluye animales por su valor medicinal, por los daños que causan o por su valor como mascotas; todo esto da incentivo económico a los cazadores especializados. Quizá el primero en desaparecer en tiempos modernos por esta actividad fue el lobo (*Canis lupus*), perseguido por las muertes que provocaba en el ganado. Las últimas noticias de estos cánidos se tuvieron a fines del siglo pasado cuando desaparecieron de la porción más sureña de su área de distribución. Las tuzas se cazan tanto por los daños que ocasionan como por sus atributos medicinales. Otros mamíferos como los zorrillos y los tlacuaches se cazan principalmente por sus supuestas propiedades curativas. A los coyotes y venados, aunque su cacería implica otros motivos, se les utiliza en parte como remedio para algunas enfermedades. Las ardillas y los conejos son atrapados vivos con ingeniosas trampas para mantenerlos o venderlos como mascotas. Los tres tipos de cacería están muy relacionados, ya que los animales se pueden obtener para distintos fines en la misma cacería (figura 133).

Los métodos de caza no dan ninguna oportunidad a los animales. Los más comunes son las arreadas, que consisten en partidas numerosas, divididas en dos grupos. Una parte permanece oculta esperando que salgan los animales y los otros recorren el área con perros y haciendo ruido arreando a la fauna hacia los puestos de los tiradores. Con este método se obtiene gran cantidad de animales.

Aun cuando está prohibido, con mucha fre-

cuencia se utilizan lámparas para encontrar a los animales, los cuales se desconciertan y generalmente quedan inmóviles, presentando un blanco fácil para los cazadores. Por otra parte, no se respetan las épocas de veda, los lugares protegidos como parques nacionales, la edad y el sexo de los animales, ya que, aunque existen las leyes, falta la infraestructura para hacer que se cumplan. En muchos otros casos es la ignorancia el origen de la disminución de los animales, ya que son abatidos por falsas creencias o mala información. Paradójicamente, las colectas científicas de mamíferos también pueden tener un fuerte impacto por la accesibilidad de los lugares, su cercanía a las universidades y por la falta de ética y de responsabilidad de algunos colectores.

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS

La introducción de especies no nativas en áreas determinadas es un problema que ha afectado a las comunidades naturales desde tiempos remotos. El hombre ha introducido fortuita o deliberadamente plantas y animales en todo el mundo, obedeciendo, en este último caso, a razones de tipo sentimental o económico. Rapoport (1977) calcula que hasta un 14% de las faunas y floras mundiales está constituido por especies introducidas.

Una especie introducida penetra en una comunidad en la cual las especies tanto animales como vegetales se mantienen en equilibrio mediante complejas relaciones, ocupando cada una nichos ecológicos bien definidos. Dorst (1972) menciona que para la especie introducida sólo existen dos alternativas: aclimatarse o desaparecer. Cuando tal especie no prospera y desaparece, los problemas que causa son mínimos; sin embargo, cuando prospera y se aclimata las consecuencias económicas y ecológicas son cuantiosas. La especie aclimatada se puede comportar como depredadora de especies nativas o bien competir con las mismas. Esto conduce a que algunas especies nativas sean desplazadas y en ciertos casos se extingan. Como menciona Rapoport (1977), una introducción exitosa significa "un decremento en la diversidad de los

ecosistemas y un cambio irreversible en la vida de la comunidad, . . . y aun cuando la especie exitosa no causara daños económicos, su presencia tendría profunda influencia en la estructura del ecosistema invadido".

La historia de la introducción de especies que ha tenido graves consecuencias tanto económicas como ecológicas, incluye problemas con fitopatógenos (virus, bacterias y hongos), insectos, peces, aves y mamíferos, y ha sido tratada ampliamente por Elton (1958), Dorst (1972) y Rapoport (1977).

Específicamente los mamíferos han sido objeto de múltiples introducciones, ya que son animales de gran interés económico, y existen numerosos ejemplos de las consecuencias de tales introducciones. En Australia se introdujeron en 1859 los conejos europeos (*Oryctolagus cuniculus*), convirtiéndose en pocos años en la



Figura 133. El comercio de animales silvestres puede sustituirse mediante una buena administración con mejores beneficios. (Foto: Carlos Galindo L.)

peor plaga de ese continente. Solamente entre 1883 y 1887 se gastaron cerca de 917,000 libras en el combate de estos mamíferos (Dorst, 1972). Los conejos consumieron la cubierta vegetal, erosionándose posteriormente, millones de hectáreas. Por este motivo las actividades ganaderas disminuyeron hasta en un 50% ya que se abatieron la calidad y cantidad de tierras apropiadas. Hoy en día las poblaciones de conejos han podido ser controladas por medio de un virus; sin embargo, los gastos y daños causados han demostrado cuán perjudicial fue su introducción. Otro notable ejemplo de la introducción de mamíferos es el caso de Nueva Zelanda, lugar en que casi el 100% de las especies de este grupo son introducidas (Rapoport, 1977). Tales especies han acabado con muchas plantas y han desplazado a numerosas especies nativas de vertebrados, sobre todo de aves.

En México, afortunadamente, la introducción de especies no nativas no se ha practicado aún en forma intensa. Es posible que la cuenca de México sea la que haya sufrido más este tipo de perturbación, ya que ha sido sitio de asentamientos humanos desde hace varios siglos. En tiempos de los aztecas los emperadores gustaban mantener, principalmente con fines de ornato, especies de plantas y animales, muchas de ellas provenientes de apartadas regiones del país. Haemig (1978) menciona que el zanate (*Quiscalus mexicanus*), ave típica de las zonas tropicales de México, fue introducido en la cuenca de México por el emperador azteca Ahuizotl, siendo hoy en día una especie común y ampliamente distribuida en el altiplano. En épocas más recientes se han tratado de introducir algunas especies sin que hayan resultado exitosos esos intentos. Leopold (1965) cita que en la década de los años cincuenta se soltaron individuos de la rata almizclera (*Ondatra zibethicus*) en el lago de Texcoco. No se sabe el paradero de tales individuos, pero lo más probable es que hayan perecido. Estos roedores fueron introducidos en Europa, causando graves pérdidas por los destrozos que ocasionan (Dorst, 1972). En 1970 algunos manatíes (*Trichechus manatus*) fueron introducidos en los canales de Xochimilco para limitar al lirio acuático (*Eichornia crassipes*), planta sudamericana introducida que ha invadido dichos canales.

Después de algunos meses fueron sacrificados por los lugareños.

La introducción de especies no sólo incluye formas silvestres, sino también animales domésticos como perros, gatos, cabras y puercos. Como práctica común, en siglos pasados, para tener provisiones constantes en las islas que tocaban, muchos navegantes liberaban en ellas a algunos de los animales mencionados. Las devastaciones producidas son un ejemplo patético de los daños que puede causar una acción del hombre. Muchas especies de plantas y animales se extinguieron por estas causas, algunas de ellas sin conocerse siquiera. En México el ejemplo más dramático es el de la isla de Guadalupe. Berdegú (1956) menciona que por lo menos 29 especies y subespecies de plantas y 10 de aves eran endémicas de la isla. A principios del siglo pasado se descubrieron en la isla varias poblaciones de focas (*Arctocephalus townsendii*) y se inició su explotación comercial. Con tal motivo se introdujeron a la isla cabras, puercos y gatos, los cuales devastaron la cubierta vegetal, acabando con el hábitat de muchas especies de aves. En 1940 la población de cabras era de 60,000 individuos, y a la isla, conocida antaño como un paraíso biológico, se la consideró entonces como un sepulcro biológico.

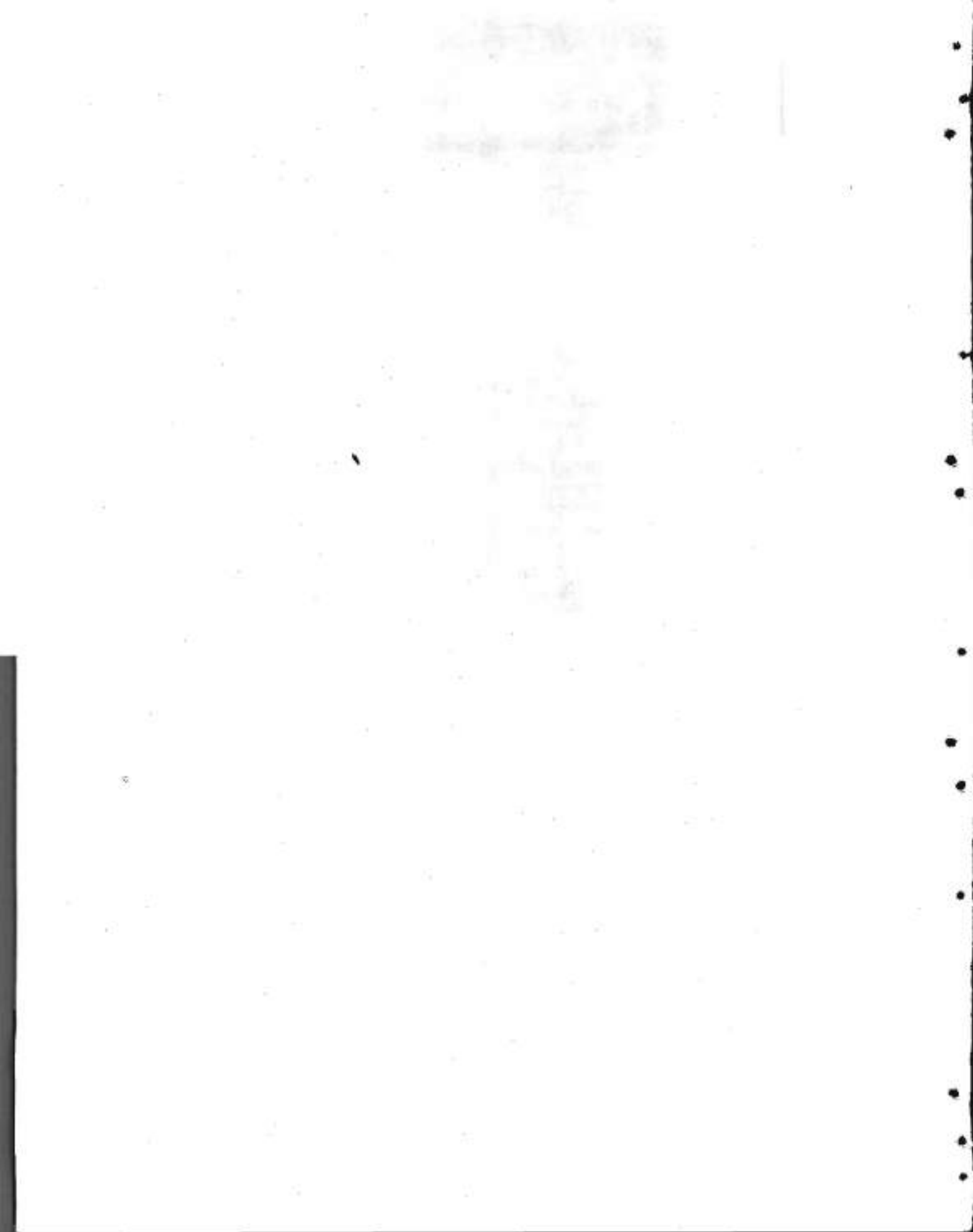
Hoy en día el problema de animales domésticos que se asilvestran es muy común en las regiones cercanas a áreas urbanas, y es un problema que se presenta en todo el mundo. George (1974) estudió el efecto de 3 gatos rurales en el sur de Illinois encontrando que en el invierno cazaban en promedio 769 animales, principalmente pequeños roedores. Las presas no eran ingeridas por los gatos y sí constituían la base de la dieta de 3 especies de halcones, los cuales eran desplazados en un área de nueve hectáreas.

En la cuenca de México el problema es muy serio, sobre todo en los alrededores de la ciudad de México. Por ejemplo, los venados del Desierto de los Leones son constantemente acechados y perseguidos por jaurías de perros hambrientos. Lo mismo sucede en el ex-lago de Texcoco, donde persiguen aves y liebres. Estas especies domésticas, asilvestradas, no sólo representan un peligro para la fauna silvestre, sino que constituyen una seria amenaza para los habitantes de los poblados y colonias ale-

daños, ya que pueden ser portadores de enfermedades como la rabia, tiña y sarna.

La introducción fortuita de especies también ha contribuido al deterioro del equilibrio ecológico. El caso más conocido es el de las ratas (*Rattus norvegicus* y *R. rattus*) y los ratones (*Mus musculus*) de ciudad. Originarios de Asia, estos móridos se han distribuido en todo el mundo transportados en buques, trenes y camiones. Los daños que causan representan pérdidas económicas notables. Consumen y contaminan enormes cantidades de alimento, dañan sistemas de drenaje, tuberías, alumbrado público, etc., y propagan enfermedades como el tifo, la peste bubónica y la rabia. Han sido causantes de la extinción de algunas especies, sobre todo en islas (Dorst, 1972). Estos roedores llegaron a América a bordo de las naves de los españoles, propagando graves enfermedades que, junto con las de los propios españoles, diezmaron a las poblaciones de indígenas. Actualmente constituyen una de las plagas más importantes en el país, y se hallan distribuidas prácticamente en todo su territorio.

Otras introducciones fortuitas no han tenido éxito, ya sea por lo esporádico del caso o bien por las características propias de la especie introducida. Constantine (1970) menciona que una manera probable de introducción de enfermedades que transmiten los murciélagos es su transporte fortuito por el hombre. Menciona, asimismo, que algunas especies como los murciélagos molósidos pueden ser transportadas a grandes distancias en los cargamentos de productos tropicales que van a las zonas templadas. Señala el caso de un murciélago (*Pipistrellus subflavus*) colectado en Texas en un avión procedente de Veracruz, México. Recientemente se colectó en Ixtapalapa un ejemplar de *Artibeus lituratus intermedius*, murciélago típico de las zonas tropicales de México, de hábitos alimenticios casi estrictamente frugívoros. Es muy posible que este ejemplar haya sido transportado accidentalmente en uno de los cientos de camiones que diariamente entran a la ciudad de México con productos procedentes de las tierras cálido-húmedas del país.



Parte IV

CONSERVACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

Como ya se ha visto, son muchas y muy diversas las presiones que el hombre ejerce en la fauna de la cuenca.

Actualmente la situación de la fauna de mamíferos es deplorable. Las poblaciones de animales confinadas a ciertos lugares se encuentran a niveles raquíticos en la mayoría de los casos, y algunas han desaparecido, perdiéndose así recursos potenciales sin conocerlos siquiera.

Ante el impresionante crecimiento de la ciudad de México y el desarrollo de las actividades humanas, este panorama podrá ser todavía peor debido a la frágil situación por la que pasan algunas de las especies. Las ratas canguro (*Dipodomys* spp), las liebres (*Lepus* spp), el conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), el tlalcoyote (*Taxidea taxus*), la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), el gato montés (*Lynx rufus*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) son las especies más fuertemente amenazadas de desaparición. En el caso del conejo de los volcanes, no sólo se producirá su desaparición regional sino que podría llegarse hasta la extinción de la especie, ya que está casi restringido a la cuenca; las otras áreas de su distribución no están en mejores condiciones.

Los criterios fundamentales para efectuar una administración de la fauna silvestre son muy diversos y entre los más importantes están los siguientes:

CRITERIO ECONÓMICO

Algunos mamíferos como los conejos (*Sylvilagus* spp.), las liebres (*Lepus* spp.), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) y el venado (*Odocoileus virginianus*) son importantes como animales cinegéticos. Mediante la caza deportiva



Figura 134. La explotación racional de la fauna silvestre puede ser una importante fuente de ingresos para el país; ejemplo de esto son los zoológicos (Foto: Gerardo Ceballos G.).

va se obtienen grandes beneficios, siempre y cuando su administración tenga como base estudios ecológicos de las poblaciones de estos animales, si se quiere mantener un rendimiento sostenido.

Esta actividad, además de las ganancias por concepto de licencias, armas, municiones y vehículos, beneficia directamente a los campesinos o habitantes de la localidad mediante el pago de alojamiento, alimentación, guías, alquiler de caballos, etc. (Leopold, 1965). Además, tan sólo del venado cola blanca es posible obtener cosechas anuales del 30 al 40% de la población sin mermarla (Leopold, 1965).

Por otra parte, también desde el punto de vista económico, con frecuencia los mamíferos silvestres transforman la vegetación en energía con más eficiencia que el ganado; y en algunos casos estudiados se ha encontrado que no hay competencia por los alimentos (Fogden, 1979; Gallina et al, 1978), por lo cual es posible aprovechar al mismo tiempo tanto la fauna silvestre como el ganado (figura 134).

CRITERIO CIENTÍFICO

Son muchas las especies, sobre todo de pequeños mamíferos, de las que se ignora su biología, ya sea porque su distribución se restringe al país, y por lo tanto nadie se ha ocupado de ellas, o porque no son muy abundantes. Entre éstas se encuentran las musarañas (*Sorex spp.*), algunos murciélagos, el zacatuche (*Romerolagus diazi*), las ardillas, las tuzas y algunos ratones, así como ciertos carnívoros.

Por otra parte, aunque algunas están bien estudiadas en otros países, hay muchos aspectos que se modifican por las condiciones particulares de la cuenca y por lo tanto hacen falta estudios dirigidos a conocer su situación e interacciones locales. Es imposible conocer su importancia ecológica, económica o de otro tipo si se carece de conocimientos básicos acerca de sus aspectos biológicos y ecológicos.

Los estudios de dichas especies pueden ir modificando y complementando el conocimiento científico que dé lugar al entendimiento profundo de la fauna y sus interrelaciones.

CRITERIO ECOLÓGICO

Los mamíferos desempeñan una importante función en las comunidades en que viven. Los hay polinizadores, dispersores de semillas, depredadores de insectos, etc; y cada uno, por sus hábitos alimenticios selectivos, modifica de manera especial la comunidad, manteniéndola en un equilibrio dinámico. Así pues, su presencia es determinante para el buen funcionamiento de los ecosistemas, beneficiando directa e indirectamente al hombre.

CRITERIO EVOLUTIVO

Es necesario entender que todos estos mamíferos ya formaban parte de las comunidades muchos miles de años antes de que el hombre empezara a despuntar de un oscuro grupo de primates. Por lo tanto, han evolu-

cionado juntos, llegando a seleccionarse en ellos adaptaciones extremadamente finas a su medio. Sin embargo, las presiones selectivas han cambiado radicalmente con la influencia de las actividades humanas, sin que se sepa hacia dónde se dirigen las tendencias evolutivas de estos animales, si es que no desaparecen antes. En algunos lugares donde han disminuido artificialmente las poblaciones de depredadores silvestres aparecen individuos enfermos o ancianos en las poblaciones de sus presas, disminuyendo así el control de calidad que ejercían los depredadores, los que percibían inmediatamente el más leve síntoma que hacía traslucir la debilidad, enfermedad o vejez de las presas.

CRITERIO RECREATIVO

El ruido, la contaminación, las tensiones de la metrópoli tienen graves consecuencias en la salud física y mental de los habitantes de las ciudades, por lo que la afición a la naturaleza con fines de esparcimiento cobra cada día más adeptos.

Estéticamente, la fauna silvestre acentúa la belleza y proporciona movimiento al paisaje (figura 135).

CRITERIO CULTURAL

La fauna ha tenido también un papel relevante en el desarrollo cultural, en especial de los pueblos cazadores, y forma parte integral de la historia de nuestro pueblo. Algunos animales, por sus hábitos cavernícolas, han sido asociados a los malos espíritus; de otros, en cambio, se ha tomado la belleza, la astucia o la fuerza para exaltar la personalidad de los antiguos héroes.

CRITERIO ÉTICO

El hombre no tiene derecho de acabar con ninguna de las especies que viven sobre la



Figura 135. El hombre no tiene derecho a acabar con ninguna de las especies que viven sobre la Tierra; sin embargo, la generalidad de los habitantes, tanto del campo como de la ciudad, carecen de una conciencia ética, y por ignorancia no comprenden la necesidad de perpetuar para las generaciones futuras, la herencia biológica que nosotros tenemos la oportunidad de disfrutar. (Foto: Gerardo Ceballos G.)

Tierra. Sin embargo, la generalidad de los habitantes tanto del campo como de la ciudad carecen de una conciencia ética y, por ignorancia, no comprenden la necesidad de perpetuar para las generaciones futuras la herencia biológica que ahora tenemos la oportunidad de disfrutar.

Es necesario, pues, implementar un plan regional de administración de la fauna silvestre a nivel cuenca de México si se desea perpetuar la riqueza faunística que durante miles de años prosperó en esta región. Con ello, además de los beneficios económicos directos, se obtendrán muchas otras satisfacciones que no se pueden valorar en cantidades de dinero.

El primer requisito indispensable es la protección de ciertas áreas que comprendan la gran variedad de comunidades vegetales, hábitat de diferentes faunas.

En la cuenca de México existen varios parques nacionales entre cuyos supuestos objetivos está la conservación de la fauna. Sin embargo, es bien sabido que, sin excepción, en todos ellos es común el pastoreo, el fuego, la cacería, la tala ilegal y aun en algunos la urbanización. Por lo tanto, tendría que haber una reestructuración de ellos, además de abarcar otras zonas ecológicas, ya que hasta la fecha sólo se han establecido en zonas templadas.

Los pastizales xerófitos y halófitos son las comunidades que más han sido modificadas ya que su situación en la parte baja y plana de la cuenca era la más adecuada para la implantación de cultivos. En muchos lugares sólo quedan pequeños manchones aislados entre los campos de cultivo. En la zona de Huehuetoca y Tepetzotlán los pastizales de *Hilaria cenchroides*

aún comprenden una amplia extensión, y al oeste de Texcoco existe un área de pastizal halófito de *Distichlis spicata* que sostiene a una buena población de liebres (*Lepus californicus*).

En cuanto a los matorrales, la mayoría se encuentra en las laderas de los cerros en la parte norte de la cuenca. En las cercanías de Epazoyucan, Hidalgo, en el cerro Gordo al norte de Teotihuacán y en la base del cerro Xihuingo quedan aún zonas bastante adecuadas, con relativamente pocas alteraciones.

Un caso especial es el matorral de palo loco (*Senecio praecox*) que se encuentra sólo en el pedregal de San Angel; con características únicas, esta zona ha sido modificada casi completamente, por lo que su protección es urgente.

En los bosques templados todavía hay varias posibilidades, algunas ya conocidas desde hace tiempo. Quizá los que albergan en mejores condiciones a la fauna son la sierra de Tepozán, la sierra de Pachuca y la de Monte Bajo y los parques Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Zoquiapan y Desierto de los Leones. Desde la apertura de la carretera que lo rodea, el Ajusco ha cambiado profundamente y necesita una pronta reestructuración.

La mayoría de estas comunidades se encuentra actualmente restringida a las laderas de pequeños cerros o a las sierras que rodean a la cuenca; por las pendientes de estos lugares cualquier otro uso que se haga del suelo, ya sea agrícola o ganadero, puede tener como consecuencia fuertes erosiones, azolvamiento de embalses cercanos, etc. De tal modo que su utilización como refugio de fauna silvestre es una excelente opción en el planeamiento regional de los recursos.

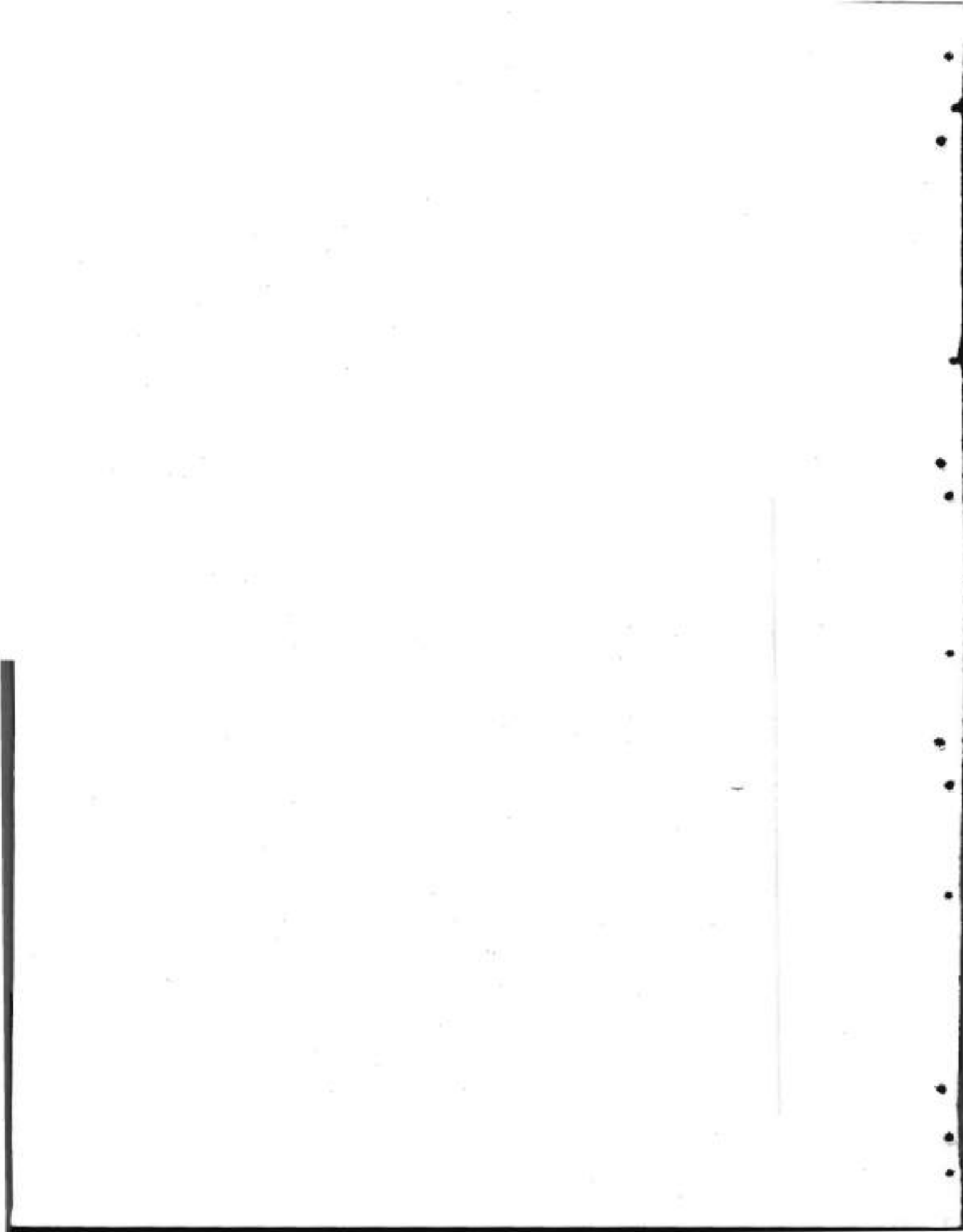
Estas áreas no sólo pueden contribuir a la conservación de la fauna. Pueden servir como sitios de recreación y de educación, a la vez que de base para los estudios científicos orientados a conocer diversas formas de aprovechamiento de dicha fauna y la influencia de las actividades humanas. Se obtendrá así un mejor aprovechamiento tanto económico y recreativo como científico.

Para lograr lo anterior se deben zonificar las áreas separando zonas de investigación, de recreación, de aislamiento y de aprovechamiento y, sobre todo, mantener una protección eficaz, indispensable para el buen funcionamiento. No basta con designar áreas mediante decretos sino que hay que apoyarlas con una buena administración y un equipo de científicos.

Existen varios estudios acerca de diversos aspectos del impacto ambiental, reestructuración y zonificación en algunos parques nacionales, como *El Chico* (Gallina et al, 1974), *Desierto de los Leones* (Alaniz, 1976), *Zoquiapan y anexas* (Anaya et al, 1977) y *Ajusco* (Castillo, 1976; Aranda, 1978) que pueden acelerar el trabajo.

Al mismo tiempo, es necesario efectuar una intensa tarea educativa de la población a todos los niveles. Debe tener como objetivo concientizar a la gente en cuanto a la importancia de la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y en particular de la fauna silvestre en el desarrollo de un país como el nuestro. Y la mejor manera de emprender esta tarea es demostrando prácticamente, tanto a campesinos como a los habitantes urbanos, los beneficios que se pueden obtener de dicho recurso, hasta el momento desaprovechado totalmente.

APÉNDICE



En la bibliografía que menciona especies colectadas en localidades ubicadas dentro de la cuenca se encuentran referencias que ameritan una explicación o bien su confirmación. En este último caso las especies no han sido incluidas en el texto. Tales especies son las siguientes:

Natalus stramineus saturatus Dalquest y Hall, 1949.

MURCIÉLAGO

Esta especie ha sido citada solamente en los



Figura 136. El ocelote (*Felis pardalis*) es una especie en peligro de extinción. Es posible que hasta finales del siglo pasado se encontraran algunos ejemplares en la cuenca de México. (Foto: Alberto González Romero)

trabajos de Hoffman (1944) y Barrera (1952) acerca de ectoparásitos de mamíferos. Al revisar las colecciones de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y del Instituto de Biología de la UNAM no se encontraron ejemplares procedentes de localidades ubicadas en la cuenca. Sin embargo, se ha incluido entre las especies integrantes del complejo mastozoológico de la cuenca debido a que el Dr. Bernardo Villa confirmó la validez de los registros antes mencionados.

Glossophaga leachii (Gray, 1844)

MURCIÉLAGO

En su trabajo sobre los mamíferos del valle de México, Villa (1953) menciona ejemplares de *Glossophaga soricina morenoi*, subespecie que ahora es considerada como *G. leachii*. Es muy probable que en la cuenca de México se encuentren ejemplares tanto de *G. soricina* como de *G. leachii*. Sin embargo, hasta no obtenerse material adicional no podrá aclararse este problema.

Eumops glaucinus glaucinus (Wagner, 1843)

MURCIÉLAGO

Recientemente cuando esta obra ya estaba prácticamente finalizada, se nos facilitó para su identificación un murciélago que resultó ser de la especie *Eumops glaucinus*. Este viene a constituir el primer registro de la especie para la cuenca de México y aumenta a 88 el número de especies conocidas para el área.

Oryzomys fulgens Thomas, 1893

RATA

Las ratas de esta especie sólo se conocen por el ejemplar tipo, al que Thomas (1893) le asignó como localidad "México". Posteriormente se la ha tratado como una especie de posición taxonómica incierta y la localidad tipo se ha restringido al "valle de México"; sin embargo, no hay evidencias recientes de que sea una especie que habite en la cuenca.

Ondatra zibethicus ripensis (V. Bailey, 1902)

RATA ALMIZCLERA

La rata almizclera (*Ondatra zibethicus*) fue introducida en el lago de Texcoco en la década de los años 50 (Leopold, 1965). Villa (1953) observó excrementos y las madrigueras típicas de estos animales pero no vio ni capturó ninguno. Con la posterior desecación de una gran área del lago las ratas almizcleras seguramente desaparecieron. No se tiene ningún reporte posterior al de Villa (1953) acerca de su existencia en la cuenca de México.

Canis lupus baileyi Nelson y Goldman, 1929

LOBO

El lobo (*Canis lupus*) fue y es uno de los mamíferos que más ha exaltado la imaginación del hombre. Se le ha asociado con poderes sobrenaturales y ha sido conocido también como el destructor de ganado más terrible.

Es por esto que la rápida desaparición de sus poblaciones no es de extrañar; vilipendiado, ha sido objeto de campañas de erradicación a base de potentes venenos, siendo, asimismo, cazado de la manera más irracional. Leopold (1965) menciona que a finales del siglo XIX y a principios de éste los lobos fueron exterminados en el centro de México; alrededor de 1870

fueron acabados en el área de Tancítaro (Michoacán) y en 1890 en el Nevado de Toluca (Edo. de México). No se sabe a ciencia cierta cuándo se extinguieron en la cuenca de México, pero es muy probable que por las mismas fechas.

Felis pardalis nelsoni Goldman, 1925

OCELOTE

Alfonso L. Herrera, hijo (1890a) en su nota acerca de los vertebrados del "valle de México" menciona al ocelote (*Felis pardalis*) como residente de las montañas que limitan por el sur a la cuenca de México.

Es posible que Herrera confundiera al ocelote con el lince (*Lynx rufus*), pero como mencionan Reyes y Halfpeter (1975), hace una clara referencia de ambas especies. Sin embargo, desconcierta que al hablar del hábitat de esta especie, el mencionado autor la enmarque dentro de las zonas templadas del país, siendo una especie netamente neotropical.

No existen referencias posteriores a las de Herrera (1890), por lo que la existencia del ocelote en la cuenca de México es dudosa, máxime que las zonas conocidas de su distribución actual están muy alejadas.

Antilocapra americana mexicana Merriam, 1901

BERRENDO

En el año de 1540 hubo una gran cacería de venados y berrendos (*Antilocapra americana*) en los límites del Estado de México e Hidalgo (Leopold, 1965). Es indudable que los berrendos fueron exterminados en el norte de la cuenca de México durante los primeros años de la Colonia. Actualmente no existe ninguna población estimable de berrendos en México, quedando no más de 60-80 animales en todo el territorio nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, H.G. y T.F. Quink. 1970. Ecology of eastern white pine seed catches made by small forest mammals. *Ecology* 51:271-278.
- AGUILAR, D.A. 1959. Control de la tuza. *Fitófilo* 24:5-15.
- AGUILAR, R.V. 1977. *Distribución altitudinal de las tuzas (Rodentia: Geomyidae) en la vertiente oriental del monte Iztaccíhuatl*. Tesis, Universidad Autónoma de Morelos, México.
- AHLGREN, I.F. y C.E. Ahlgren. 1960. Ecological effects of forest fires. *Bot. Rev.* 26:483-533.
- ALANIZ, D.Y. 1976. *Algunos aspectos del impacto ambiental en el P.N. Desierto de los Leones, México*. Tesis, UNAM, México.
- ALCORN, M.S., S.E. McGregor y G. Olin. 1961. Pollination of sahuaro cactus by doves, nectar-feeding bats and honey bees. *Science* 133: 1594-1595.
- ALLEN, G.M. 1939. *Bats*. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- ALLEN, T.B. (Ed). 1979. *Wild animals of North America*. National Geographic Society, Washington, D.C.
- ALVAREZ DEL TORO, M. 1977. *Los mamíferos de Chiapas*. Universidad Autónoma de Chiapas, México.
- ALVAREZ, T. 1960. Sinopsis de las especies mexicanas del género *Dipodomys*. *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.* 21:391-424.
- ALVAREZ, T. 1961. Sinopsis de las ardillas arbóreas del género *Sciurus* en México (Mammalia, Sciuridae). *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. Méx.* 10:123-128.
- ALVAREZ, T. 1963. The recent mammals of Tamaulipas, México. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 14:363-473.
- ALVAREZ, T. y C.E. Aviña. 1963. Notas acerca de algunas especies mexicanas de ardillas del género *Sciurus* (Rodentia; Sciuridae). *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.* 24:33-39.
- ALVAREZ, T. y C.E. Aviña. 1964. Nuevos registros en México de la familia Molossidae. *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.* 25:243-254.
- ALVAREZ, T. y L. González Quintero. 1969. Análisis del contenido gástrico de murciélagos Glossophaginae de México. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. Méx.* 18:137-165.
- ALVAREZ, T. y J. Ramírez-Pulido. 1972. Notas acerca de murciélagos mexicanos. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. Méx.* 19:221-178.
- ALVAREZ, T. y F. Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México, en: *El Escenario Geográfico*. INAH, Méx.,: 221-275.
- ANAYA, G., B. Hermosillo, H.C. Molina y A.M. Rodríguez. 1977. *Proyecto de zonificación por áreas de experiencia recreativa en el área sur del Parque Nacional Zoquiapan y Anexas*. Tesis, Esc. Norm. Sup. Méx., México.
- ANDERSON, R.C. y O.L. Loucks. 1979. White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) influence on structure and composition of *Tsuga canadensis* forest. *J. App. Ecol.* 16:855-861.
- ANDERSON, S. 1972. Mammals of Chihuahua, taxonomy and distribution. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 148:149-410.
- ANDERSON, S. y A.S. Gaunt. 1962. A classification of white-sided jackrabbits of Mexico. *Amer. Mus. Novitates* 2088:1-16.
- ANDRADE, A. 1975. *La erosión*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ANONIMO. 1979. *Ecoplan del Valle de México*. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, México.
- ANTHONY, E.L.P. y T.H. Kunz. 1977. Feeding strategies of the little brown bat *Myotis lucifugus* in southern New Hampshire. *Ecology* 58:775-786.
- ARANDA, J.M. 1978. *La comunidad "El Capulín" como parte del problema de conservación de la Sierra del Ajusco*. Fac. de Ciencias, UNAM, México.

- ARANDA, J.M., C. Martínez del Río, L.C. Colmenero y V.M. Magallón. 1980. *Los mamíferos de la Sierra del Ajusco*. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal, México.
- BACA, J. 1981. *Estudio ecológico de la subcomunidad de roedores en el Ajusco, D.F.* Tesis, ENCB, México.
- BAKER, R.H. 1952. Geographic range of *Peromyscus melanophrys* with description of new subspecies. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 5:251-258.
- BAKER, R.H. 1954. The silky pocket mouse (*Perognathus flavus*) of México. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 7:339-347.
- BAKER, R.H. 1956. Mammals of Coahuila, México. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 9:125-335.
- BAKER, R.H. 1968. Habitats and distribution. en: *Biology of Peromyscus*. J.A. King (Ed). *Amer. Soc. Mamm., Spec. Publ.* 2:98-126.
- BAKER, R.H. 1969. Cotton rats of the *Sigmodon fulviventer* group. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., Misch. Publ.* 51:177-232.
- BAKER, R.H. y J.K. Greer. 1962. Mammals of the Mexican State of Durango. *Publ. Mus. Mich. State University, Biol. Ser.* 2:25-154.
- BAKER, R.J. y E.L. Cockrum. 1966. Geographic and ecological range of the long-nosed bats, *Leptonycteris*. *J. Mamm.* 47:329-331.
- BAKER, R.J., T. Mollhagen y G. López. 1971. Notes on *Lasiurus ega*. *J. Mamm.* 52:849-852.
- BAKER, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter. 1976. Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part. I. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 10:1-218.
- BAKER, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter. 1977. Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part. II. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 13:1-364.
- BAKER, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter. 1979. Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part. III. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 16:1-441.
- BARBOUR, R.W. y W.H. Davis. 1969. *Bats of America*. Kentucky Univ. Press, Lexington.
- BARRERA, A. 1953. Sinópsis de los Sifonápteros de la Cuenca de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 7:155-245.
- BATEMAN, C.G. y T.A. Vaughan. 1974. Night activities of Mormoopid bats. *J. Mamm.* 55:45-65.
- BEKOFF, M. 1977. *Canis latrans*. *Mammalian Species*. (The American Society of Mammalogists) 79:1-9.
- BELTRÁN, E. 1974. *Enfoque ecológico y económico de la fauna silvestre*. I.M.R.N.R. México. (folleto 52).
- BERDEGUE, J. 1956. *La foca fina, el elefante marino y la ballena gris en Baja California, y el problema de su conservación*. I.M.R.N.R. México (folleto 14).
- BIRNEY, E.C., J.B. Bowles, R.M. Timm y S.L. Williams. 1974. Mammalian distributional records in Yucatan and Quintana Roo, with comments on reproduction, structure and status of peninsular populations. *Occas. Pap. Bull. Mus. Nat. Hist.* 13:1-25.
- BLANCO, S., G. Ceballos, C. Galindo, M. Maass, R. Patrón, A. Pescador y A. Suárez. 1981. *Ecología de la Estación experimental Zoquiapan: descripción general, vegetación y fauna*. Universidad Autónoma de Chapingo, México. (Cuadernos Universitarios No. 2).
- BONACCORSO, F.J. 1978. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. *Bull. Florida State Mus. Biol. Ser.* 24:359-408.
- BURT, W.H. 1949. Present distribution and affinities of Mexican mammals. *Ann. Assoc. Amer. Geographers* 39:211-218.
- BURT, W.H. y R.P. Grossenheider. 1978. *A field guide to the mammals*. Houghton Mifflin Company, N.Y. (3a. edición).
- BUTANDA-CERVERA, A., C. Vázquez-Yanes y L. Trejo. 1978. La polinización quiropterófila: una revisión bibliográfica. *Biótica* 3:29-35.
- CANELA-ROJO, M. 1980. Ambito hogareño del ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni* (Cricetidae: Rodentia) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- CAMACHO, V. 1940. Los meteoritos del Valle de México. *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.* 1:109-118.
- CARABIAS, I.F. 1976. *Mejoramiento ambiental y planeación de un parque en la Cañada de Contreras*, México. Tesis, UNAM, México.

- CARLETON, M.D. 1979. Taxonomic status and relationships of *Peromyscus boylii* from El Salvador. *J. Mamm.* 60:280-296.
- CARTER, D.C. y J.K. Jones. 1978. Bats from the Mexican state of Hidalgo. *Occas. Pap. Mus. Texas Tech. Univ.* 54:1-12.
- CASTILLO, T.I. 1976. *Algunos aspectos del impacto ambiental en el P.N. Cumbres del Ajusco, México*. Tesis, UNAM, México.
- CERVANTES, R.F. 1980. *Principales características biológicas del conejo de los volcanes Romerolagus diazi (Ferrari-Pérez, 1893) (Mammalia: Lagomorpha)*. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- CHAPMAN, J.A., J.G. Hockman y M.M. Ojeda. 1980. *Sylvilagus floridanus*. *Mammalian Species*. (The American Society of Mammalogist) 136:1-8.
- CHOATE, J.R. 1970. Systematics and zoogeography of Middle American shrews of the genus *Cryptotis*. *Univ. Kansas Publ. Mus. Hist.* 19:195-317.
- COCKRUM, E.L. 1955. Reproduction in North American bats. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 58:487-511.
- CONSTANTINE, D.G. 1966. Ecological observations on Lasiurine bats in Iowa. *J. Mamm.* 47:34-41.
- CONSTANTINE, D.C. 1970. Bats in relation to the health, welfare and economy of man, en: *Biology of bats*. W.A. Wimsatt (ed). Academic Press, N.Y. Vol. II: 319-477.
- COX, F.E.G. 1979. Ecological importance of small mammals as reservoirs of disease, en: *Ecology of small mammals*. D.M. Stoddart (ed). Chapman y Hall, Londres.: 213-238.
- DALQUEST, W.W. 1953. Mammals of the Mexican State of San Luis Potosí. *Louisiana State Univ. Studies, Biol. Sci. Ser.* 1:1-229.
- DALQUEST, W.W. y E.R. Hall. 1950. The genera of the chiropteran family Natalidae. *J. Mamm.* 31:436-437.
- DAUBENMIRE, R.F. 1979. *Ecología Vegetal*. Ed. Limusa, México. (3a. ed).
- DAVIS, W.B. 1944. Notes on Mexican mammals. *J. Mamm.* 25:370-403.
- DAVIS, W.B. 1958. Review of *Artibeus cinereus* complex. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 71:163-166.
- DAVIS, W.B. 1962. Review of the genus *Leptonycteris* (Mammalia: Chiroptera). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 75:193-198.
- DAVIS, W.B. 1969. A review of the small fruit bats (genus *Artibeus*) of Middle America. *Southwestern Nat.* 14:15-29.
- DAVIS, W.B. y L.A. Follansbee. 1945. The Mexican volcano mouse *Neotomodon*. *J. Mamm.* 26:401-411.
- DAVIS, W.B. y R.J. Russell, Jr. 1952. Bats of the Mexican state of Morelos. *J. Mamm.* 33: 234-239.
- DAVIS, W.B. y R.J. Russell. 1953. Aves y mamíferos del estado de Morelos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 14:77-147.
- DAVIS, W.H. 1970. Hibernation and physiological ecology, en: *Biology of bats*. W.A. Wimsatt (ED). Academic Press, N.Y. Vol. I: 206-300.
- DAY, B.N., H.H. Egoscue y A.M. Woodbury. 1956. Ord kangaroo rat in captivity. *Science* 124:485-486.
- DeBLASE, A.F. y R.E. Martin. 1974. *A Manual of Mammalogy*. W.M.C. Brown Company Publishers, E.U.A.
- DIERSING, V.E. 1980. Systematics of flying squirrels *Glaucomys volans* from Mexico, Guatemala and Honduras. *Southwestern Nat.* 25:157-171.
- DIERSING, V. y D.E. Wilson. 1980. Distribution Systematics of the Rabbits (*Sylvilagus*) of West Central Mexico. *Smithsonian Cont. Zool.* 297:1-34.
- DOLAN, P.G. y D.C. Carter. 1977. *Glaucomys volans*. *Mammalian species*. (The American Society of Mammalogists) 78:1-6.
- DORST, J. 1972. *Antes que la Naturaleza Muera*. Ed. Omega, Barcelona.
- DOWLER, R.C. y H.H. Genoways. 1978. *Liomys irroratus*. *Mammalian species*. (The American Society of Mammalogists) 82:1-6.
- EDWARDS, R.L. 1946. Some notes on life history of the mexican ground squirrel in Texas. *J. Mamm.* 27:105-115.
- EGER, J.L. 1977. Systematics of the genus *Eumops* (Chiroptera: Molossidae). *Life Sci. Contr. R. Ont. Mus.* 110:1-69.
- ELLIOT, D.G. 1903. A list of a collection of Mexican mammals with descriptions of some

- apparently new forms. *Field Columbian Museum, Zool. Ser.* 71:141-149.
- ELTON, C. 1958. *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen, Londres.
- FAEGRI, K. y L. Van der Pijl. 1971. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press, N.Y.
- FALLS, J.B. 1968. Activity, en: *Biology of Peromyscus*. J.A. King (ED). *Amer. Soc. Mamm., Spec. Publ.* 2:543-570.
- FERRUSQUA-VILLAFRANCA, I. 1977. Distribution of Cenozoic vertebrate faunas in Middle America and problems of migration between North and South America. *Inst. Geol. (UNAM) Bol.* 101:193-321.
- FINDLEY, J.S. 1955. Speciation of the wandering shrew. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 9:1-68.
- FINDLEY, J.S. y C. Jones. 1967. Seasonal distribution of the hoary bat. *J. Mamm.* 45:461-470.
- FINDLEY, J.S. y C. Jones. 1977. Taxonomic relationship of bats of the species *Myotis fortidens*, *Myotis lucifugus* and *Myotis occultus*. *J. Mamm.* 48:429-444.
- FLAKE, L.D. 1973. Food habits of four species of rodents on a shortgrass prairie in Colorado. *J. Mamm.* 54:636-647.
- FLEHARTY, E.D. y L.E. Olson. 1969. Summer food habits of *Microtus ochrogaster* and *Sigmodon hispidus*. *J. Mamm.* 50:475-486.
- FLEMING, T.H., E.T. Hooper y D.E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. *Ecology* 53:555-659.
- FOGDEN, M.P.L. 1979. *The impact of lagomorphs and rodents on the cattle rangelands of northern Mexico*. Centre for Overseas Pest Research, Londres.
- FORBES, R.B. 1962. Notes on food of silky pocket mice. *J. Mamm.* 43:278-279.
- FORBES, R.B. y J.A. Sealander. 1978. Diets of bobcats in Arkansas with special reference to age and sex differences. *J. Wildl. Manag.* 42: 533-539.
- GALLINA, S., M.E. Maury y V. Serrano. 1978. Hábitos alimenticios del venado cola blanca, en: *Reservas de la Biósfera en el estado de Durango*. G. Halffter (ed). Instituto de Ecología, México: 61-108.
- GALLINA, M.P., A. González, R. Moutal y G. Tello. 1974. *Bases para la reestructuración del Parque Nacional "El Chico"*. Hidalgo, México. Tesis. Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- GARCÍA, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen*. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- GARCÍA, E. 1978. *Los climas del Valle de México según el sistema de clasificación de Köeppen modificado por la autora*. (2a. reimp.) Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- GARDNER, A.L. 1973. The systematics of the genus *Didelphis* (Marsupialia: Didelphidae) in North and Middle America. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 4:1-181.
- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habitats, en: *Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae*. Part I. Baker, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter (eds). *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 13:293-349.
- GAUGHRAN, G.R.L. 1959. Domestic cat predation on short tailed weasel. *J. Mamm.* 31: 356.
- GELUSO, K.N., J.S. Altenbach y D.E. Wilson. 1976. Bat mortality: pesticide poisoning and migratory stress. *Science* 194:184-186.
- GENOWAYS, H.H. 1973. Systematics and evolutionary relationships of spiny pocket mice, genus *Liomys*. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 5:1-368.
- GENOWAYS, H.H. y J.K. Jones. 1967. Notes on distribution and variation in the Mexican big-eared bat *Plecotus phyllotis*. *Southwestern Nat.* 12:477-480.
- GENOWAYS, H.H. y J.K. Jones. 1971. Systematics of southern banner-tailed kangaroo rats of the *Dipodomys phillipsii* group. *J. Mamm.* 52:265-287.
- GEORGE, W.G. 1974. Domestic cats as predators in winters shortages of raptor prey. *Wilson Bull.* 4:384-396.
- GOLDMAN, E.A. 1910. Revision of the woodrats of the genus *Neotoma*. *N. Amer. Fauna*. 34:1-70.
- GOLDMAN, E.A. 1938. List of gray foxes of Mexico. *Jour. Wash. Acad. Sci.* 28:494-498.
- GOLDMAN, E.A. 1939. Review of the pocket gophers of the genus *Platygeomys*. *J. Mamm.* 20:87-93.

- GOLDMAN, E.A. 1950. The raccoons of North and Middle America. *N. Amer. Fauna* 60: 1-153.
- GOLDMAN, E.A. y R.T. Moore. 1946. Biotic Provinces of Mexico. *J. Mamm.* 26:347-360.
- GÓMEZ-POMPA, A., C. Vázquez-Yanes., S. del Amo y A. Butanda. 1976. *Regeneración de Selvas*. CECSA, México.
- GOODWIN, G.G. 1954. Mammals from Mexico collected by Marian Martin for the American Museum of Natural History. *Amer. Mus. Novitates* 1689:1-16.
- GOODWIN, G.G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 14:1-270.
- GOODWIN, G.G. y A.M. Greenhall. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 122:187-302.
- GRIFFIN, D.R. 1970. Migration and homing of bats, en: *Biology of bats*. W.A. Wimsatt (ed). Academy Press. N.Y. Vol. II.: 233-264.
- GROTE, J.C. y P.L. Dlabý. 1973. An early litter for the opossum (*Didelphis marsupialis*) in Ohio. *Ohio J. of Sci.* 73:240-241.
- GUTIÉRREZ, P.A., 1977. *Texto Guía Forestal*. (3a. ed) Subsecretaría Forestal y de la Fauna, México.
- HAEMIG, P.D. 1974. Aztec Emperor Ahuitzotl and the Great-tailed Grackle. *Biotropica* 10:11-17.
- HALFFTER, G. 1976. Distribución de los insectos de la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomológica Mexicana* 35:1-64.
- HALFFTER, G., J. Sarukhán y P. Reyes. 1977. ¿Puede ser la Ciudad de México un ecosistema en equilibrio?. *Primer Symposium sobre Contaminación Ambiental*, México.
- HALL, E.R. 1951. A synopsis of the American Lagomorpha. *Univ. Kansas Publ. Nat. Hist. Mus.* 5:119-202.
- HALL, E.R. 1951. American weasels. *Univ. Kansas Publ. Nat. Hist. Mus.* 4:1-446.
- HALL, E.R. 1961. *Oryzomys couesi* only subspecifically different from marsh rice rat *Oryzomys palustris*. *Southwestern Nat.* 5:171-173.
- HALL, E.R., 1981. *The mammals of North America* (2a. ed) Willy-Interscience, N.Y.
- HALL, E.R. y B. Villa. 1949. An annotated checklist of the mammals of Michoacán, México. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 1:431-472.
- HALL, E.R. y K.R. Kelson. 1959. *The mammals of North America*. Vol. I & II. The Ronald Press, Company, N.Y.
- HALL, E.R. y J.K. Jones. 1961. North American yellow bats "Dasypterus", and a list of named kind of the genus *Lasiurus* Gray. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 14:73-98.
- HALL, E.R. y W.W. Dalquest. 1963. The mammals of Veracruz. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 141:165-362.
- HAMILTON, W.J., Jr. 1933. The insect food of the big brown bat. *J. Mamm.* 14:145-146.
- HAMILTON, W.J. 1941. The food of small forest mammals in Eastern United States. *J. Mamm.* 22:250-263.
- HANDLEY, C.O. Jr. 1959. A revision of the american bats of the genera *Euderma* and *Plecotus*. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 110:95-246.
- HARPER, J.L. 1977. *Population biology of plants*. Academic Press, London.
- HAYWARD, B.J. 1970. The natural history of the cave bat *Myotis velifer*. *Western New Mexico Univ.* 1:1-74.
- HAYWARD, B.J. y E.L. Cockrum. 1971. The natural history of the western long-nosed bat *Leptonycteris sanborni*. *Western New Mexico Univ.* 1:75-123.
- HAYWARD, G.F. y J. Phillipson. 1979. Community structure and functional role of small mammals in ecosystems, en: *Ecology of small mammals*. D.M. Stoddart (ed). Chapman y Hall, Londres.: 135-211.
- HEIDT, G.A., A.V. Shump, K.A. Shump, Jr. y R.J. Avlerich. 1976. A Bibliography of Mustelids. Part IV: Weasels. *Michigan Agric. Exp. Station., Journ. Art.* 7662:1-46.
- HEITHAUS, R., P.A. Opler y H.G. Baker. 1974. Bat activity and pollination of *Bahinia pauletia*: plant-pollinator coevolution. *Ecology* 55:412-419.
- HENNINGS, D. y R.S. Hoffmann. 1977. A review of the taxonomy of the *Sorex vagrans* complex from western North America. *Occas. Papers, Mus. Nat. Hist., Kansas Univ.* 68:1-35.
- HERNÁNDEZ, R. 1964. *La administración de la fauna silvestre en México*. I.M.R.N.R., México.

- HERRERA, A. 1890a. Nota acerca de los vertebrados del Valle de México. *La Naturaleza* 2a. Ser. 1:299-342.
- HERRERA, A. 1890b. El Valle de México considerado como Provincia Zoológica. *La Naturaleza* 2a. Ser. 1:343-378; 442-483.
- HOFFMAN, A. 1944. *Los ectoparásitos de los murciélagos mexicanos*. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- HOFFMEISTER, D.F. 1951. A taxonomic and evolutionary study of the piñon mouse (*Peromyscus truei*). *ILL. Biol. Monog.* 21:1-104.
- HOFFMEISTER, D.F. 1957. Review of the long-nosed bats of the genus *Leptonycteris*. *J. Mamm.* 38:454-461.
- HOFFMEISTER, D.F. y De la Torre, L. 1961. Geographic variation in the mouse *Peromyscus difficilis*. *J. Mamm.* 42:1-13.
- HOOPER, E.T. 1947. Notes on Mexican mammals. *J. Mamm.* 28:40-57.
- HOOPER, E.T. 1952. Notes on mice of the species *Peromyscus boylii* and *P. pectoralis*. *J. Mamm.* 33:371-378.
- HOOPER, E.T. 1952. A systematic review of the harvest mice (genus *Reithrodontomys*) of Latin America. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 77:1-255.
- HOOPER, E.T. 1961. Notes on mammals from western and southern Mexico. *J. Mamm.* 42:120-122.
- HOOPER, E.T. 1968. Classification, en: *Biology of Peromyscus*, J.A. King (ed). *Amer. Soc. Mamm., Spec. Publ.* 2:22-74.
- HOOPER, E.T. y G.G. Musser. 1964. Notes on classification of the rodent genus *Peromyscus*. *Occas. Papers Mus. Zool. Univ. Michigan* 635:1-13.
- HOWELL, A.H. 1901. Revision of the skunks of genus *Chincha*. *N. Amer. Fauna* 20:1-62.
- HOWELL, A.H. 1938. Revision of the North American ground squirrels. *N. Amer. Fauna* 56: 1-256.
- HOWELL, D.J. y D. Burch. 1974. Food habits of some Costa Rica bats. *Rev. Biol. Trop.* 21: 281-294.
- HOYT, R.A. y R.J. Baker. 1980. *Natalus major*. *Mammalian species*. (The American Society of Mammalogist) 130:1-3.
- HUMPHREY, S.R. y J.B. Cope. 1976. Population ecology of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, in Indiana and North Central Kentucky. *Amer. Soc. Mamm., Spec. Publ.* 4:1-81.
- HUMPHREY, S.R. y F.J. Bonaccorso. 1979. Population and Community structure, en: *Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae*. Parte III. Baker, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter (eds). *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 16:409-441.
- IMAZ, B.A. 1961. *Caceria*. Ed. CECSA, México. 2 Vols.
- INGLES, L.G., 1958. Notas acerca de los mamíferos mexicanos. *An. Inst. Biol. UNAM.* 29:379-408.
- JACKSON, H.H.I. 1928. A taxonomic review of the American long-tailed shrews (Genera *Sorex* and *Microsorex*). *N. Amer. Fauna* 51: 1-231.
- JAMESON, E.W., Jr. 1953. Reproduction of deer mice (*Peromyscus maniculatus* and *P. boylii*) in the Sierra Nevada, California. *J. Mamm.* 34:44-58.
- JANZEN, D.H. y T.H. Schoener. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology* 49:97-110.
- JONES, C. 1976. Economics and Conservation, en: *Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae*. Parte I. Baker, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter. (eds). *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 10:133-145.
- JONES, J.K. Jr., H.H. Genoways y L.C. Watkins. 1971. Bats of the genus *Myotis* from western Mexico with a key to species. *Trans Kansas Acad. Sci.* 73:409-418.
- JONES, J.K., Jr., J.R. Choate y A. Cadena. 1972. Mammals from the Mexican state of Sinaloa II. Chiroptera. *Occas. Papers Mus. Nat. Hist. Kansas Univ.* 61:1-29.
- JONES, J.K., Jr. y H.H. Genoways. 1975. *Dipodomys phillipsii*. *Mammalian species* (The American Society of Mammalogists) 51:1-3.
- JONES, J.K., Jr., D.C. Carter y H.H. Genoways. 1975. Revised checklist of north american mammals north of Mexico. *Occas. Papers, Mus. Texas Tech. Univ.* 28:1-14.
- JONES, J.K. Jr., P. Swanepoel y D.C. Carter. 1977. Annotated checklist of the bats of Me-

- xico and Central America. *Occas. Papers, Mus. Texas Tech. Univ.* 47:1-35.
- JONES, J.K., Jr., D.C. Carter y H.H. Genoways. 1979. Revised checklist of North American mammals north of Mexico. *Occas. Papers, Mus. Texas Tech. Univ.* 62:1-17.
- KALMACH, E.R. 1943. *The armadillo: its relation to agriculture and game*. Texas Game, Fish and Oyster Comm., Austin.
- KEITH, J.O. 1965. The albert squirrel and its dependence on ponderosa pine. *Ecology* 46: 150-163.
- KING, J.A. (ed) 1968. *Biology of Peromyscus*. Amer. Soc. Mamm., Spec. Publ. 2.
- KREFTING, L.W. y C.E. Ahlgren. 1974. Small mammals and vegetation changes after fire in a mixed conifer hardwood forest. *Ecology* 55:1391-1398.
- KUNZ, T.H. 1973. Population studies of the cave bat (*Myotis velifer*): reproduction, growth and development. *Occas. Papers Mus. Nat. Hist. Kansas Univ.* 15:1-43.
- KUNZ, T.H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology* 55:693-711.
- KUNZ, T.H., E.L.P. Anthony y W.T. Ramage III. 1977. Mortality of little brown bats following multiple pesticide applications. *J. Wildl. Manag.* 41:476-483.
- LEE RUE III, L. 1967. *Pictorial guide to the mammals of North America*. Thomas & Crowell Company, N.Y.
- LEOPOLD, A.S. 1965. *Fauna Silvestre de México*. I.M.R.N.R., México.
- LOETZE, J.H. y S. Anderson. 1979. *Procyon lotor*. *Mammalian Species*. (The American Society of Mammalogists) 119:1-8.
- LONG, C.A. 1973. *Taxidea taxus*. *Mammalian Species*. (The American Society of Mammalogists) 26:1-4.
- LÓPEZ, J.A. 1963. Sistemas y métodos de reforestación artificial adecuados al municipio de Morelia. Reforestación. *Comisión Forestal del Edo. de Michoacán*. Bol. 10:1-79.
- LÓPEZ-FORMENT, C.W. 1968. Aspectos biológicos de la tuza *Cratogeomys tylosinus tylosinus* (Rodentia: Geomyidae), del Valle de México. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- LÓPEZ-FORMENT, C.W. y G. Urbano. 1977. Restos de pequeños mamíferos recuperados en regurgitaciones de lechuza *Tyto alba* en México. *An. Inst. Biol. UNAM*. 48 Ser. Zool. 1:231-242.
- MÁLAGA-ALBA, A. y B. Villa. 1956. Algunas notas acerca de la distribución de los murciélagos de América del Norte relacionados con el problema de la rabia. *An. Inst. Biol. Méx.* 27:529-568.
- MARTIN, F.E. 1967. *Crecimiento y desarrollo en el laboratorio de Neotomodon alstoni*: (Cricetidae: Rodentia). Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- MASER, C., J.M. Trappe y R.A. Nussbaum. 1978. Fungal-small mammal interrelationships with emphasis on Oregon coniferous forests. *Ecology* 59:799-809.
- MAY-NAH, A. 1971. *Estudio fitoecológico del campo experimental "San Juan Tetla"*, Puebla, México. Tesis, ENCB, México.
- McMANUS, J.J. 1974. *Didelphis virginiana*. *Mammalian Species*. (The American Society of Mammalogists) 40:1-6.
- MECH, D.L. 1980. Age, sex, reproduction and spatial organization of lynxes colonizing northeastern Minnesota. *J. Mamm.* 61: 261-267.
- MERRIAM, C.H. 1895. Revision of the shrews of the American genera *Blarina* and *Notiosorex*. *N. Amer. Fauna* 10:5-34.
- MERRIAM, C.H. 1896. *Romerolagus nelsoni*, a new genus and species of rabbit from Mt. Popocatepetl, México. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 10:169-174.
- MERRIAM, C.H. 1898. A new genus (*Neotomodon*) and three new species of murine rodents from the mountains of southern México. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 12:127-129.
- MILLER, G.S. 1914. Notes on the bats of the genus *Molossus*. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 46:85-92.
- MILLER, G.S. y G.M. Allen. 1928. The american bats of the genera *Myotis* and *Pizonyx*. *Bull. U.S. Nat. Hist. Mus.* 144:1-218.
- MILLER, G.S. y R. Kellog. 1955. List of North American recent mammals. *Bull. U.S. Nat. Hist. Mus.* 205:1-954.
- MOSSER, F. 1975. Historia geológica de la Cuen-

- ca de México, en: *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*. DDF, México: 9-38.
- MUUL, I. 1968. Behavioral and physiological influences on the distribution of the flying squirrel *Glaucomys volans*. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan* 134:1-66.
- MUMFORD, R.E. y D.A. Zimmerman. 1962. Notes on *Choeronycteris mexicana*. *J. Mamm.* 43: 101-102.
- MUSSER, G.G. 1968. A systematic study of the Mexican and Guatemala gray squirrel, *Sciurus aureogaster* F. Cuvier. (Rodentia: Sciuridae). *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan* 137:1-112.
- MYERS, P. 1977. Patterns of reproduction of four species of Vespertilionid bats in Paraguay. *Univ. California Publ. Zool.* 107:1-41.
- MYLLYMÄKI, A. 1979. Importance of small mammals as pest in agriculture and stored products, en: *Ecology of small mammals*. D.M. Stoddart (ed). Chapman and Hall London: 239-279.
- NELSON, E.W. 1899. Revision of the squirrels of Mexico and Central America. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 1:15-110.
- NELSON, E.W. y E.A. Goldman. 1934a. Revision of the pocket gophers of the genus *Crateogeomys*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 47:135-153.
- NELSON, E.W. y E.A. Goldman. 1934b. Pocket gophers of the genus *Thomomys* of Mexican mainland and bordering territory. *J. Mamm.* 15:105-124.
- OSGOOD, W.H. 1909. Revision of the mice of the American genus *Peromyscus*. *N. Amer. Fauna* 28:1-285.
- OXLEY, D.J., M.B. Fenton y G.R. Carmody. 1974. The effects of roads on populations of small mammals. *J. Appl. Ecol.* 11:51-59.
- PACKARD, P.L. 1960. Speciation and evolution of the pigmy mice genus *Baiomys*. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 9:579-670.
- PETERSON, M.K. 1976. Consumo de alimento por roedores en cautiverio en un rancho ganadero de Durango, México; algunas implicaciones en relación con el pastoreo del ganado. *An. Inst. Biol. UNAM.* 47 Ser. Zool. 1: 51-58.
- RADVANI, A. 1970. Small mammals and regeneration of white spruce forest in western Alberta. *Ecology* 51:1102-1105.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. 1969. Nuevos registros de murciélagos para el estado de Morelos, México. *An. Inst. Biol. UNAM.* 40 Ser. Zool. 1:123-128.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", México. *An. Inst. Biol. UNAM.* 40 Ser. Zool. 1:253-290.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. y T. Álvarez. 1972. Notas sobre los murciélagos del género *Leptonycteris* en México, con la designación de *L. yerbabuenae* Martínez y Villa, 1940. *Southwestern Nat.* 16:249-259.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., A. Martínez y G. Urbano. 1977. Mamíferos de la Costa Grande de Guerrero, México. *An. Inst. Biol. UNAM.* 48 Ser. Zool. 1:243-292.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., G. Ceballos y S.L. Williams. 1980. A noteworthy record of the long-legged myotis (*Myotis volans*) from central Mexico. *Southwestern Nat.* 25:124.
- RAPOPORT, E.H. 1977. *Especies transportadas por el hombre: Un tipo distinto de contaminación?*. Fundación Bariloche-C.I.F.C.A., Argentina.
- REYES, P. y HALFFTER, G. 1975. Fauna de la Cuenca del Valle de México, en: *Memorias de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, DDF, México: 137-180.
- RODRÍGUEZ DE LA FUENTE, F. 1980. *Enciclopedia Salvat de la Fauna*. Salvat Ediciones, España.
- ROJAS, M.P. 1951. *Estudio biológico del conejo de los volcanes (género Romerolagus) (Mammalia: Lagomorpha)*. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- ROSENZWEIG, M.L. 1966. Community structure in sympatric carnivora. *J. Mamm.* 47:602-612.
- ROSS, A. 1961. Notes on food habits of bats. *J. Mamm.* 42:66-71.
- ROSS, A. 1967. Ecological aspects of the food habits of insectivorous bats. *Proc. Western Foun. Vert. Zool.* 1:205-264.
- RUSSELL, R.J. 1968. Revision of pocket gophers of the genus *Pappogeomys*. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 16:581-776.
- RZEDOWSKI, J. 1975. Flora y vegetación en la

- Cuenca del Valle de México, en: *Memorias de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, DDF, México: 79-134.
- RZEDOWSKI, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México.
- RZEDOWSKI, J. y G.C. de Rzedowski (ed). 1979. *Flora fanerogámica del Valle de México*. CECSA, México. Vol. 1.
- SANTILLÁN, A.S. 1979. *Distribución altitudinal de roedores en el campo experimental "San Juan Tetla," estado de Puebla, México*. Tesis, UAEM, México.
- SCHMIDLY, D.J. y K.T. Wilkins. 1977. *Composition of small mammal populations on highway rights-of-way in east Texas*. Texas Transportation Institute and Texas A & M, University, Lubbock.
- SCHWARZ, E. y H.K. Schwarz. 1967. A monograph of the *Rattus rattus* group. *An. Esc. Nac. Cien. Biol. Mex.* 14:79-178.
- SETZER, H.W. 1949. Subspeciation in the kangaroo rat (*Dipodomys ordii*). *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 1:473-573.
- SHAMEL, H.H. 1931. Notes on the American bats of the genus *Tadarida*. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 78:1-27.
- SHUMP, K.A. Jr. y R.H. Baker. 1978. *Sigmodon leucotis*. *Mammalian species*. (The American Society of Mammalogists) 96:1-2.
- SMITH, C.C. 1970. The coevolution of pine squirrels (*Tamiasciurus*) and conifers. *Ecol. Monogr.* 40:349-371.
- SMITH, H.D. y C.D. Jorgensen. 1975. Reproductive biology of the North American desert rodents, en: *Rodents in desert environments*. I. Prakash y P.K. Ghosh (Eds). Dr. W. Junk, Publishers, The Hague: 305-330.
- SMITH, H.M. 1940. Las provincias bióticas de México, según la distribución de las lagartijas del género *Sceloporus*. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol.* 2:103-110.
- SMITH, J.D. 1972. Systematics of Chiropteran family Mormoopidae. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. Publ.* 56:1-132.
- SOSA, F.V. 1980. *Biología de la tuza llanera (Pappogeomys tylosinus) (Mammalia: Rodentia)*. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- SPENRATH, C.A. y R.K. LaVal. 1974. An ecological study of a resident population of *Tadarida brasiliensis* in eastern Texas. *Occas. Papers Mus. Texas. Tech. Univ.* 21:1-14.
- STICKEL, L.F. 1968. Home range and travels, en: *Biology of Peromyscus*. J.A. King (ed). *Amer. Soc. Mamm., Spec. Publ.* 2:373-411.
- SULLIVAN, T.P. 1979. Repopulation of clear-cut habitat and conifer seed predation by deer mice. *J. Wildl. Manag.* 43:230-231.
- TAMSITT, J.R. y D. Valdivieso. 1966. Taxonomic comments on *Anoura caudifer*, *Artibeus literratus* and *Molossus molossus*. *J. Mamm.* 47:230-231.
- TAYLOR, W. 1956. *The deer of North America*. The Stackpole Co. Harrisburg, Pa.
- TURNER, D.C. 1975. *The vampire bat*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- VALADEZ, G. 1969. Combate de la rata canguro (*Dipodomys* spp.) en los pastizales de Chihuahua. *Circular La Campana N. 10*. Rancho Experimental La Campana, INIP.SAG, México.
- VAN GELDER, R.G. 1959. A taxonomic revision of the spotted skunks (genus *Spilogale*). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 117:233-392.
- VÁZQUEZ-YÁNES, C., A. Orozco, G. Francois y L. Trejo. 1975. Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid region in Veracruz, México. *Biotropica* 7:73-76.
- VILLA, R., B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. *An. Inst. Biol. UNAM*, 23:269-492.
- VILLA, R.B. 1953. *Las tuzas (breves notas sobre su biología, el problema de su erradicación y métodos de exterminio)*. Depto. de Caza, Dir. Gral. Forestal y de Caza, SAG, México.
- VILLA, R.B. 1956. *Tadarida brasiliensis mexicana* (Saussure), el murciélago guanero, es una subespecie migratoria. *Acta Zool. Méx.* 1:1-11.
- VILLA, R.B. 1963. Reflexiones acerca de la posición taxonómica de los murciélagos siricoteos de México, género *Glossophaga*. *An. Inst. Biol. Méx.* 34:381-391.
- VILLA, R.B. 1966. *Los murciélagos de México*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- VILLA, R.B. 1978. Especies mexicanas de vertebrados silvestres raras o en peligro de extinción.

- ción. *An. Inst. Biol. UNAM.* 49 Ser. Zool. 1:303-320.
- VILLA, B. y E.L. Cockrum. 1962. Migration in the guano bat *Tadarida brasiliensis mexicana* (Saussure). *J. Mamm.* 43:43-64.
- VILLADA, M. 1870. Apuntes para la mamalogía mexicana. *La Naturaleza.* 1a Ser. 1:290-298.
- VILLEGAS Y DE GANTE, M. 1979. *Malezas de la Cuenca de México.* Instituto de Ecología, México.
- VIZCAÍNO, R. 1976. Disminuye en 100,000 ha por año el área boscosa del país. *Mensajero Forestal* 34:17-19.
- VIZCAÍNO-MURRAY, F. 1975. *La contaminación en México.* Fondo de Cultura Económica, México.
- WATKINS, L.C., J.K. Jones, Jr. y H.H. Genoways. 1972. Bats of Jalisco, México. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 1:1-44.
- WALKER, E.P. 1975. *Mammals of the world.* 3a. ed. Vol. I & II. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- WHITAKER, J.O. 1974. *Cryptotis parva.* *Mammalian species.* (The American Society of Mammalogists) 43:1-8.
- WILLIAMS, D.F. y J.S. Findley. 1979. Sexual size dimorphism in vespertilionid bats. *Amer. Midl. Nat.* 102:113-126.
- WILLIAMS, O. 1959. Food habits of the deer mouse. *J. Mamm.* 40:415-419.
- WILSON, D.E. 1973. Bat faunas: a trophic comparison. *Syst. Zool.* 22:14-29.
- WILSON, D.E. 1979. Reproductive patterns, en: *Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae.* Parte III. Baker, R.J., J.K. Jones, Jr. y D.C. Carter (eds). *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* 16:317-378.
- WILSON, D.E. y J.S. Findley. 1972. Randomness in bat homing. *Am. Nat.* 106:418-424.
- WIMSATT, W.A. (ed). 1970. *Biology of bats.* Academic Press. N.Y. Vol. I & II.

ÍNDICE

- Abies religiosa* 29
Acacia 74
Acacia 29
Acinonyx 248
Acolman 97, 115
Acopilco 54, 115
Agave 32, 34, 74, 77, 78, 81
Aguila Dorada 240
Ajusco 26, 115, 135, 142, 155, 156, 179, 183, 187, 195, 197, 199, 206, 218, 234, 235, 241, 276
Alaniz, D.Y. 276
Alcaraz, J.R. 23
Alces alces 253
Alchemilla 29, 30
Alcorn, M.S. 62
Allen, J.A. 24, 25, 101
Alnus 29
Altenbach, J.S. 66
Alvarez, T. 24, 38, 65, 66, 72, 81, 85, 87, 92, 97, 104, 107, 178
Alvarez del Toro, M. 246
Amaranthus 171
Amecameca 25, 49, 58, 103, 107, 112, 128, 155, 156, 166, 178, 184, 187, 195, 198, 202, 206, 218, 219, 220, 245
Anaya, G. 276
Andropogon 211
Anoura 73, 80, 86
Anoura geoffroyi 39, 40, 76, 77, 100
Antilocapra americana 253, 266, 280
Apan 25, 26, 94, 120, 141, 166, 172, 179, 184, 204, 210, 219, 232, 242, 245, 247
Aranda, J.M. 24, 156, 226, 227, 235, 248, 276
Arbustus 29
Archibaccharis 30
Ardillon 23, 25, 34, 36, 41, 154-155
Arenaria 30
Arita, H. 69, 86, 91, 108, 110, 160
Armadillo 35, 36, 39, 41, 129, 130-131, 271
Artibeus 74, 80
Artibeus aztecus 38, 40, 63, 73, 74, 76, 86-87
Artibeus lituratus 269
Atizapán de Zaragoza 107, 219
Artocephalus toussendii 268
Atriplex 34, 154
Baca, J. 24
Baccharis 29, 168
Bauhinia pauletia 66
Baionys 181
Baionys taylori 41, 170, 171, 179, 189, 209-210, 223
Baker, R.H. 82, 171, 172, 208, 214
Barbour, R.W. 62, 63, 65, 66
Barrera, A. 24, 90, 279
Bassariscus 231
Bassariscus astutus 35, 36, 42, 231-232
Bellas Artes 119
Berdegue, J. 268
Berrendo 253, 266, 280
Bides 30, 168
Birney, E. 63
Blanco, S. 24, 49, 54, 56, 101, 107, 111, 131, 136, 142, 153, 157, 167, 187, 198, 214, 216, 218, 220, 239, 245, 247, 252
Bonaccorso, F. 65, 66
Bouteloua 34, 211
Brachypodium 29
Brickellia 34
Bromus 211
Burch, D. 65
Butanda, A. 66
Buteo jamaicensis 51, 165, 238
Cacomixtle 35, 36, 42, 231-232
Cahuacán 200
Calamagrostis 32, 134
Calpulalpan 49, 115, 139, 142, 147, 155, 157, 159, 184, 195, 198, 220, 239, 245, 247
Camacho, V. 219
Canela-Rojo, M. 24
Canidae 38, 82, 225
Canis 225
Canis latrans 25, 35, 42, 225, 226-228
Canis lupus 225, 253, 266, 280
Carex 30
Carnegia gigantea 66, 83
Cassia 33
Castilleja 29
Castillo, T. 276
Cassiarina 149
Ceballos, G. 24, 31, 35, 51, 53, 68, 73, 74, 80, 81, 89, 93, 100, 103, 107, 114, 119, 127, 152, 170, 187, 189, 211, 213, 223, 238, 242, 264, 275
Cerro Chiquihuite 124
Cerro de Chimalhuacán 27
Cerro de la Estrella 26, 27, 206
Cerro de la Villa 97
Cerro de los Pinos 27
Cerro de Santa Isabel 27, 195
Cerro de Tlapacoya 27
Cerro del Peñón de los Baños 26
Cerro del Tigre 27
Cerro Gordo 26, 27, 184, 276
Cerro la Caldera 172, 179, 184, 206, 210, 242
Cerro Ocopitxco 139, 166, 183, 195, 219
Cerro Papayo 214
Cerro Pelado 135, 183, 219
Cerro Peñón del Marqués 26, 27
Cerro Sincoque 27
Cerro Teutli 75, 81
Cerro Xaltepec 179, 206
Cerro Xihuingo 26, 276
Cerro Xitle 90, 101
Cerro Zacatepec 27, 190
Cerro Zacayuca 54, 130, 183, 190, 199, 206
Cervantes-Reza, F. 24, 133
Cervidae 38, 42, 254
Chapingo 153, 179
Chapultepec 27, 49, 97, 111, 139, 152, 183, 219
Chenopodium 171
Chichinautzin 135
Chicomostoc 75, 81
Chimalpa 219
Choate, J. 58, 61
Choeronycteris 73, 74, 76, 80
Choeronycteris mexicana 34, 40, 78-79, 83
Chrotopteris 65
Churubusco 166, 195, 204, 219
Ciudad de México 25, 26, 72, 77, 78, 87, 115, 122, 135, 139, 178, 180, 190, 193, 198, 202, 206, 210, 216, 218, 219, 229, 239, 252
Ciudad Universitaria 49, 56, 72, 112, 115, 119, 122, 152, 155, 166, 179, 204, 211, 218, 219, 242, 245
Coapa 69, 72, 97, 101, 119, 229
Coati 39, 42, 235-236
Coatlincán 139
Cockrum, E.L. 82
Coleoptera 53, 60, 69, 72, 96, 100, 130
Colonia Algarín 119
Colonia del Valle 109, 183
Colonia Guadalupe Inn 126
Colonia Narvarte 111

- Colonia Roma 81
 Comadreja 25, 35, 42, 168, 237, 238-239
 Conipatus 237, 244, 246
Conipatus mesoleucus 25, 35, 36, 42, 246-247
 Constantine, C. 269
 Contreras 54, 58, 115, 179, 183, 187, 190, 191, 195, 206, 208, 217, 219
 Cox, F. 147, 150
 Coyoacán 101, 152, 155, 183, 195, 204
 Coyote 25, 35, 42, 225, 226-228
Craetagus 86
Cricetidae 38, 41, 148
Crotalaria 168
Crotalus 146, 162, 163
Cryptantha 171
Cryptotis 50, 219
Cryptotis goldmani 25, 40, 57-58, 59, 179
Cryptotis parva 25, 34, 38, 39, 40, 59-61, 179
 Cuautlilan 241
Cupressus 86
Cyperus 30
- Dahlia* 29
Dasylicon 34
Dasyopodidae 38, 41, 129
Dasyus novemcinctus 35, 36, 39, 41, 129, 130-131, 271
 Davis, W.B. 24, 52, 58, 62, 65, 66, 97, 101, 107, 135, 139, 153, 157, 163, 178, 180, 184, 195, 198, 204, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 239, 256
 De la Torre, L. 206
Dermaptera 69
Deschampsia 30
 Desierto de los Leones 115, 156, 270
Desmodium 29
Desmodus rotundus 38, 39, 63, 65
 Díaz del Castillo, B. 23
 Dietersing, V. 141
Didelphidae 38, 40, 46
Didelphis virginiana 35, 36, 40, 47, 48, 49
Dipodomys 148, 170, 175, 271
Dipodomys ordii 35, 39, 41, 175-176, 177
Dipodomys phillipsii 25, 35, 41, 171, 177-178
Diptera 53, 69, 72, 74, 96, 130
Distichlis 34, 274
Dodonaea 33
 Dorsa, J. 267, 268, 269
- Echinocactus* 74
 Eger, J.L. 124
 El Chico 25, 162, 195, 200, 219, 229, 234, 247, 276
 El Peñón 111
 El Zarco 202
 Elton, Ch. 267
 Epazoyucan 276
Ephedra 154
Eptesicus 91
Eptesicus fuscus 40, 86, 99, 100, 104
- Eragrostis* 34
 Exleben, I.C. 23, 25
Eryngium 30
Eucalyptus 74, 78, 149
Eumops 121
Eumops underwoodii 40, 123-124
Eumops perotis 124
Eupatorium 29, 32, 33, 34
Euphorbia 154
Eysenhardtia 32, 33
- Faegri, K. 66
Felidae 38, 42, 248
Felis catus 248, 273
Felis concolor 248, 249-250
Felis onca 248
Felis pardalis 279, 280
 Ferrari-Pérez, F. 23, 25
 Ferrusquía, I. 36, 46
Festuca 30, 32, 134, 174
 Findley, J.S. 97, 98
 Fleming, T.H. 63, 65
 Flores, J.M. 23
 Fogden, M. 132, 273
 Fuentes de María, G. 23
- Galindo, C. 27, 29, 30, 32, 33, 34, 48, 55, 64, 76, 78, 94, 102, 137, 142, 144, 149, 158, 171, 177, 197, 244, 254, 263, 266, 267
Galium 29
 Gallina, M. 24, 219, 276
 Gallina, S. 251, 273
 García, E. 28
 Gardner, A. 49
 Garrido, D. 71, 88, 121, 125, 126
 Gato doméstico 248, 273
 Geluso, K.N. 66
Geomyidae 38, 41, 148, 162
 Genoways, H.H. 178, 179, 180
 George, W. 268
Geranium 29, 30
Glaucomyia 148, 151
Glaucomyia volans 30, 41, 148, 160-161
Glossophaga 63, 73, 74, 76, 78, 80
Glossophaga soricina 30, 40, 62, 71, 73-75, 76, 78
 Gmelin, J.F. 23, 25
Graptophyllum 30
 Goldman, E.A. 23, 24, 25, 162, 163, 218, 229, 234
 Gómez-Pompa, A. 66
 González, A. 59, 60, 130, 138, 140, 146, 154, 165, 166, 168, 173, 175, 181, 217, 219, 222, 229, 231, 233, 237, 259, 279
 Goodwin, G.G. 24, 135, 139, 169, 183, 190, 198, 206, 210
 Gray, J. 23, 25
 Guepardo 248
Gymnosperma 32, 34
- Haeming, P.D. 268
- Halfiter, G. 24, 36, 280
 Hall, E.R. 54, 56, 58, 79, 87, 135, 136, 139, 141, 142, 145, 152, 153, 155, 156, 157, 162, 163, 171, 176, 178, 190, 191, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 216, 228, 229, 232, 239, 242, 247, 256
 Hamilton-Smith 23, 25
 Handley, C.O. 65
 Harper, J.L. 148, 149
 Hayward, G. 149
Hechtia 33
 Heithaus, R. 66
 Hernández, F. 23
 Herrera, A.L. 23, 49, 126, 131, 139, 147, 154, 155, 219, 228, 229, 232, 234, 235, 241, 245, 250, 252, 256, 280
Heteromyidae 38, 41, 170
Hilaria 34, 273
 Hoffman, A. 52, 90, 279
 Hoffmeister, D. 204, 206
Homoptera 100
 Hooper, E.T. 24, 54, 139, 142, 152, 156, 157, 183, 184, 187, 190, 191, 195, 198, 199, 200, 206, 208, 210, 214, 216, 219, 220
 Howell, A.H. 24, 25, 65, 152, 155, 245
 Huatongo 206
 Huehuetoca 27, 34
 Huexotla 206
 Hueyapostla 180, 204
 Huipulco 166, 183
 Huitzilac 135
 Humboldt, A. von. 23
 Humphrey, S.R. 65
Hymenoptera 53, 130
- Idionycteris* 91
Idionycteris phyllotis 39, 40, 112-113
 Imaz, A. 252
 Indios Verdes 122
 Ingles, G. 135
Ipomoea 74, 78, 81, 83, 179
 Irolo 25, 145, 153, 195, 245
 Isla de Guadalupe 268
 Ixtapalapa 101, 119, 126, 139, 152, 166, 169
 Itzacihuatl 23, 25, 26, 28, 56, 135, 139, 157, 198, 228, 250, 278
- Jaguar 248
 Jaltepec 204
 Janzen, D.H. 64
Jathropa dioica 32, 33
 Jones, J.K. Jr. 77, 97, 98, 122, 178
Juniperus 34
- Keith, J. 148
 Kelson, K. 54, 58, 135, 136, 139, 145, 152, 153, 155, 156, 157, 162, 163, 171, 176, 178, 190, 191, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 216, 228, 229, 232, 239, 242, 247, 256

- King, 150
Kochia 211
- La Chica, F. 38
La Cima 130
La Val 63
La Venta 54
Lamoureauxia 29
Lasurus 91
Lasurus cinereus 30, 40, 62, 108, 110-111
Lasurus egi 108-109
Lechuzas de Campanario 51, 168, 179,
199, 211, 217, 238
Lemuroceres 74, 78
Leopold, A.S. 129, 135, 147, 239, 241,
253, 265, 266, 270, 280
Lepidoptera 60, 74, 76, 96, 119, 124, 130
Leporidae 38, 41, 132, 134
Leptomys 66, 73, 76, 89
Leptomys nivalis 40, 68, 78, 80-82, 83,
86
Leptomys yerbabuenae 40, 62, 74, 80,
81, 83, 84-85
Lepus 134, 273
Lepus californicus 25, 34, 39, 41, 132,
144-145, 146, 147, 276
Lepus callotis 34, 41, 44, 146-147
Lichtenstein, M.A. 23, 25
Lince 35, 42, 251-253, 273
Liomyrron 34, 41, 171, 177, 179-
180, 207
Liomyrron pictus 179
Lirio acuático 268
Lobo 225, 253
López-Forment, W. 24, 150, 169
Lord, R. 223
Lupinus 30
Lynx rufus 35, 42, 251-253, 273, 280
- Manati 268
Mapache 25, 35, 42, 233-234
Martín, E. 24
Maser, C. 149
Medellín, R. 99
Mephitis 237
Mephitis macroura 35, 42, 244-245, 246
Merriam, C.H. 23, 25, 204, 216
Microlepidoptera 69, 72
Microtus 99, 181, 238
Microtus mexicanus 30, 35, 36, 38, 41, 53,
55, 150, 181, 183, 187, 197, 199, 213,
219-220
Miller, G.M. 24, 101
Milpa Alta 75, 81, 135, 195
Mimosa 32, 33
Mixcoac 49, 152
Molossidae 38, 40, 118
Molossus 121, 127
Molossus ater 39, 41, 125-126, 127
Molossus molossus 25, 38, 39, 41, 125,
127-128
Montana 33
Monte Alto 26, 34
Monte Bajo 26, 278
Mormoopidae 38, 40, 64, 66
Mormoops megalophylla 40, 68, 71-72,
83, 89
Mosser, F. 27
Mulhemburgia 29, 30, 32, 134
Muridae 38, 41, 148, 221
Mus 150, 221
Mus musculus 36, 42, 151, 223-224, 269
Musser, G. 156, 157
Mustela 237
Mustela frenata 25, 35, 40, 42, 168, 237,
238-239
Mustelidae 38, 42, 237
Maul, I. 148
Myotis 91, 102, 112
Myotis californicus 40, 78, 91-92, 99-100,
104
Myotis lucifugus 40, 62, 91, 93, 96-98,
104
Myotis thymodes 40, 91, 99, 100, 104-
105
Myotis velifer 35, 40, 74, 76, 83, 91, 99-
101, 104, 112
Myotis volans 30, 40, 99, 100, 102-103,
104, 112
Myotis yumanensis 34, 40, 91, 93-95, 99,
104
Myriapoda 130
Myrtillocactus 74, 77, 81
- Naolina 34
Nasua 231
Nasua nasua 39, 42, 235-236
Natalidae 38, 40, 88, 89-90
Natalus stramineus 40, 68, 74, 88-89, 279
Nativitas 204
Navarro, D. 39, 73, 83, 84, 96, 99, 104,
112, 123, 146, 163, 179, 193, 199, 207
Nelson, E.W. 23, 24, 25, 162, 163
Neotoma 181, 221
Neotoma mexicana 35, 41, 51, 53, 179,
199, 213, 217-218
Neotomodon 181
Neotomodon alstoni 30, 39, 41, 197, 213,
215-216, 219
Nicotiana 154
Noctilio 65
Nopaltepec 120, 178, 204, 208
- Ocelote 279-280
Odocoileus virginianus 23, 25, 30, 42,
253, 254, 255-256, 273
Oenothera 81
Ondatra zibethicus 268, 280
Opuntia 32, 154, 171
Oreamnos americanus 253
Orthoptera 53, 60, 130
Oryzomys 134
Oryzomys 59, 181, 187, 221
Oryzomys fulgens 277
Oryzomys palustris 25, 35, 36, 41, 179,
181-182
- Oryzomys 171
Osgood, W.H. 24, 41, 195, 197-200, 202,
204, 206
Otumba 94
Otus 127
Ovis moschatus 253
- Pachuca 49, 147, 172, 178, 184, 195, 200,
204, 212, 239
Packard, P.L. 210
Panicum 221
Panthera leo 248
Panthera tigris 248
Pappogeomys 150, 152, 162, 165
Pappogeomys merriami 25, 30, 36, 39, 41,
165, 168, 169
Pappogeomys thylorhinus 34, 36, 38, 39,
41, 168-169
Paredón 155
Parras 56, 135, 139, 142, 155, 159, 162,
166, 167, 183, 214, 218, 245
Pedregal de San Angel 33, 49, 54, 56, 78,
139, 155, 179, 183, 197, 204, 242, 276
Pedregal de San Francisco 124
Penstemon 29, 30
Peñón Viejo 152
Perognathus 148, 170
Perognathus flavus 25, 35, 36, 38, 41, 170,
171-172, 177
Perognathus hispidus 34, 39, 41, 170,
173-174
Perognathus nelsoni 17
Peromyscus 148, 181, 183, 193, 197, 223,
238
Peromyscus aztecus 30, 39, 41, 193, 197,
199, 201-202
Peromyscus boylii 34, 41, 51, 53, 55,
179, 193, 197, 199-200, 207, 213, 217,
219
Peromyscus difficilis 40, 41, 179, 187,
193, 197, 199, 205-206, 207, 213, 217
Peromyscus maniculatus 35, 36, 40, 41,
148, 173, 177, 193-196, 197, 199, 219
Peromyscus melanotis 30, 32, 40, 41, 53,
55, 183, 193, 197, 199, 213, 219
Peromyscus melanophrys 41, 53, 193,
197, 199, 207-208
Peromyscus truei 25, 34, 41, 171, 177,
179, 193, 197, 199, 203, 217
Peterson, M. 149
Phillips, J. 149
Phyllostomatidae 38, 40, 64, 73
Physalia 168
Pinus 29, 30, 154
Pipistrellus subflavus 269
Pithecellobium 33, 34, 255
Pituophis dappi 168
Plecotus 91, 112
Plecotus mexicanus 30, 40, 112, 114-115
Plecotus townsendii 40, 85, 112, 114, 116-
117
Popocatepetl 23, 25, 26, 28, 52, 54, 58,
73, 103, 107, 112, 135, 155, 157, 163,
184, 187, 198, 216, 220, 239, 276

- Portillo de Santa Rosa 54, 195, 198
Potentilla canadensis 30, 31
Procyon 231
Procyon lotor 25, 35, 42, 233-234
Procyonidae 38, 42, 231
Prosopis 144, 152
Pseudotsuga menziesii 148
Pteronotus parnellii 40, 68, 69-70, 71, 72, 83, 89
 Puma 248, 249, 250
- Quercus* 29, 30, 34
 Quintana, L. 60, 65
Quiscalus mexicanus 268
- Ramírez Pulido, J. 72, 81, 85, 87, 92, 97, 103, 104, 107
 Rancho Córdoba 139, 142, 157, 179, 184, 187, 195, 200, 210, 214
Rangifer tarandus 253
 Rapoport, F. H. 267, 268
 Rata Almirante 268, 280
 Rata Canguro 25, 35, 39, 41, 171, 175, 176, 177, 178
 Ratón de los Volcanes 30, 39, 41, 197, 213, 215-216, 219
Rattus 150, 221
Rattus norvegicus 36, 41, 151, 221, 222, 223, 269
Rattus rattus 36, 41, 151, 221-222, 269
 Real del Monte 25, 49, 156, 178, 184, 193
 Recht, T. 246
Reithrodontomys 148, 181, 183, 191, 193, 223, 238
Reithrodontomys chrysopsis 25, 30, 39, 41, 183, 191
Reithrodontomys fulvipes 25, 34, 41, 179, 189-190
Reithrodontomys megalotis 34, 35, 36, 38, 41, 53, 55, 183-184, 189, 197, 219
Reithrodontomys micradon 41, 191-192
Reithrodontomys sumichrasti 30, 41, 187-188
 Reyes, P. 24, 36, 280
Rhus 34, 154
Ribes 30, 154
 Río Frío 25, 26, 52, 58, 92, 101, 104, 107, 115, 135, 139, 142, 153, 157, 167, 184, 195, 198, 206, 214, 216, 218, 220, 228, 239, 256
 Rodríguez de la Fuente, F. 225
 Rojas, P. 24
Romerolagus 134, 238
Romerolagus diazi 23, 25, 32, 39, 41, 132, 133, 134, 135-136, 142, 271, 272
 Rosenzweig, M. 224
 Ruiz, J. 39, 83, 84, 96, 99, 112, 123, 146, 193, 195, 199, 207
 Ruiz, L.G. 23
Rumex 211
 Russell, R.J. 166, 167, 169
 Rzedowski, J. 28, 149
- Sahagún, B. de 23
Salvia 29
Salsola 171
 San Andrés 195
 San Bartolomé 54, 187, 190, 195, 199, 206, 219
 San Cristóbal Colhuacán 145
 San Cristóbal Ecatepec 101, 120, 139, 180
 San Gregorio Atlapulco 152, 166, 195, 204, 232, 245
 San Ildefonso 119
 San Jerónimo 54, 111, 179, 183, 190, 195, 204
 San Juan Zitlaltepec 204
 San Mateo Tlaltenango 54, 195, 197, 219
 San Mateo Xalpa 179, 195, 204
 San Miguel Xicalco 139
 San Pedro Nexapa 54
 San Rafael 180, 216
 Santa Fe 199, 204
 Santa Rosa 156, 195, 199, 219
 Santillán, 24
 Saussure, H. 23, 41
Schinus molle 32, 33, 154, 231
 Schoener, T. 64
Sciuridae 38, 41, 148, 151
Sciurus 148, 151, 158
Sciurus aureogaster 30, 41, 156-157, 158
Sciurus oculatus 30, 39, 41, 158-159
Senecio 29, 30
Senecio praecox 33, 276
 Serpiente de cascabel 146, 162, 163
Setaria 211
 Setzer, H.W. 176
 Sierra de Calpulalpan 26, 27
 Sierra de Chichicauatl 26
 Sierra de Guadalupe 26
 Sierra de Pachuca 23, 25, 27, 38, 195, 198, 276
 Sierra de Platachique 26, 27
 Sierra de Río Frío 26, 27
 Sierra de Santa Catarina 26
 Sierra de Tepetzotlán 26, 27
 Sierra de Tepozán 26, 27, 276
 Sierra de Tezontlalpan 26, 27
 Sierra de Xochitepec 27
 Sierra de las Cruces 26, 27, 163, 166, 250
 Sierra de las Pitahayas 26, 27
 Sierra del Ajusco 38
 Sierra del Chichinautzin 26, 27, 235
 Sierra Nevada 26, 27, 28, 34, 38
Sigmodon 59, 149, 181
Sigmodon hispidus 36, 41, 150, 179, 189, 217-218, 213
Sigmodon leucotis 30, 41, 199, 213-214
 Singuilucan 101, 107, 115, 163, 184, 228
 Smith, C.C. 148
 Smith, J.D. 69, 72
Sorex 50, 59, 272
Sorex oreopolis 30, 40, 50, 53, 55-56
Sorex saussurei 32, 40, 50, 53-54, 55, 59, 179
Sorex tigris 30, 40, 50-52, 53, 55, 183
Soricidae 38, 40, 50
 Sosa, V. 24, 169
- Spennath, C. 63
Spermophilus 148, 150, 151
Spermophilus mexicanus 30, 31, 34, 38, 41, 151, 152-153, 165
Spermophilus variegatus 23, 25, 34, 36, 41, 154-155
Sphaeralcea 171
Spilogale 237, 244
Spilogale putorius 25, 35, 36, 42, 60, 242-243, 246
Spondias mombin 66
Sporobolus pyramidalis 34, 211
Stevia 29, 30, 34
Stipa 30, 32, 134
Suaeda 34
 Sullivan, T.P. 148
Sylvilagus 134, 138, 238, 273
Sylvilagus auduboni 25, 41, 140-141
Sylvilagus cunicularius 35, 41, 137, 142-143
Sylvilagus floridanus 35, 36, 41, 137, 138-139, 140, 142
Symphoricarpos 29
- Tacubaya 49, 69, 111, 119, 122, 232, 241
Tadarida 123, 125
Tadarida brasiliensis 34, 36, 40, 62, 63, 66, 71, 81, 118, 119-120, 121, 122
Tadarida macrotis 40, 122-123
Taraxacum officinale 154
Taxidea 237
Taxidea taxus 39, 42, 162, 240-241, 271
 Tecamachalco 120
 Tecocomulco 26
 Temamantla 139
 Teopancala 49, 172
 Teotihuacán 49, 180, 184, 204, 210, 220, 252, 276
 Tepeapulco 184
 Tepetlaoxtoc 101, 115, 212
 Tepexpan 172
 Teporingo 23, 25, 32, 39, 41, 132, 133-135, 136, 142, 273, 274
 Tepetzotlán 34, 77, 94, 101, 204
 Tepozán 94, 120, 131, 161, 163, 166, 228, 232
 Texcoco 28, 97, 101, 139, 145, 153, 172, 180, 184, 195, 268, 276
 Texontepec 232
Thalictrum 29
 Thomas, O. 23, 25, 41, 279
Thomomys 150, 162, 165
Thomomys umbrinus 25, 30, 39, 41, 162, 163-164
Thuidium 29
 Tigre 248
 Tizapán 190
 Tlacuache 25, 36, 40, 47, 48-49
 Tláhuac 178
 Tlalcoyote 39, 42, 162, 237, 240-241, 273
 Tlamanalco 135, 142, 153, 172, 180, 216
 Tlalpan 24, 25, 49, 54, 119, 130, 139, 152, 155, 166, 178, 179, 190, 195, 199, 204, 206, 218, 219, 234, 239, 242, 245, 256

- Tlalpizahua 172, 206
 Tlaxiaco 103, 107, 112, 220
 Tlanalapa 204
 Tlanepantla 34, 180
 Tlapacoya 155
 Tochar 26
 Tolcayuca 78, 111, 155
 Topilejo 139, 142, 241
Trichechus manatus 268
Triticum 211
 Tulyehualco 155
 Turnes, D. 38, 63, 65
Tyto alba 51, 109, 166, 179, 199, 211, 217, 238

Urocyon 225
Urocyon cinereoargenteus 35, 42, 229-230, 271

 Valadez, G. 149
Valeriana 29
 Valle de México 25, 49, 131, 139, 153, 155, 228, 229, 232, 234, 235, 241, 245, 252, 256

Vampyrum 65
 Vander Pijl, L. 66
 Van Gelder, R.G. 242
 Vázquez-Yanes, C. 66
 Venado Bura 266
 Venado Cola Blanca 23, 25, 30, 42, 253, 254, 255-256, 273
 Vespertilionidae 38, 40, 64, 91
Verbesina 33
 Villa, B. 24, 49, 54, 61, 62, 66, 75, 77, 78, 81, 87, 92, 101, 107, 111, 119, 126, 128, 130, 135, 139, 142, 152, 153, 155, 156, 157, 162, 166, 167, 172, 179, 180, 183, 184, 190, 194, 195, 198, 202, 204, 206, 210, 216, 218, 219, 232, 242, 245, 278, 281
 Villa de Guadalupe 184, 199, 219
 Villa del Carbón 100
 Villada, M. 23, 232, 234

 Wagler, J. 23, 25
Wigandia 33
 Williams, S.L. 103

 Wilson, D.E. 63, 65, 66, 141

 Xala, 94, 120, 155
 Xaltocan 28
 Xochimilco 109, 119, 166, 181, 195, 204, 210, 219
 Xochitepec 179, 204, 210

 Yucca 32

 Zacatuche 23, 25, 32, 39, 41, 132, 133-134, 135-136, 142, 271, 272
Zaluzania 32
 Zapotitlán 206
 Zoquiapan 49, 54, 56, 101, 103, 107, 111, 120, 131, 135, 142, 153, 157, 166, 167, 180, 187, 198, 216, 218, 220, 234, 239, 245, 247, 252, 276
 Zorra gris 35, 42, 229-230, 271
 Zorrillo listado 35, 42, 237, 244-245, 246
 Zorrillo manchado 25, 35, 36, 42, 60, 237, 242-243, 244, 246
 Zumpango 28, 155, 178, 184, 212, 220

El Instituto de Ecología es una institución paraestatal cuyos fines son la investigación, divulgación y formación de recursos humanos en los campos de la ecología y taxonomía animal, biogeografía, estructura y dinámica de ecosistemas, conservación del germoplasma y aprovechamiento de recursos bióticos.

Constituyen el Consejo Directivo del Instituto de Ecología, la Secretaría de Educación Pública, el Departamento del Distrito Federal, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Gobierno del Estado de Durango. Por Decreto Presidencial está incorporado al sector encabezado por la Secretaría de Programación y Presupuesto.

El Museo de Historia Natural de la Ciudad de México depende de la Dirección General de Acción Social y Cultural del Departamento del Distrito Federal.

Obras publicadas

1. HALFFTER, GONZALO. Colonización y conservación de recursos bióticos en el trópico, 17 págs., 1976. 2a. impresión, 1980. (\$50.00 M.N.).
2. REYES-CASTILLO, PEDRO y GONZALO HALFFTER. Fauna de la cuenca del valle de México, 44 págs., ilustr., 1976 (agotado).
3. MARTINEZ OJEDA, ENRIQUE y JORGE MORELLO. El medio físico y las unidades fisionómico-florísticas del Bolsón de Mapimí, 63 págs., ilustr., 1977 (agotado).
4. HALFFTER, GONZALO (editor). Reservas de la biosfera en el Estado de Durango, 198 págs., ilustr., 1978 (\$240.00 M.N.).
5. VILLEGAS Y DE GANTE, MARINA. Malezas de la cuenca de México, 140 págs., ilustr., 1979 (\$215.00 M.N.).
6. REYES-CASTILLO, P. (editor). Estudios ecológicos en el trópico mexicano, 1980, 105 págs.
7. GONZALEZ-ROMERO, A. Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal, 83 págs., ilustr., 1980 (\$60.00 M.N.).
8. BARBAULT, R. y G. HALFFTER (editores). Ecology of the Chihuahuan Desert. Organization of Some Vertebrate Communities, 167 págs. 1981 (\$625.00 M.N.).
9. FFOLIOTT, P.F. y S. GALLINA (editores). Deer Biology, Habitat Requirements, and Management in Western North America, 238 págs. 1981. (\$750.00 M.N.).
10. HALFFTER, G. y W.D. EDMONDS. The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabeinae): An Ecological and Evolutionary Approach, 200 págs. ilustr. 1982. (\$1800.00 M.N.).
11. RAPOPORT, E.H.; DIAZ, M.E. y LOPEZ, I.R. Aspectos de la Ecología Urbana en la Ciudad de México. Flora de las Calles y Baldíos, 197 págs. ilustr. (\$500.00 M.N.).