



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Instituto de Geología

**La fauna local Mina de San Antonio, Pleistoceno de
San Luis Potosí: Taxonomía, comparación actualística
y significación geológico-paleontológica**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

(SISTEMÁTICA)

P R E S E N T A

BIOL. PATRICIA DE ANDA HURTADO

Director de Tesis: Dr. Ismael Ferrusquía Villafranca

México, D. F.

Abril, 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Isidro Ávila Martínez
Director General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 24 de noviembre de 2008, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (SISTEMÁTICA)** de la alumna **DE ANDA HURTADO PATRICIA** con número de cuenta **97554727** con la tesis titulada **"LA FAUNA LOCAL MINA DE SAN ANTONIO, PLEISTOCENO DE SAN LUIS POTOSÍ: TAXONOMÍA, COMPARACIÓN ACTUALÍSTICA Y SIGNIFICACIÓN GEOLÓGICO-PALEONTOLÓGICA"**, realizada bajo la dirección del **DR. ISMAEL FERRUSQUIA VILAFRANCA**:

Presidente: DRA. MARISOL MONTELLANO BALLESTEROS
Vocal: DR. JOAQUIN ARROYO CABRALES
Secretario: DR. ISMAEL FERRUSQUIA VILAFRANCA
Suplente: DR. FERNANDO ALFREDO CERVANTES REZA
Suplente: DR. CORNELIO SANCHEZ HERNANDEZ

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 19 de marzo de 2009.


Dr. Juan Néñez Farfán
Coordinador del Programa

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por el apoyo otorgado durante mis estudios en ella, por que sigue siendo uno de los pilares más importantes en el conocimiento de México, por ser la mejor universidad latinoamericana y por ser mi “alma mater”. Por lo anterior y más, puedo decir que soy orgullosamente UNAM.

Al Posgrado en Ciencias Biológicas por darme la oportunidad de continuar en el camino de la ciencia y superarme académicamente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada durante los estudios de maestría.

Al Instituto de Geología por admitirme en sus instalaciones y por otorgarme la beca que ayudó a finalizar este trabajo.

Al Dr. Ismael Ferrusquía Villafranca, que aceptó con mucho gusto ser mi tutor; por el apoyo, amistad y disponibilidad de tiempo que tuvo hacia mí y por encaminarme al dirigir este trabajo.

A mi comité tutorial: Dr. Joaquín Arroyo Cabrales y Dr. Cornelio Sánchez Hernández por su tiempo, comentarios, revisión y ayuda en el desarrollo de la tesis.

A la Dra. Marisol Montellano Ballesteros y al Dr. Fernando Cervantes Reza por la revisión de la tesis, sugerencias y comentarios en mejora del escrito.

A la Dra. Barbara Martiny Kramer y a M. en C. Ma. del Consuelo Macias Romo por apoyarme y permitirme usar el laboratorio de separación de minerales para tomar las fotografías que se incluyen en la tesis.

A la Biol. Ma. Teresa Olivera Carrasco por sus consejos y proporcionarme información solicitada.

A mis padres

A mis hermanas

A mi tía

A los amigos

La entrañable:

Paty Miranda

Los que no se olvidan:

Yadira Cornejo

Claudia Galicia

Rigoberto

Nancy

Aline

Los nuevos:

Iriliana López

Fran García

Pedro Santillán

Sandra Briceño

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
Antecedentes	5
Justificación	9
Hipótesis	9
Objetivo general	10
Objetivos particulares	10
Material y método	11
MARCO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO DEL ÁREA	13
Localización y acceso	13
Relieve	15
Clima y Vegetación	15
Sinopsis Geológica	16
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA: Fauna local Mina de San Antonio	18
Clase REPTILIA	
Orden SAURIA	
Familia Anguidae	
Anguidae Gén. y sp. indet.	20
Clase MAMMALIA	
Orden SORICOMORPHA	
Familia Soricidae	
<i>Cryptotis parva</i>	22
cf. <i>Cryptotis</i> sp.	24
Familia Talpidae?	
Talpidae? Gén. y sp. indet.	26
Orden RODENTIA	
Familia Geomyidae	
<i>Pappogeomys (Cratogeomys) castanops</i>	28
<i>Pappogeomys (Pappogeomys) sp.</i>	32
Familia Muridae	
<i>Microtus mexicanus</i>	33
<i>Baiomys taylori</i>	35
cf. <i>Hodomys</i> sp.	38
<i>Neotoma albigula</i>	41
<i>Neotoma mexicana</i>	45
<i>Neotoma micropus</i>	49
<i>Peromyscus boylii</i>	51
<i>Peromyscus difficilis</i>	54
<i>Peromyscus maniculatus</i>	57
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	59
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	61
<i>Sigmodon alleni</i>	65

<i>Sigmodon arizonae</i>	68
<i>Sigmodon fulviventor</i>	70
<i>Sigmodon hispidus</i>	73
<i>Sigmodon leucotis</i>	76
<i>Sigmodon cf. toltecus</i>	79
<i>Sigmodon</i> sp.	81
Muridae Gén. y sp. indet.	81
Orden LAGOMORPHA	
Familia Leporidae	
<i>Sylvilagus leonensis</i>	82
<i>Sylvilagus</i> sp.	84
Leporidae Gén. y sp. indet.	85
EDAD Y CORRELACIÓN	86
CONSIDERACIONES TAFONÓMICAS	94
INTERPRETACIÓN PALEOECOLÓGICA	97
RELACIÓN DE FAUNA FÓSIL CON LA ACTUAL	99
SIGNIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA	104
SUMARIO Y CONCLUSIÓN	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXO 1. Lista de material reciente utilizado en la comparación de este estudio.	118
ANEXO 2. Caracterización de los intervalos de edad en <i>Cryptotis</i> y roedores.	121
ANEXO 3. Terminología y abreviaturas utilizadas en este trabajo.	122
ANEXO 4. Lista taxonómica completa de la fauna local Mina de San Antonio, San Luis Potosí.	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		pág.
1	Localización de cuevas pleistocénicas en México.	7
2	Principales localidades del Pleistoceno en México.	8
3	Ubicación de la Mina de San Antonio en la Sierra de Guadalcázar, San Luis Potosí.	13
4	Entrada de la Mina de San Antonio, San Luis Potosí.	14
5	Columna Estratigráfica Generalizada de la Sierra de Guadalcázar.	17
6	Fragmento maxilar derecho del ánguido fósil de la MSA.	20
7	Distribución actual de la Familia Anguidae en México.	21
8	Fragmento mandibular derecho con m2 de <i>Cryptotis parva</i> de la MSA.	22
9	Área de distribución actual de <i>Cryptotis parva</i> en Norteamérica.	24
10	Fragmento de maxila izquierda con M1 y M2 de cf. <i>Cryptotis</i> sp. de la MSA.	25
11	Fragmento de mandíbula derecha de cf. <i>Cryptotis</i> sp. de la MSA, mostrando el m1, el m2 y el alveolo del m3.	25
12	Fragmento fósil de mandíbula derecha del tálpedo de la MSA.	26
13	Fragmento de mandíbula derecha de <i>Pappogeomys (Cratogeomys) castanops</i> de la MSA, mostrando el cuarto premolar y los molares 1 y 2.	28
14	Fragmento craneal de <i>P. castanops</i> de la MSA.	29
15	Área de distribución actual de <i>Pappogeomys (Cratogeomys) castanops</i> en Norteamérica.	31
16	Primer molar derecho de <i>Microtus mexicanus</i> de la MSA.	33
17	Área de distribución actual en México de <i>Microtus mexicanus</i>	35
18	Fragmento de la rama mandibular derecha de <i>Baiomys taylori</i> de la MSA.	36
19	Área de distribución de <i>Baiomys taylori</i> en Norteamérica.	37
20	Fragmento maxilar izquierdo de <i>Hodomys</i> sp. con M2 y M3 de la MSA.	39
21	Fragmento mandibular derecho de <i>Hodomys</i> sp. con m1, m2 y m3 de la MSA.	39
22	Fragmento maxilar izquierdo de <i>Neotoma albigula</i> con M1, M2 y M3 de la MSA.	42
23	Fragmento mandibular izquierdo con m1, m2 y m3 de <i>Neotoma albigula</i> de la MSA.	42
24	Área de distribución actual en Norteamérica de <i>Neotoma albigula</i>	45
25	Ejemplares de <i>Neotoma mexicana</i> de la MSA, S.L.P.	46
26	Área de distribución actual de <i>Neotoma mexicana</i> en Norteamérica.	48
27	Ejemplares de <i>Neotoma microtus</i> de la MSA.	49
28	Área de distribución actual de <i>Neotoma micropus</i> en Norteamérica.	51
29	Fragmento maxilar derecho con M1 de <i>Peromyscus boylii</i> de la MSA.	52
30	Fragmento mandibular izquierdo con m2 de <i>Peromyscus boylii</i> de la MSA.	52
31	Área de distribución actual en Norteamérica de <i>Peromyscus boylii</i>	53
32	Fragmento maxilar izquierdo de <i>Peromyscus difficilis</i> con M1, M2 y M3, de la MSA.	55
33	Fragmento mandibular izquierdo de <i>Peromyscus difficilis</i> con m1, m2 y m3, de la MSA.	55
34	Área de distribución actual de <i>Peromyscus difficilis</i> en México.	57
35	Fragmento de mandíbula derecha con m2 de <i>Peromyscus maniculatus</i> de la MSA.	58
36	Área de distribución actual en Norteamérica de <i>Peromyscus maniculatus</i>	59
37	Fragmento mandibular izquierdo de <i>Reithrodontomys fulvescens</i> con m1 y m2 de la MSA.	60
38	Área de distribución actual de <i>Reithrodontomys fulvescens</i> en Norteamérica.	61
39	Vistas lateral y oclusal del fragmento craneal de <i>Reithrodontomys megalotis</i> con M1 y M2 derechos, de la MSA.	62
40	Fragmento mandibular izquierdo de <i>Reithrodontomys megalotis</i> con m1 y m2 de la MSA.	62
41	Área de distribución actual de <i>Reithrodontomys megalotis</i> en Norteamérica.	64
42	Fragmento de maxila izquierda con M1, M2 y M3 de <i>Sigmodon alleni</i> de la MSA.	65
43	Fragmento mandibular derecho con serie molar (m1, m2 y m3) de <i>Sigmodon alleni</i> de la MSA.	66
44	Área de distribución actual de <i>Sigmodon alleni</i> en México.	67
45	Fragmento de mandíbula izquierda de <i>Sigmodon arizonae</i> (con m1, m2 y m3) de la MSA.	68
46	Área de distribución actual de <i>Sigmodon arizonae</i> en México y Estados Unidos.	70
47	Fragmento maxilar derecho de <i>Sigmodon fulviventor</i> con M1, M2 y M3 de la MSA.	71

48	Área de distribución actual de <i>Sigmodon fulviventer</i> en México y Estados Unidos.	72
49	Fragmento maxilar derecho con M1, M2 y M3 de <i>Sigmodon hispidus</i> de la MSA.	73
50	Fragmento de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3 de <i>Sigmodon hispidus</i> de la MSA.	74
51	Área de distribución actual de <i>Sigmodon hispidus</i> en América.	76
52	Fragmento de maxila izquierda de <i>Sigmodon leucotis</i> con M1, M2 y M3, de la MSA.	77
53	Fragmento mandibular derecho de <i>Sigmodon leucotis</i> con m1, m2 y m3, de la MSA.	77
54	Área de distribución actual de <i>Sigmodon leucotis</i> en México.	79
55	Fragmento de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3 roto de <i>Sigmodon toltecus</i> , de la MSA. ..	80
56	Vista oclusal de ejemplares de <i>Sylvilagus leonensis</i> de la MSA.	83
57	Ubicación de localidades con faunas pleistocénicas que comparten especies con la fauna local Mina de San Antonio.	92
58	Muestra del grado de disolución digestiva en una porción del material fósil de la fauna local Mina de San Antonio.	95
59	Representación climática y de biomas en que actualmente habitan los taxa de la MSA.	97
60	Representación de especies por familia de la fauna actual en San Luis Potosí y la fauna local MSA, en relación con la fauna compuesta total.	101
61	Abundancia relativa genérica de la fauna local Mina de San Antonio, considerando el número de ejemplares correspondientes a cada especie y agrupando éstas en los géneros respectivos. ...	102
62	Representación del número de especies cuya distribución actual está alejada, próxima o abarca la zona donde se ubica la MSA.	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		pág.
1	Cronología de las sucesiones glaciares durante el Pleistoceno en Norteamérica y su correspondencia en Europa.	4
2	Medidas de los ejemplares fósil y reciente de Soricidae	23
3	Medidas de los ejemplares fósiles y recientes del género <i>Pappogeomys</i>	30
4	Medidas del m1 de <i>Microtus mexicanus</i> , <i>Microtus pennsylvanicus</i> recientes y del ejemplar fósil.	34
5	Medidas del m1 del género <i>Baiomys</i> de los ejemplares fósil y reciente.	36
6	Medidas de las series dentales del fósil <i>Hodomys</i> sp. y los ejemplares recientes de <i>Hodomys alleni</i>	40
7	Principales medidas de <i>Neotoma albigula</i> de los ejemplares fósil y reciente.	43
8	Medidas de los molares de <i>Neotoma mexicana</i> de los ejemplares fósiles y recientes.	47
9	Medidas de los molares inferiores de los ejemplares fósil y reciente de <i>Neotoma micropus</i>	50
10	Medidas de los molares de <i>Peromyscus boylii</i> de los ejemplares fósiles y recientes.	52
11	Medidas de las series dentales de <i>Peromyscus difficilis</i> de los ejemplares fósil y reciente.	56
12	Medidas del m2 de <i>Peromyscus maniculatus</i> y <i>P. eremicus</i> recientes y del ejemplar fósil.	58
13	Medidas tomadas a los ejemplares fósil y reciente de <i>Reithrodontomys fulvesces</i>	60
14	Medidas de los molares de <i>Reithrodontomys megalotis</i> de los ejemplares fósil y reciente.	63
15	Medidas tomadas de la serie dental de los ejemplares de <i>Sigmodon alleni</i> fósil y reciente.	66
16	Medidas tomadas a los molares inferiores de los ejemplares de <i>Sigmodon arizonae</i> fósil y reciente.	69
17	Medidas de las series molares de los ejemplares fósil y reciente de <i>Sigmodon fulviventor</i>	71
18	Medidas de los molares tomadas a los ejemplares fósil y reciente de <i>Sigmodon hispidus</i>	74
19	Medidas tomadas de las series dentales a los ejemplares fósil y reciente de <i>Sigmodon leucotis</i>	78
20	Medidas de los M y m tomadas a los ejemplares fósil y reciente de <i>Sigmodon toltecus</i>	80
21	Medidas del p3 tomadas a los ejemplares fósil y reciente de <i>Sylvilagus leonensis</i> y al ejemplar reciente de <i>S. floridanus</i>	83
22	Alcances estratigráficos de los fósiles identificados en este trabajo.	87
23	Cuadro de comparación de la paleofauna de micromamíferos de la Mina de San Antonio con la de diferentes localidades pleistocénicas de México y Estados Unidos.	88
24	Distribución de los taxa de la MSA de acuerdo al principal tipo de vegetación y clima que habitan.	98
25	Relación de micromamíferos fósiles de la Mina de San Antonio con la fauna actual de San Luis Potosí.	99

RESUMEN

En México existen numerosas localidades fosilíferas del Pleistoceno dispersas en todo el país y éstas se han ido incrementando con el descubrimiento de un número considerable de cuevas y fisuras. Sin embargo, los análisis geológico-paleontológicos en dichas localidades son escasos, es por ello que la realización de esta tesis aporta información paleobiológica de la fauna local Mina de San Antonio, de Guadalcázar, San Luis Potosí, correspondiente al período Pleistoceno Tardío. Se propone establecer la permanencia o el cambio de fauna y entorno ambiental desde el último período glacial a la fecha. La localidad, una mina de mercurio enclavada en la Sierra de Guadalcázar, presenta un marco geológico caracterizado por estratos de dolomitas, calizas y lutitas. El material fósil está constituido por elementos craneales y dientes aislados de micromamíferos que corresponden a las especies: *Cryptotis parva*, *Pappogeomys castanops*, *Microtus mexicanus*, *Baiomys taylori*, *Neotoma albigula*, *N. mexicana*, *N. microtus*, *Peromyscus boylii*, *P. difficilis*, *P. maniculatus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *R. megalotis*, *Sigmodon alleni*, *S. arizonae*, *S. fulviventor*, *S. hispidus*, *S. leucotis*, *S. toltecus* y *Sylvilagus leonensis*, así como de ejemplares no identificados de las Familias Anguidae (Reptilia), Soricidae y Talpidae (Mammalia).

Cinco especies de *Sigmodon* se documentan como primeros registros fósiles en Norteamérica. Los rasgos taxonómicos, particularmente la presencia de ergástulas reconocibles, evidencian que el acúmulo de material registra depredación por lechuzas. La alta diversidad de especies del conjunto faunístico fósil, indica un entorno más húmedo que el actual, con vegetación propia del clima templado, predominando los bosques de pino y pino-encino, durante la edad rancholabreana en la parte central de San Luis Potosí. Esta fauna local no tiene un análogo actual, porque incluye especies que ecológicamente no son compatibles en la actualidad; ésto refleja complejos cambios ambientales que han repercutido en la riqueza faunística, la cual es mayor en la microfauna actual que en la fósil. La fauna local Mina de San Antonio presenta una combinación de taxa recientes y extintos, muy similar a la fauna de la Cueva de San Josecito, que confirma su asignación al Pleistoceno Tardío, evidenciando también el cambio climático y los desplazamientos faunísticos que han tenido lugar en la Sierra de Guadalcázar. La información que se ha obtenido de la localidad Mina de San Antonio, incrementa el registro de faunas pleistocénicas en México, y permite considerarla como un sitio de gran potencialidad fosilífera de micromamíferos, no sólo de este país, y quizá del mundo.

ABSTRACT

There are numerous localities bearing Pleistocene fossils in Mexico scattered throughout country, and this number has increased with the discovery of caves and fissures. However, geologic-paleontological analyses in those localities are scarce; this work on the Late Pleistocene local fauna Mina de San Antonio, San Luis Potosí, contributes with paleobiologic information; it is also aimed at evaluating the faunal changes since the last glacial period. The locality was a Mercury mine sited in the Sierra de Guadalcázar, which largely consists of limestone strata. Small mammal skull elements and isolated teeth make up the fossil material; the taxa identified are: *Cryptotis parva*, *Pappogeomys castanops*, *Microtus mexicanus*, *Baiomys taylori*, *Neotoma albigula*, *N. mexicana*, *N. microtus*, *Peromyscus boylii*, *P. difficilis*, *P. maniculatus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *R. megalotis*, *Sigmodon alleni*, *S. arizonae*, *S. fulviventris*, *S. hispidus*, *S. leucotis*, *S. toltecus*, *Sylvilagus leonensis* and unidentified specimens from families Anguillidae (Reptilia), Soricidae and Talpidae (Mammalia).

Five *Sigmodon* species are first recorded as fossils in North America. The accumulation of fossil material resulted from barn owl predation, as the size of the preyed mammals and fecal pellets clearly evidence. The fossil assemblage high species diversity suggests that by Rancholabrean time, Central San Luis Potosí was more humid and cooler than at present, and probably covered by pine and pine-oak forest. The Mina de San Antonio local fauna is disarmonious, i. e., it includes species that today are incompatible ecologically, hence it does not have a recent analog. This fact discloses complex Late Pleistocene environmental changes, which influenced the faunal species richness. This fauna includes a mixture of extant and extinct taxa, closely similar to the Cueva de San Josecito fauna, thus adding support to the Late Pleistocene age assignment given to it. The comparison of the Mina de San Antonio mammal fauna with the current one, evidences the environmental change that has taken place in the Sierra de Guadalcázar area since the Rancholabrean to the present. The paleontologic study of this local fauna significantly adds to the knowledge on Mexico's Pleistocene mammals and places this site as one of high micro-mammal fossiliferous potential not only in Mexico, but perhaps in the world.

INTRODUCCIÓN

El Pleistoceno es la época más próxima al presente y de la que se tiene mayor información de los procesos geológicos y biológicos que ocurrieron en el pasado reciente. El Pleistoceno se inició hace aproximadamente 1.8 millones de años y abarca hasta 11 500 años antes del presente (Anderson, 1984; Arroyo-Cabrales y colaboradores, 2002). Con base en las sucesiones poblacionales de mamíferos encontrados en América del Norte durante el Pleistoceno, esta época ha sido dividida en las edades: Irvingtoniana y Rancholabreana. La edad irvingtoniana (el nombre proviene de la localidad Irvington en Alameda cerca de San Francisco, California) es la más antigua, abarca desde el comienzo de la época y dura 1.4 millones de años. Se caracteriza por la presencia de mamíferos de los géneros extintos *Brachyprotoma*, *Glyptodon*, *Platycerabos*, *Simonycteris*, *Smilodon*, *Equus* (extinto en Norteamérica) y *Mammuthus*, y de los géneros que se mantienen en la actualidad: *Gulo*, *Lepus*, *Ondatra*, *Dipodomys* y *Panthera*. La edad rancholabreana (cuyo nombre es tomado del sitio Rancho La Brea, actualmente llamado Parque Hancock en Los Ángeles, California) comienza hace 400 000 años y termina hace 11 500 años. Al inicio de esta edad aparece el género *Bison* y sólo dos especies de éste se mantienen hasta nuestros días. En esta edad es común la presencia de las especies: *Megalonyx jeffersonii*, *Platygonus compressus*, *Canis dirus*, *Panthera atrox*, *Miracinonyx trumani*, *Symbos cavifrons* (todas extintas), *Alces alces*, *Rangifer tarandus*, *Ovibos moschatus* y *Saiga tatarica* (especies vivas). Varias especies de la megafauna rancholabreana se extinguieron durante la transición del Pleistoceno a la época actual (Hibbard y col., 1965; Kurtén y Anderson, 1980; Nilsson, 1983; Holman, 1995; Bell y Lundelius, 2004).

En el Pleistoceno los climas se hicieron progresivamente más fríos, lo que ocasionó la formación de grandes mantos de hielo (glaciares) en las regiones polares (Dawson, 1992; Lozano, 1996; Ingólfsson, 2004). Estas masas de hielo se fueron extendiendo simultáneamente en los Hemisferios Norte y Sur, hasta cubrir un tercio de las tierras emergidas (fenómeno llamado glaciación). La glaciación alcanzó las mayores extensiones en el Hemisferio Norte. En Europa cubrió el Norte de este continente y la zona alpina. En Asia se extendió por Siberia hasta los Montes Urales y cubrió la región de los Himalayas (Nilsson, 1983; Dawson, 1992). En América ocupó Canadá, la parte Norte de Estados Unidos (hasta el sur de Illinois, Indiana y Ohio), Sur de Chile y Argentina (la Patagonia y Tierra de Fuego) y los Andes (Nilsson, 1983; Dawson, 1992; Holman, 1995; Coronato y col., 2004a; Coronato y col., 2004b; Espizua, 2004; Harrison, 2004; Kuhle, 2004). Este fenómeno también se presentó en las cordilleras y regiones montañosas y volcánicas ubicadas en bajas latitudes (Nilsson, 1983; Fort, 2004; Hall, 2004; Heine, 2004a; Heine, 2004b; Helmens, 2004; Hughes y col., 2004; Lachniet, 2004; Li y col., 2004; Mark y col., 2004; Osmaston, 2004; Owen, 2004; Sawagaki y col., 2004; Sheinkman, 2004; Vázquez-Selem y Heine, 2004; Zamoruyev, 2004). La glaciación no fue continua sino que estuvo interrumpida por varios episodios durante los cuales mejoró el clima temporalmente y el tamaño de las capas de hielo se redujo, a estos períodos se les llama interglaciares (Nilsson, 1983; Dawson, 1992).

Una de las explicaciones sobre la probable causa del cambio climático en el Pleistoceno, es la hipótesis de Milankovitch o hipótesis astronómica (Lozano, 1996). Esta hipótesis está basada en las propuestas iniciales de W. Köppen y A. Wegener (Kurtén y Anderson, 1980), que posteriormente (en 1941) desarrolló el astrónomo y geofísico yugoslavo Milutin Milankovitch, después de calcular las alteraciones en la intensidad de la radiación solar.

Según esta hipótesis, los cambios en el clima son debidos a los cambios periódicos de la órbita terrestre alrededor del sol, lo que afecta la distribución de la radiación solar sobre la superficie de la tierra (Kurtén y Anderson, 1980; Nilsson, 1983; Dawson, 1992; Lozano, 1996).

Como consecuencia de los cambios de temperatura de la superficie terrestre, uno de los cambios más notables es la última expansión glacial del Hemisferio Norte, nombrada Wisconsiniana. Esta glaciación inició hace 30 000 años y alcanzó su máxima extensión entre los 22 000 y 18 000 años (denominada máximo glacial). Posteriormente, entre los 12 000 y 9000 años, hubo una etapa de desglaciación en la que las temperaturas aumentaron y el hielo comenzó a derretirse con la consecuente elevación del nivel del mar. Esto último modificó las condiciones climáticas locales de extensas zonas en latitudes medias y bajas (Lozano, 1996).

Tanto en la región alpina de Europa como en Norteamérica los estudios de las relaciones temporales entre los depósitos pleistocénicos terrestres estuvieron basados en el reconocimiento de una sucesión de cuatro glaciaciones principales y tres interglaciares. Todas las glaciaciones que tuvieron lugar en estas regiones, excepto la primera, tienen su contraparte en la región escandinava de Europa del Norte (Tabla 1; Kurtén y Anderson, 1980; Nilsson, 1983; Bell y Lundelius, 2004):

Tabla 1. Cronología de las sucesiones glaciares durante el Pleistoceno en Norteamérica y su correspondencia en Europa.

Edades para Mamíferos de Norteamérica	Glaciaciones e Interglaciaciones				Fecha aproximada de Inicio (años A. P.)
		Norteamérica	Europa		
			Alpes	Escandinavia	
Rancholabreano	Última Glaciación	Wisconsiniana	Würm	Weichseliana	30 000
	Último Interglacial	Sangamoniana	Riss-Würm	Eemiana	
	Penúltima Glaciación	Illinoisiana	Riss	Saaliana	600 000
Irvingtoniano	Penúltimo Interglacial	Yarmoutina	Mindel-Riss	Holsteiniana	
	Antepenúltima Glaciación	Kansasiana	Mindel	Elsteriana	900 000
	Antepenúltima Interglaciación	Aftoniana	Günz-Mindel	Cromeriana	
	Primera glaciación	Nebraskana	Günz		1 500 000

La interpretación de las oscilaciones glacial-interglacial está basada en los hallazgos de los sedimentos, su contenido fósil y, en muchos casos, en la determinación isotópica de la paleotemperatura. El resultado de estos análisis y el estudio de los cambios en el nivel del mar y del suelo marino proporcionan una cronología relativa del tiempo geológico (Kurtén y Anderson, 1980).

La determinación de la edad de una fauna generalmente se basa en la comparación de esa fauna y su posición estratigráfica con la de otras faunas cuya edad se conocen. Este método es muy utilizado sobre todo en el estudio de los sedimentos en cuevas, que generalmente no proporcionan por sí mismos más información y correlaciones geológicas directas. En este caso también se habla de cronología relativa (Jakway, 1958; Kurtén y Anderson, 1980).

A partir del uso de métodos radiométricos se ha obtenido la cronología absoluta del tiempo geológico. Los métodos que más se utilizan para obtener esta cronología son: fechamiento por radiocarbono (o C-14), fechamiento potasio-argón (o K-Ar), fechamiento por huellas de fisión, fechamiento por termoluminiscencia y fechamiento por hidratación de la obsidiana (Jakway, 1958).

Antecedentes

Las dos edades en las que se divide el Pleistoceno (Irvingtoniana y Rancholabreana) tienen una amplia distribución en Norteamérica. En Estados Unidos y Canadá se concentran 38 de las más importantes localidades irvingtonianas, distribuidas en dos estados de Canadá y en 16 de Estados Unidos (principalmente en Florida y en las partes centro-sur y oeste de ese país). En contraste, de las localidades reconocidas de esta edad en México sólo se tiene un registro confiable en las localidades de La Goleta (Michoacán), El Golfo (Sonora) y El Cedazo (Aguascalientes; Hibbard y col., 1965; Mooser y Dalquest, 1975; Montellano-Ballesteros, 1992; Arroyo-Cabrales y col., 2002; Bell y Lundelius, 2004).

La edad rancholabreana también presenta una distribución en toda Norteamérica, y es en Estados Unidos donde se tiene la mayor cantidad de registros rancholabreanos, principalmente en el centro de ese país (Hibbard y col., 1965; Bell y Lundelius, 2004). En México, la mayor diversidad de mamíferos fósiles corresponde a esta edad (Arroyo-Cabrales y col., 2002) y la mayoría de las localidades rancholabreanas se localizan en el Valle de México (Tlaxcala, Puebla, Estado de México y Distrito Federal), el Norte del País (Nuevo León, Chihuahua, Tamaulipas y Baja California Sur), San Luis Potosí, Oaxaca, Chiapas, Jalisco y Yucatán. Dentro de éstas, son muy pocas en las que se tiene un conocimiento más o menos detallado de su paleofauna (Cueva de San Josecito en Nuevo León, la Cueva Loltún en Yucatán, Tlapacoya, Tequixquiac y Tequesquinahua en el Estado de México; Álvarez, 1966, 1983; Barrios, 1985; Álvarez, 1986).

El hallazgo de sitios fosilíferos es una actividad azarosa que se encuentra subordinada, en la mayoría de los casos en México, a los estudios de prospección de recursos naturales, la construcción de obras civiles, las excavaciones en zonas arqueológicas y los hallazgos aislados y fortuitos por parte de la gente. Esto ha incrementado el registro de muchas localidades asignadas al Pleistoceno en todo el país, sin embargo su edad es imprecisa (Barrios, 1985).

En México, los sedimentos pleistocénicos están ampliamente distribuidos en todo el país, a pesar de lo cual no se tiene un registro apropiado de los mismos. Esto significa que se debería tener un conocimiento significativamente mayor de esta época que de otras épocas y períodos geológicos, lo cual no ocurre. Ferrusquía-Villafranca (1978) afirma que no hay información suficiente sobre el origen, la distribución y evolución de la mastofauna pleistocénica en México, ni sobre el impacto de los cambios climáticos sobre la distribución y constitución misma de la mastofauna durante las distintas subdivisiones geocronológicas de esta época. Con base en lo anterior, Arroyo-Cabrales y col. (2002) sostienen que aunque la información paleontológica en el área de vertebrados es abundante, su recolección se ha realizado de una manera no sistemática, que no existe un plan o programa rector que oriente el trabajo científico hacia la detección y solución de problemas científicos mayores.

La información paleontológica sobre el Pleistoceno en México ha sido revisada por varios autores. Por ejemplo, Ferrusquía-Villafranca (1978) sintetizó el conocimiento de las cinco grandes faunas de mamíferos pleistocénicos en el país: las faunas locales Cueva de San Josecito y Arroyo Cedazo, y los conjuntos faunísticos de la Cuenca de México, del Valle de Puebla-Tlaxcala y del Lago de Chapala, todas ubicadas en el centro y noreste de México (Arroyo-Cabrales y Álvarez, 2003). Posteriormente Arroyo-Cabrales y col. (2002) presentaron un registro de 776 localidades fosilíferas que abarcan todo el país, pero sólo en algunas de ellas se han desarrollado proyectos a largo plazo, consolidándolas como sitios paleontológicos de gran importancia, tal es el caso de Valsequillo en Puebla (Cruz, 2006), Tequesquinahua y Tlapacoya en el Estado de México (Álvarez, 1966, 1986; Álvarez y Hernández, 1994), entre otros.

En las últimas décadas el conocimiento del Pleistoceno en México se ha incrementado con el descubrimiento de un número considerable de localidades. De ellas, las fisuras y cuevas son particularmente interesantes porque presentan una gran acumulación de restos fósiles y algunas de ellas fungieron como trampas naturales de la megafauna (Polaco y Butrón, 1997)

En México se describe la existencia de aproximadamente 1200 cuevas. En muchas de ellas se han localizado restos fósiles, pero no se ha realizado un estudio paleontológico adecuado de los mismos. A mediados del siglo XIX, se dio a conocer el hallazgo de los restos de un mamut en Nuevo León. A partir de entonces se ha documentado la existencia de 17 cuevas y una fisura con fósiles de vertebrados (Figura 1; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

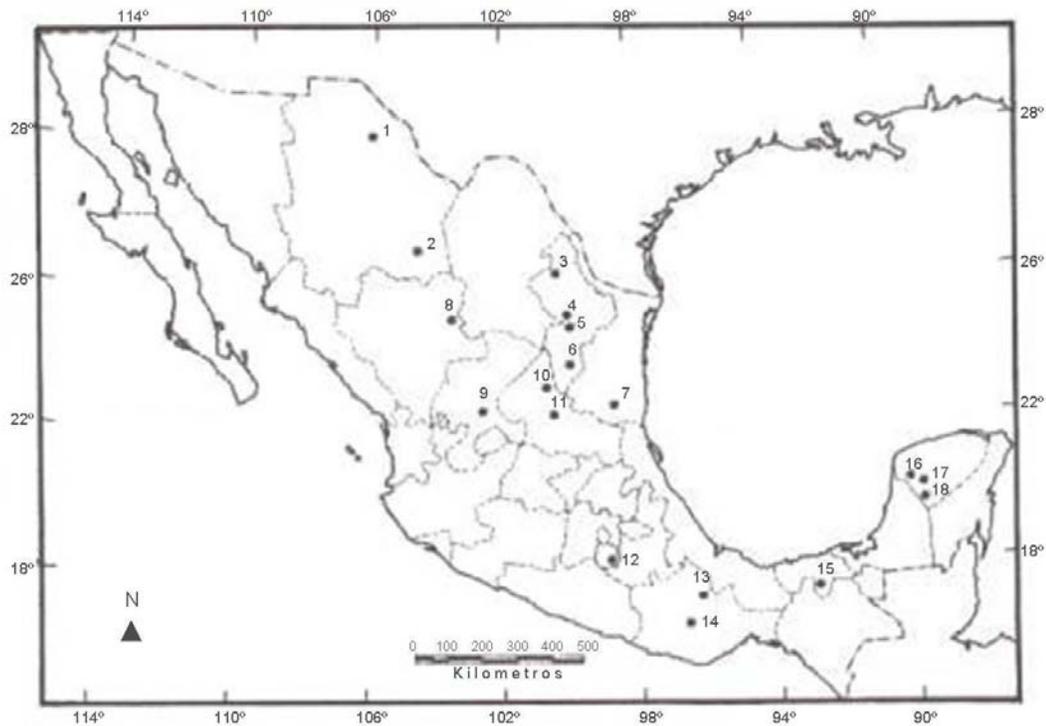


Figura 1. Localización de cuevas pleistocénicas en México. 1- Mina Erupción; 2 – Cueva de Jiménez; 3 – Cueva de Bustamante; 4 – Cueva del Cerro de la Silla; 5 – Cueva de la Boca; 6 – Cueva de San Josecito; 7 – Cueva de El Abra; 8 – Cueva de Las Iglesias; 9 – La Calera (fisura); 10 – Cueva de La Presita; 11 – Mina de San Antonio; 12 – Cueva Encantada de Chimalacatlán; 13 – Cueva de Monte Flor; 14 – Cueva de San Agustín; 15 – Grutas de Coconá; 16 – Actún Spukil; 17 – Actún Lara; 18 – Gruta de Loltún (dibujo tomado y modificado de Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

En el estado de San Luis Potosí se han realizado numerosos estudios paleontológicos de vertebrados, lo que permite tener suficiente información para realizar un análisis faunístico regional. De las diversas localidades fosilíferas que se conocen sólo ocho de ellas son pleistocénicas: El Cedral (Pleistoceno Tardío), Laguna de la Media Luna (Pleistoceno Tardío), Brechas Coloradas de San Luis Potosí (Pleistoceno), Rancho Peotillos (Pleistoceno Tardío), Hacienda de la Tinaja (edad imprecisa), Laguna de las Cruces (Pleistoceno Tardío), La Presita (Pleistoceno) y Mina de San Antonio (Pleistoceno Tardío; Álvarez y Polaco, 1982; Torres, 1995).

La fauna Mina de San Antonio se ubica relativamente próxima a tres faunas pleistocénicas (Figura 2): la del Lago Chapala en Jalisco, la de El Cedazo en Aguascalientes (Ferrusquía-Villafranca, 1978; Montellano-Ballesteros, 1992) y la de la Cueva de San Josecito en Nuevo León (Ferrusquía-Villafranca, 1978; Arroyo, 1994). La fauna Mina de San Antonio procede de una localidad cuyo marco geológico se caracteriza por sedimentos de origen calcáreo compuestos por dolomitas, calizas y lutitas (Consejo de Recursos Minerales,

1992; Torres, 1994; INEGI, 2002). En 1995, Torres realizó un estudio parcial de dicha fauna pero quedan aún muchas interrogantes.

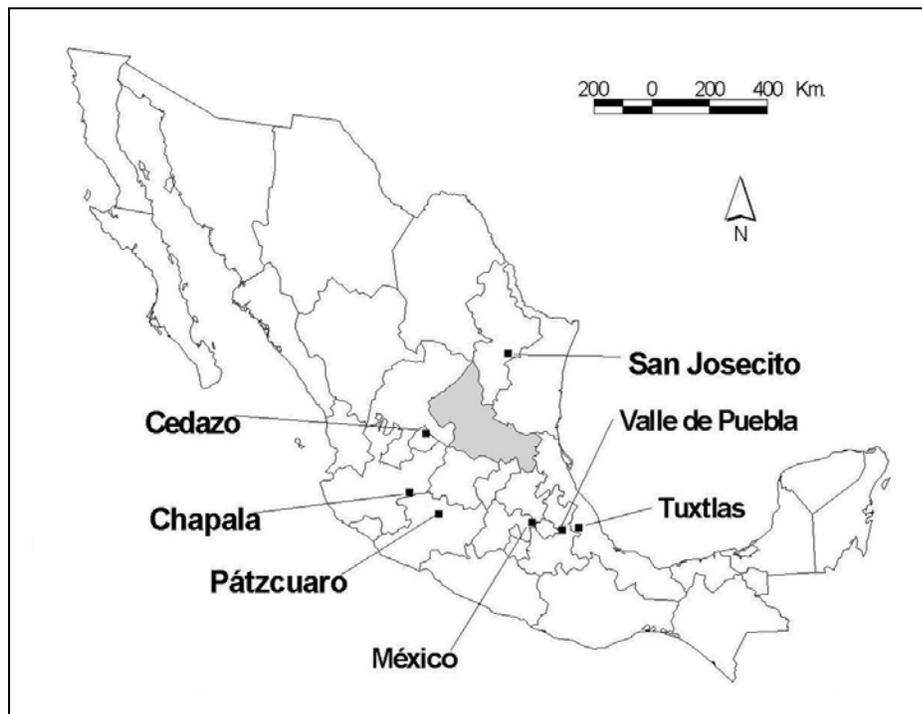


Figura 2. Principales localidades del Pleistoceno en México.

Justificación

Un hecho importante sobre la investigación geológica y paleontológica del Pleistoceno en México, es la escasa integración o coordinación en el trabajo desarrollado en ambas disciplinas, por lo cual a pesar de que la información paleomastozoológica es muy abundante, son pocas las faunas de las que se tiene un adecuado control o conocimiento geológico de los sitios o unidades portadoras. Como consecuencia, es posible que en una misma localidad existan fósiles de distintas edades, o que no puedan realizarse correlaciones confiables entre las faunas existentes y las distintas unidades litoestratigráficas.

Otra fuente de complicación es utilizar la cronología Glaciar para realizar correlaciones entre las faunas, unidades litoestratigráficas o ambas. Los cambios climáticos que afectaron a México durante el Pleistoceno han sido muy poco estudiados (Metcalf y col., 2000). Además, la investigación geológica de los procesos de glaciación en México, así como la descripción cartográfica e interpretación de su registro, son escasos. No existen estudios sobre el ascenso y descenso del nivel lacustre, el impacto de la configuración de redes fluviales, los registros paleoclimáticos de los paleosuelos y de las floras (palinofloras), los efectos terrestres impresos de la erosión, la deposición, o ambos, de glaciares en lagos, montañas, etc. Es por ello que desde hace mucho tiempo se cuestiona el papel de las glaciaciones en México (Montellano, 1991).

Por lo anterior, es importante realizar en una misma región análisis geológico-paleontológicos coordinados, como el que se realizó en este estudio sobre la fauna local Mina de San Antonio, que incluye la descripción taxonómica de otros grupos no descritos anteriormente y la interpretación geológica y paleobiológica parsimoniosa del conjunto faunístico.

Hipótesis

Dado que las faunas de la Mina de San Antonio, Lago de Chapala, el Cedazo y la Cueva de San Josecito pertenecen al Pleistoceno, su composición taxonómica debe mostrar semejanzas y reflejar las condiciones ambientales generales contemporáneas. De encontrarse diferencias, éstas se explican por la edad, tafonomía, condiciones paleoecológicas locales, o ambos factores.

Objetivo general

Hacer el estudio paleobiológico de la fauna local Mina de San Antonio, Pleistoceno Tardío de Guadalcázar, San Luis Potosí, y establecer la permanencia o cambio de la fauna y del entorno ambiental con respecto al presente.

Objetivos particulares

- Identificar y describir el material constituyente de la fauna local Mina de San Antonio.
- Verificar la edad de fauna, previamente asignada al Pleistoceno Tardío, y establecer su cronocorrelación con otras faunas principalmente de México.
- Determinar cómo se generó el depósito fósil.
- Mediante una comparación actualística de los taxa que integran esta fauna, inferir los principales rasgos bióticos y climáticos del área aledaña a la Mina de San Antonio.
- Analizar la distribución geográfica de los taxa integrantes de esta fauna y detectar su posible desplazamiento, permanencia biogeográfica o ambos en el área de Guadalcázar.

Material y método

Para la realización de este estudio se contó con 0.3 m³ de material sedimentario recolectado en 1991 en la entrada de la Mina de San Antonio, San Luis Potosí. Cabe señalar que la recolecta fue de prospección y el material se obtuvo del sedimento residual de las excavaciones de la mina cuando ésta estaba activa, por lo que no existió control estratigráfico ni de recolección del material fósil.

El material de estudio estuvo constituido por:

1. Arenisca fina y limolita poco consolidada. En el laboratorio este material se puso a remojar para disgregarlo, posteriormente se lavó, tamizó, se secó al sol y separó con el uso de tres tamices de diferente apertura de malla. Las muestras residuales obtenidas del tamizado formaron parte del material de estudio para la presente tesis.
2. Material fósil de vertebrados pequeños procedente de la misma recolecta. Este material consistió de restos fósiles, visibles a simple vista, separados de la matriz sedimentaria después de la recolección. Dicho material está formado por fragmentos de esqueleto, cráneo y mandíbulas con o sin series dentarias, molares aislados completos, los cuales tiene un carácter taxonómico importante para el grupo, principalmente para roedores que se identifican exclusivamente por la anatomía dental.

Dado que en la muestra de arenisca fina y la limonita poco consolidada no se encontraron fósiles, el estudio se realizó en el material fósil separado de la recolecta. Para ello el material se limpió, asignó un número de identificación y se describió utilizando principalmente las estructuras dentales. La identificación taxonómica para los reptiles se realizó con base en lo propuesto por Estes (1983) y Holman (1995). Para la Familia Soricidae se utilizaron las propuestas de: Choate (1970), Hall (1981) y Carraway (1995); para la Familia Talpidae: Jackson (1915) y Hall (1981); para el género *Pappogeomys*: Russell (1968) y Hall (1981); para el género *Microtus*: Guthrie (1965), Hall (1981), Álvarez y Polaco (1982), Guilday (1982), Martin (1987), Korth (1994), Bell y Bever (2006) y Wallace (2006); para el género *Baiomys*: Packard (1960), Hall (1981), Korth (1994); para el género *Neotoma*: Hall (1981), Harris (1984), Zakrzewski (1991), Álvarez y Hernández (1994), Korth (1994); para el género *Peromyscus*: Hooper (1957), Hall (1981), Dalquest y Stangl (1983), Korth (1994) y Bradley y col. (2004); para el género *Reithrodontomys*: Hooper (1952), Hall (1981) y Korth (1994); para el género *Sigmodon*: Martin (1979), Hall (1981), Korth (1994) y Peláez-Campomanes y Martin (2005); y para el género *Sylvilagus* Hall (1981), White (1984), Russell y Harris (1986), Dalquest y col. (1989), White (1991), Ruedas (1998) y Arroyo-Cabrales y Johnson (2002). También se realizó la comparación directa con especímenes fósiles, recientes o ambos, obtenidos de la misma área de estudio o similares y de colecciones mastozoológicas, paleontológicas o ambas, de las siguientes instituciones: Instituto de Biología de la UNAM (CNMA); Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano" del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). La lista del material utilizado en la comparación de los ejemplares fósiles se presenta en el Anexo 1.

Para señalar el grado de certidumbre que se tiene en la identificación, se consideró la propuesta de Bengtson (1988) y se incluyen las siguientes notaciones al nombre del taxón:

cf.	Identificación provisional
Gén. y sp. indet.	Género y especie indeterminados
Indet.	Taxón indeterminado

sp.	No es posible la identificación específica
?	Identificación dudosa
†	Taxón extinto

La utilización de algunos calificativos abreviados en la nomenclatura, es un procedimiento común en paleontología para la identificación de especímenes que no pueden ser determinados con seguridad. En muchas ocasiones es confusa la utilización de aff., cf. y ?, sin embargo, pueden diferenciarse como sigue: aff. se refiere a un taxón nuevo o aún no descrito de un taxón previamente nombrado; cf. indica que la determinación es incierta debido a una pobre conservación del material estudiado, pero se utiliza con mayor frecuencia al hacer una determinación provisional; finalmente, ? se usa cuando se duda de la asignación del taxón.

El arreglo sistemático para reptiles se realizó siguiendo lo propuesto por Estes (1983) y para mamíferos lo propuesto por Wilson y Reeder (2005), en su forma más simplificada. En el caso de los roedores se utilizan otras categorías supragenéricas porque es el grupo más abundante y por que su sistemática es todavía objeto de controversia (Bell y Lundelius, 2004). Para los mamíferos se utilizó la nomenclatura más reciente señalada por Ramírez-Pulido y col. (2005).

La nomenclatura dental de los roedores se basó en la propuesta de Martin (1979), Martin (1987), Carranza-Castañeda y Walton (1992), Peláez-Campomanes y Martin (2005), Bell y Bever (2006) y Wallace (2006).

Para diferenciar las especies dentro de cada uno de los géneros estudiados se tomaron medidas de algunos ejemplares fósiles y recientes según lo propuesto por Hall (1981), Harris (1984) y Zakrzewski (1991) para los roedores múridos, y para los lagomorfos se siguió a White (1991). Todas las medidas fueron tomadas con un vernier manual marca Truper, preciso a la milésimas y se expresan en milímetros o fracciones decimales de ellos.

La edad relativa de los ejemplares fósiles se infirió por medio del desgaste que presentaron los molares. Para el género *Cryptotis* se utilizaron las categorías de edad que presenta Choate (1970) y para los roedores se emplearon los intervalos de edad que propone Hernández (1997; Anexo 2).

Para representar la abundancia relativa de las diferentes especies en el área de estudio, se calculó el Número Mínimo de Individuos (NMI) según el procedimiento de Shipman (1981).

Los resultados de la identificación de especies se presentan como un tratado taxonómico y para cada especie se anotan los siguientes datos: la descripción del material referido, la edad geológica de la especie, el registro fósil en alguna otra localidad de México o Estados Unidos, hábitat y la distribución actual de la especie. La terminología y abreviaturas utilizadas aquí se presentan en el Anexo 3.

Durante la elaboración del proyecto se realizó una visita al área de estudio con el propósito de reconocer la ubicación del sitio y obtener una muestra de sedimento con material fósil como sondeo para nuevos proyectos en el sitio. La ubicación exacta se realizó con un GPS (Scout Master GPS) y la carta topográfica Guadalcázar F14 A65, escala 1:50000 (INEGI, 1987).

MARCO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO DEL ÁREA

Localización y acceso

La Sierra de Guadalcázar (SG) se encuentra en el municipio de Guadalcázar, a 80 km. al Noreste de la Ciudad de San Luis Potosí (S.L.P.; Figuras 3 y 4). En ella se encuentra el poblado de Laguna de Gerardo, un asentamiento minero situado en la parte centro occidental del altiplano de El Realejo (Consejo de Recursos Minerales, 1992; Torres, 1995; INEGI, 2002). La mina de mercurio llamada Mina de San Antonio (MSA) está a 1 km. del poblado y se localiza en las siguientes coordenadas: 22° 38' 55.29" (2505097.11 UTM) latitud Norte, 100° 27' 3.75" (351005.39 UTM) longitud Oeste, a una altitud de 1930 metros sobre el nivel del mar.

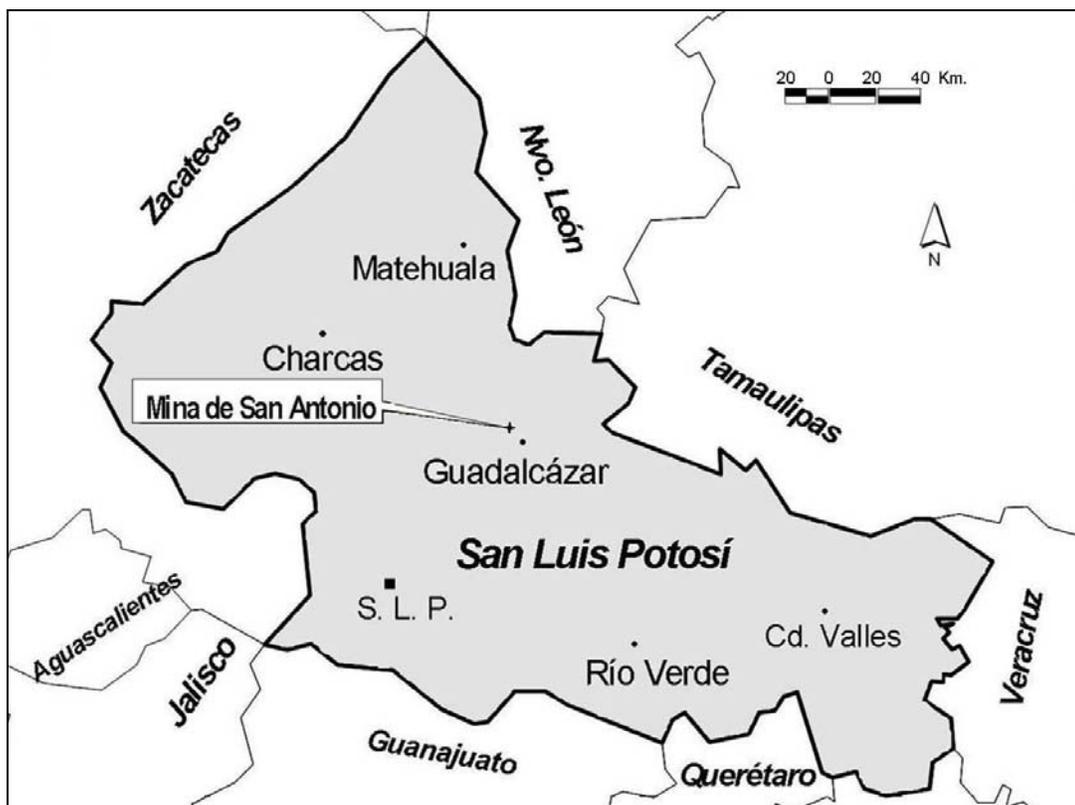


Figura 3. Ubicación de la Mina de San Antonio en la Sierra de Guadalcázar, San Luis Potosí.



Figura 4. Entrada de la Mina de San Antonio, San Luis Potosí. Arriba: Su ubicación en la Sierra de Guadalcázar (flecha continua), donde se observa parte del material de excavación (flecha discontinua) cuando era una mina activa. Abajo: Se aprecia la parte de la entrada donde se obtuvo el material fósil.

Relieve

Para su estudio, el territorio mexicano se ha dividido en 11 provincias morfotectónicas (Ferrusquía, 1998). Una de ellas es la Provincia de la Sierra Madre Oriental, la que se divide en dos subprovincias: la de Cordones Estrechamente Espaciados y la de Cordones Ampliamente Espaciados y es en esta última donde se encuentra la Sierra de Guadalcázar.

La Subprovincia de Cordones Ampliamente Espaciados está formada por sierras altas y plegadas (de 2000-3000 metros sobre el nivel del mar) con orientación predominante nort-sur. Generalmente están unidas entre sí por conjuntos de cerros menores o tierras planas y amplias (llanuras) cubiertas por aluviones (Consejo de Recursos Minerales, 1992; Ferrusquía, 1998; INEGI, 2002).

La erosión de las calizas predominantes en la Sierra de Guadalcázar ha originado geformas resultantes de la disolución de estas rocas (carstos) por la infiltración de agua hacia el subsuelo, por lo que se han formado extensos sistemas de cavernas y manantiales (Consejo de Recursos Minerales, 1992; INEGI, 2002). Según Torres (1994) estos carstos actualmente están inactivos, dado que la precipitación media anual en la región es baja (600 a 1000 mm). Otra evidencia de lo anterior es que se observa relleno parcial en algunas dolinas interconectadas, lo que es signo de un carst fósil.

Clima y Vegetación

Con base en las modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen realizadas por García (1973), la Sierra de Guadalcázar presenta clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (A)C(w₀)(w). Este clima es el más seco entre los climas semicálidos, presenta temperaturas medias entre 18° y 24°C y su precipitación anual varía de 600 a 1000 mm. (INEGI, 2002).

En esta zona el tipo de vegetación es de forma arbustiva (matorral submontano) que forma una transición entre los matorrales de zonas áridas y las comunidades de bosques templados (INEGI, 2002). Según Rzedowski (1988), el matorral submontano está conformado típicamente por arbustos leñosos subperennifolios, entre los que frecuentemente se encuentran: *Celtis pallida* (granjeno), *Cordia boissieri* (trompillo), y *Helietta parvifolia* (barreta o palo blanco); también son frecuentes: *Stenocereus* sp. (pitayo), *Myrtillocactus* sp. (garambullo), *Neopringlea integrifolia* (corvagallina).

Sinopsis Geológica

En la Sierra de Guadalcázar aflora una secuencia mesozoica de rocas sedimentarias que ha sido interpretada como procedentes de un mar tropical somero. Las rocas más antiguas son anhidritas con pedernal que corresponden a la Formación Guaxcamá del Cretácico Inferior (Aptiano; Figura 5 nivel a). A éstas les sobreyace un paquete de rocas calcáreas compuestas por dolomitas y calizas prearrecifales, arrecifales y lagunares altamente fosilíferas que son parte de las Formaciones El Abra y Tamasopo del Cretácico Superior (Aptiano-Santoniano y Cenomaniano, respectivamente; Figura 5 nivel b). Sobre la Formación El Abra descansa una secuencia delgada de rocas calizas arcillosas y lutitas que constituyen la Formación Soyatal (Campaniano inferior; Figura 5 nivel c). Finalmente, la unidad sedimentaria marina más reciente está formada por una secuencia de areniscas y lutitas calcáreas de la Formación Cárdenas (Campaniano superior-Maestrichtiano; Figura 5 nivel d; Torres, 1991; Consejo de Recursos Minerales, 1992; Torres, 1994; Ferrusquía, 1998; INEGI, 2002). Las capas fueron intrusionadas por un cuerpo granítico que abarca toda la secuencia sedimentaria ocasionando metamorfismo de contacto y fenómenos neumatogénicos e hidrotermales, lo que dio origen a la mineralización presente en la zona (Figura 5 nivel e). Su edad se considera tentativamente del Oligoceno Superior (Consejo de Recursos Minerales, 1992).

Tristán y Labarthe (1979; citado por Torres, 1994) mencionan que las rocas cenozoicas de la Sierra incluyen: una brecha calcárea, varios intrusitos graníticos del Terciario medio y afloramientos aislados de una toba cuaternaria denominada Pumicita del Desierto (Figura 5 niveles f, g y h). El material sedimentario y fósil de este trabajo fue recolectado muy probablemente en los dos últimos afloramientos.

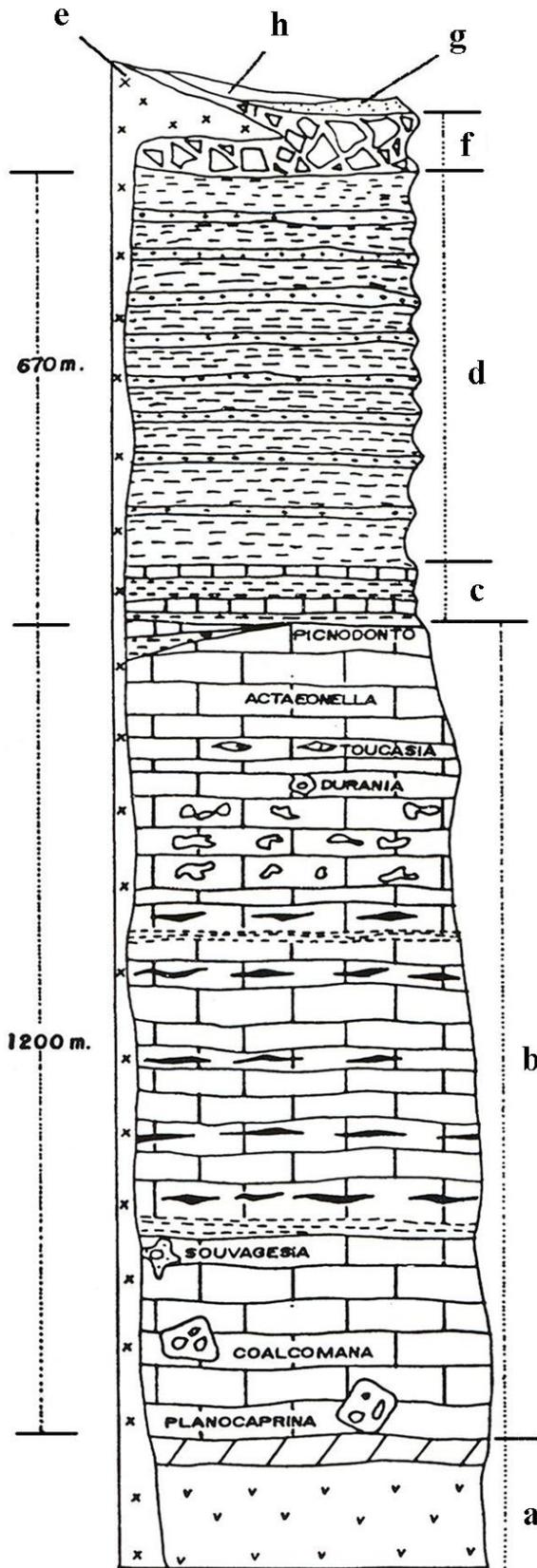


Figura 5. Columna Estratigráfica Generalizada de la Sierra de Guadalcázar (Dibujo tomado y modificado de Torres, 1994).

- a) Formación Guaxcamá (Aptiano). Secuencia evaporítica que aflora en forma de diapiro en la parte Oeste del Altiplano El Realejo y en los arroyos que drenan esta parte de la Sierra.
- b) Formación El Abra (Aptiano Superior-Santoniano). Calizas arrecifales con abundantes fósiles, principalmente rudistas; gasterópodos y corales fósiles son menos comunes y sólo se observan en algunos horizontes. En la parte superior se presenta un horizonte con abundantes ostras. Los estratos fosilíferos se alternan con estratos con nódulos de pedernal.
- c) Formación Soyatal (Campaniano Inferior). Secuencia de calizas y lutitas, en la que gradualmente hacia la cima desaparecen los estratos carbonatados.
- d) Formación Cárdenas (Campaniano-Maestrichtiano). Secuencia tipo Flysch caracterizada por una alternancia de lutitas y areniscas predominando las primeras.
- e) Intrusivos San Cristóbal (31 ± 2 m. a.). Domos endógenos y pequeños cuerpos intrusivos (diques, apofisis, etc.) de composición granítica, ampliamente distribuidos en el Altiplano de la Sierra.
- f) Brecha de colapso (Oligoceno Inferior-Medio). Material calcáreo intensamente brechado y aislados bloques de yeso sin orden ni clasificación, localmente se presenta retrabajada.
- g) Pumicita. Toba pumicítica muy fina depositada por el viento, color blanco muy característico, se encuentra esparcida por toda el área.
- h) Aluvión y material residual. En este afloramiento, y probablemente en el anterior, fue recolectado el material fósil de la Mina de San Antonio.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA: Fauna local Mina de San Antonio

Del material osteológico fósil se identificaron los taxa adicionados a la lista de la fauna local Mina de San Antonio que presentó Torres en 1995 (Anexo 3). A continuación se presenta la lista de los taxa estudiados en este trabajo.

- Clase REPTILIA
 - Orden SAURIA
 - Familia Anguidae
 - Anguidae Gén. y sp. indet.

- Clase MAMMALIA
 - Orden SORICOMORPHA
 - Familia Soricidae
 - Género *Cryptotis*
 - Cryptotis parva*
 - cf. *Cryptotis* sp.
 - Familia Talpidae?
 - Talpidae? Gén. y sp. indet.

 - Orden RODENTIA
 - Familia Geomyidae
 - Género *Pappogeomys*
 - Pappogeomys (Cratogeomys) castanops*
 - Pappogeomys (Pappogeomys) sp.*
 - Familia Muridae
 - Subfamilia Arvicolinae
 - Género *Microtus*
 - Microtus mexicanus*
 - Subfamilia Sigmodontinae
 - Género *Baiomys*
 - Baiomys taylori*
 - Género *Hodomys*
 - cf. *Hodomys* sp.
 - Género *Neotoma*
 - Neotoma albigula*
 - Neotoma mexicana*
 - Neotoma micropus*
 - Género *Peromyscus*
 - Peromyscus boylii*
 - Peromyscus difficilis*
 - Peromyscus maniculatus*
 - Género *Reithrodontomys*
 - Reithrodontomys fulvescens*
 - Reithrodontomys megalotis*
 - Género *Sigmodon*
 - Sigmodon alleni*
 - Sigmodon arizonae*
 - Sigmodon fulviventor*
 - Sigmodon hispidus*
 - Sigmodon leucotis*
 - Sigmodon* cf. *S. toltecus*
 - Sigmodon* sp.
 - Muridae Gén. y sp. indet.

Orden LAGOMORPHA
Familia Leporidae
Género *Sylvilagus*
†*Sylvilagus leonensis*
Sylvilagus sp.
Leporidae Gén. y sp. indet.

De estos taxa se tiene un registro de 987 elementos fósiles que corresponden a 341 individuos. Los ejemplares incluyen: fragmentos craneales con o sin molares, dentarios o fragmentos de éstos con o sin incisivos y molares, incisivos y molares aislados. El material anterior se asignó a 2 clases, 4 órdenes, 6 familias, 10 géneros, 19 especies y cuatro géneros sin identificar. A continuación se presenta el tratado taxonómico de esta fauna.

Clase REPTILIA (Laurenti, 1768)
Orden SAURIA McCartney, 1802
Familia Anguidae Gray, 1825
(Lagartijas lagarto, lagartos de crista, Alligator lizards)

Anguidae Gén. y sp. indet.
(Figura 6)

Material referido. Ejemplar FV92-1, fragmento de maxila derecha con seis dientes, fragmento de osteodermo y borde del palatal.

Descripción. En vista lateral los dientes del fósil son un poco cortos, ligeramente separados, delgados y parejos (desde la base al ápice) con las puntas redondeadas. En vista oclusal se observan cóncavos (curvados hacia la parte lingual) y el borde de los dientes presenta una forma de V parecidos a pequeños cinceles. La superficie labial de la maxila fósil presenta un pequeño fragmento de osteodermo y debajo de éste se encuentran dos foramina. El ejemplar corresponde a un individuo.

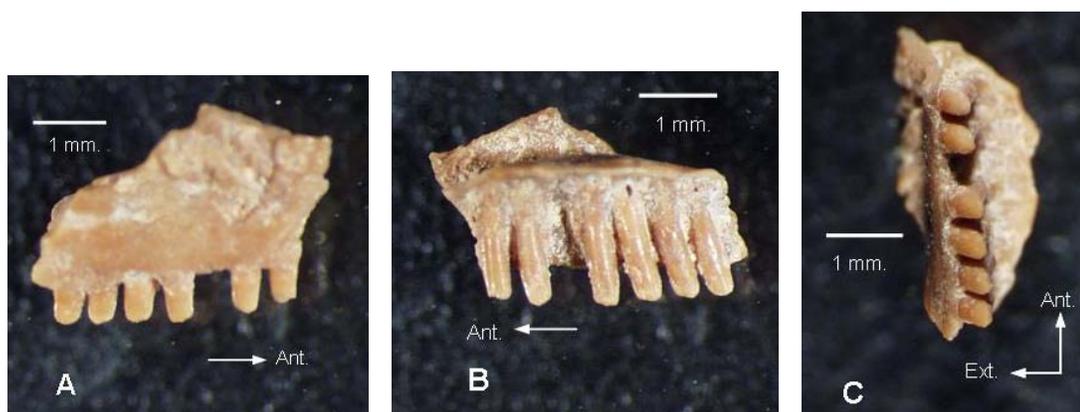


Figura 6. Ejemplar FV92-1, fragmento maxilar derecho del ánguideo fósil de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

Discusión. El ejemplar fósil se comparó con algunos ejemplares de las Familias Anguidae y Scincidae. Se concluyó que se trata de la Familia Anguidae porque el fósil es muy parecido a los ejemplares recientes de comparación de esta familia en la forma, el tamaño, la posición de los foramina en la maxila y en el ancho entre la zona oclusal y el ostedermo. Los dientes curvados con los bordes formando una V dirigida hacia adentro (en forma de cincel) que presenta el fósil, es característica de la Familia Anguidae, por lo que el ejemplar fue asignado a esta familia.

Para identificar los géneros y especies de reptiles comúnmente se utilizan los huesos dentarios con dientes y el número de foramina en la superficie lateral de ellos. Debido a que no se tienen estas partes, el material fósil sólo se pudo identificar a nivel de familia.

Alcance estratigráfico. La Familia Anguidae tiene un registro fósil extenso en Norteamérica, desde el Cretácico Tardío (cuando ya tenían el aspecto de los ánguidos actuales) hasta el presente (Estes, 1983; Zug, 1993; Holman, 1995).

Distribución geográfica del registro fósil. De esta familia se reporta la presencia del género *Barisia* y algunas especies de éste en la localidad Dos Cerritos, estado de Hidalgo y en la Cueva de San Josecito en Nuevo León (Castillo y col., 1996; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Mead y col., 1999).

Se han registrado dos géneros de la Familia Anguidae (*Gerrhonotus* y *Ophisaurus*) en las faunas pleistocénicas del Oeste de Estados Unidos, también se han encontrado en Indiana, Florida, Missouri, Arkansas, Kansas, Texas, Oklahoma y Nuevo México (Harris, 1993; Holman, 1995).

Distribución actual. La Familia Anguidae está bien representada por varias especies en las zonas frías tropicales de México (Figura 7; Flores, 1998; Lee, 1996).



Figura 7. Distribución actual de la Familia Anguidae en México.

Hábitat actual. La familia Anguidae se distribuye en diferentes hábitats que incluyen la vegetación de las zonas áridas con cactáceas columnares, yucas y otros arbustos xerófitos; los bosques templados, principalmente de *Abies*, *Alnus*, *Juniperus*, *Pinus*, *Pseudotsuga* y *Quercus*; y los bosques mesófilos, sobre todo de *Fagus*, *Liquidambar*, *Podocarpus* y *Tilia* (Flores, 1998).

Clase MAMMALIA Linnaeus, 1758
Orden SORICOMORPHA Gregory, 1810
Familia Soricidae Fischer von Waldheim, 1817
Cryptotis Pomel, 1848

Cryptotis parva (Say, 1823)
(Musaraña, Least shrew)
(Figura 8 y Tabla 2)

Material referido. Ejemplar FV92-2, fragmento de mandíbula derecha con m2.

Descripción. El ejemplar fósil corresponde a un individuo adulto. Presenta el segundo molar inferior, el alveólo del m3 con raíces del m3 y el alveólo del m1 con la raíz posterior del m1. Los procesos coronoide, condilar y articular están completos y el proceso angular se encuentra roto.

El proceso coronoide es largo, recto, redondeado en su ápice y en la parte labial muestra una espícula coronoide pequeña, ya que no se extiende hasta el borde posterior.

La fosa temporal interna es grande y está compuesta de una abertura inferior ligeramente triangular, dirigida directamente hacia la depresión superior, que abarca más de la mitad del proceso coronoide.

El proceso articular es recto, ancho y su tamaño es del de un tercio del coronoide, con el que forma un ángulo amplio.

El área interarticular del proceso condilar presenta una ligera emarginación o cuenca en el lado interno (en vista posterior). El ancho de esta área es aproximadamente igual al proceso condilar superior.

El paracónido del m2 está tenuemente pigmentado en su ápice. El hipocónido es un poco amplio y está ligeramente gastado. En vista oclusal el trigónido presenta forma de V.

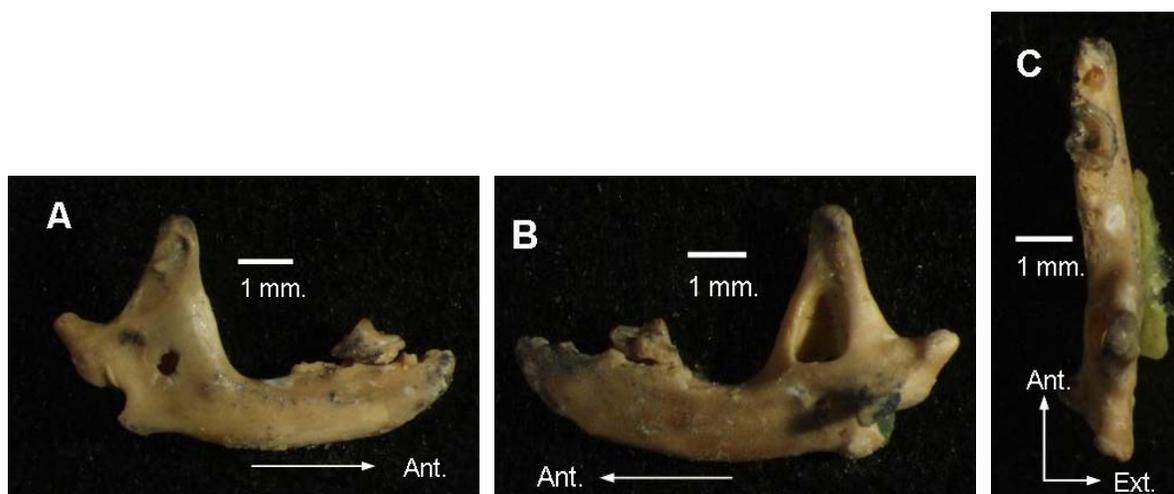


Figura 8. Ejemplar FV92-2, fragmento mandibular derecho con m2 de *Cryptotis parva* de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

Discusión. El género *Cryptotis* se puede distinguir de otros géneros por que presenta una ligera emarginación del área interarticular (en *Notiosorex* ésta es profunda) y el ancho de esta área comparada con el proceso condilar superior (en *Notiosorex* es menor y en el género *Sorex* es mayor); espícula coronoide pequeña y pigmentación del m2. Son trece las especies de *Cryptotis* que se distribuyen en México, de ellas *C. mexicana* y *C. parva* alcanzan la parte Nor-Noreste del país (*C. parva* es la única especie que se puede encontrar en San Luis Potosí). El tamaño es una característica que puede diferenciarlas ya que *C. mexicana* es más grande y en la estructura dental de ésta, el talónido del m3 consiste de dos cónidos, mientras que en *C. parva* presenta uno sólo.

La asignación a esta especie se hizo con base en las características que menciona Carraway (1995). Según este autor *C. parva* presenta una longitud entre el proceso coronoide y el proceso condilar ≤ 3.5 mm (en el fósil es de 3.38 mm); la altura del proceso coronoide es ≤ 4.1 mm (en el fósil mide 3.78 mm) y el ancho del m2 es ≤ 1.0 mm (en el fósil es de 0.78 mm). En otros géneros y especies de *Cryptotis* estas medidas son mayores.

Tabla 1. Medidas de los ejemplares fósil y recientes de Soricidae. Las medidas están dadas en mm.

	<i>Cryptotis parva</i> Fósil (MSA) ¹	<i>Cryptotis parva</i> Reciente*	<i>Cryptotis mayensis</i> Reciente ²	<i>Notiosorex crawfordi</i> Reciente ³	<i>Sorex cinereus</i> Reciente ⁴
Altura mandíbula al proceso coronoide	3.78	≤ 4.1	5.8	4.32	3.92
Profundidad mandíbula (por debajo de m2)	1.30	-	1.8	1.4	0.92
Distancia entre procesos articular-coronoide	3.38	≤ 3.5	3.42	2.76	2.1
Largo m2	1.36	-	1.48	1.46	1.12
Ancho m2	0.78	≤ 1.0	0.92	0.8	0.7

* Medidas obtenidas de Carraway (1995).

Ejemplares: ¹ FV92-2; ² INAH 410; ³ INAH 5592; ⁴ INAH 6383.

Alcance estratigráfico. El registro estratigráfico de *C. parva* se extiende del Blancano Tardío-Irvingtoniano Temprano al Reciente de Norteamérica (Webb, 1974; Kurtén y Anderson, 1980; Carroll, 1988).

Distribución geográfica del registro fósil. En México se tiene registro de esta musaraña en la Cueva Jiménez, Chihuahua y en la Cueva de El Abra, Tamaulipas (Dalquest y Roth, 1970; Barrios, 1985; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

En Estados Unidos se ha reportado en varios sitios pleistocénicos de Arizona, Arkansas, Colorado, Florida, Indiana, Missouri, Nuevo México, Tennessee, Texas, Virginia y Wyoming (Webb, 1974; Whitaker, 1974; Kurtén y Anderson, 1980; Semken, 1984; Webb y Wilkins, 1984; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994; Lundelius, 2003; Schubert, 2003).

Distribución actual. *Cryptotis parva* tiene la distribución geográfica y altitudinal más extensa del género en Norteamérica y su presencia en México es muy amplia (Figura 9; Dalquest y Roth, 1970; Whitaker, 1974; Ramírez y col., 1982; NMNH, 1993; Cervantes y col., 2008).

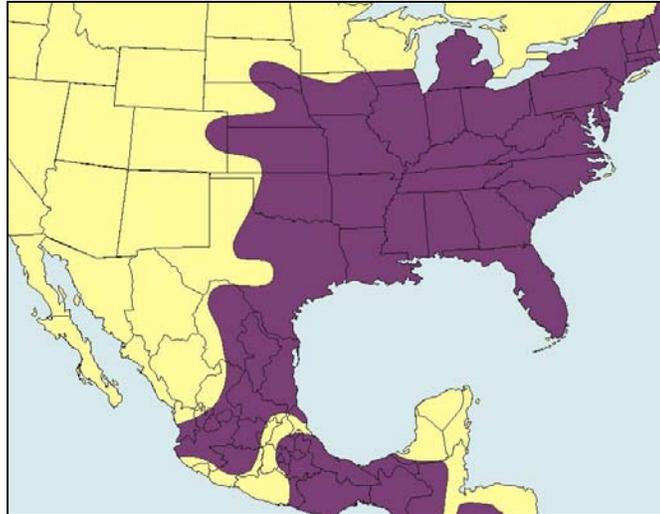


Figura 9. Área de distribución actual de *Cryptotis parva* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de NMNH, 1993).

Hábitat actual. Esta especie tolera una amplia variedad de condiciones climáticas húmedas y prefiere las áreas abiertas y bien drenadas como los pastizales, claros de bosque y praderas. Se puede encontrar en los bosques de encino, de pino-encino, en los bosques mesófilos y tropicales, raramente se encuentra en áreas pantanosas (Webb, 1974; Whitaker, 1974; Schubert, 2003; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

cf. ***Cryptotis*** sp. Pomel, 1848
(Figuras 10 y 11)

Material referido. Ejemplares FV92-3, un fragmento craneal con raíces del primer y segundo premolares izquierdos; FV92-4, un fragmento de mandíbula derecha con m1, m2 y alveólo de m3; FV92-5, un fragmento de maxila izquierda con M1 y M2.

Descripción. El fragmento craneal conserva la parte anterior del paladar y una parte del nasal, el premolar se encuentra roto, las raíces del primer y segundo premolares izquierdos se encuentran en su lugar. Las cúspides de los molares inferiores están fuertemente pigmentadas del lado externo. Los molares superiores tienen una ligera pigmentación en la parte lingual y oclusal de las cúspides. El material puede corresponder a dos individuos adultos.

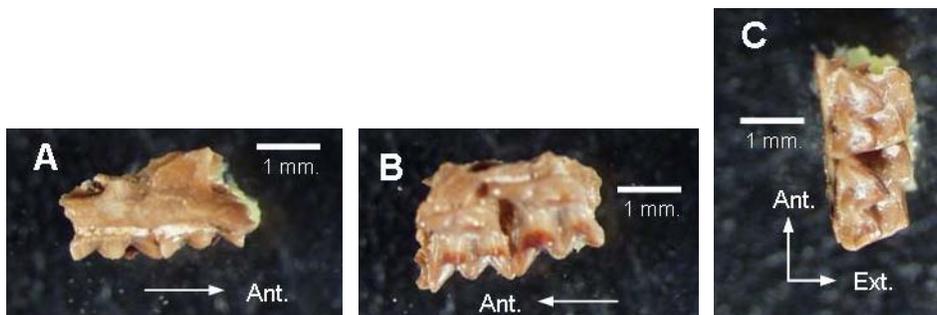


Figura 10. Ejemplar FV92-5, fragmento de maxila izquierda con M1 y M2 de cf. *Cryptotis* sp. de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

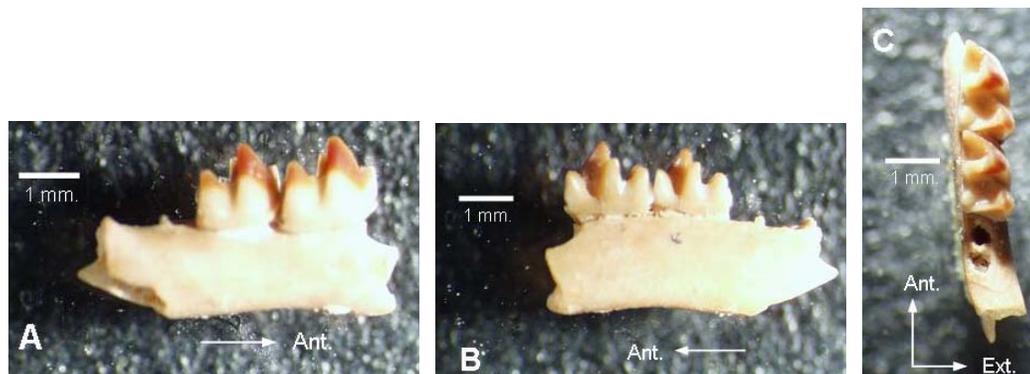


Figura 11. Ejemplar FV92-4, fragmento de mandíbula derecha de cf. *Cryptotis* sp. de la MSA, mostrando el m1, el m2 y el alveólo del m3. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

Discusión. Debido a que ninguno de estos elementos fósiles es diagnóstico a nivel específico, el material fósil es referido a cf. *Cryptotis* sp. porque presenta semejanza con este género. Las similitudes son: una fuerte pigmentación de los molares inferiores (en otros géneros de tamaño semejante, como *Notiosorex* o *Sorex*, el m2 y el m3 no están pigmentados); el M2 presenta una forma trapezoidal, que es característico en los integrantes de la tribu Blarinini; las medidas del paladar y el nasal tomadas en el fósil son muy semejantes a las de los ejemplares de comparación de este género.

Alcance estratigráfico. El registro estratigráfico en Norteamérica del género *Cryptotis* se extiende del Mioceno Temprano-Plioceno Medio al Reciente y en Sudamérica del Pleistoceno al Reciente (Hibbard y col., 1965; Kurtén y Anderson, 1980; Carroll, 1988; Winkler y Gose, 2003).

Distribución geográfica del registro fósil. En México se tiene registro de las especies *C. mayensis* en la cueva Actún Spukil en Yucatán; *C. mexicana* en la cueva de San Josecito, Nuevo León y *C. parva* en la Cueva de Abra, Tamaulipas (Silva-Barcenas, 1969; Barrios, 1985).

En Estados Unidos, diferentes especies de *Cryptotis* han sido identificadas en más de 30 sitios pleistocénicos de Florida, Kansas, Missouri, Pennsylvania, Tennessee, Texas, Virginia y Virginia occidental (Kurtén y Anderson, 1980; Winkler y Gose, 2003).

Se han descrito tres especies extintas de este género: *C. adamsi* del Plioceno Tardío en Kansas y del Plioceno Medio en Oregon. Las otras especies son *C. meadensis* (del Plioceno Medio) y *C. kansasensis* (del Pleistoceno temprano) en Kansas (Whitaker, 1974).

Distribución actual. Las especies de musarañas son numerosas en Norteamérica y están distribuidas desde el Este de Estados Unidos hasta Centroamérica en Ecuador, sólo el género *Cryptotis* llega al Norte de Sudamérica (Kurtén y Anderson, 1980; Corbet y Hill, 1991; Fa y Morales, 1998; Maldonado, 1999a; Winkler y Gose, 2003).

Hábitat actual. Las musarañas actuales del género *Cryptotis* se encuentran en los bosques, en las áreas abiertas, de pastizal y pantanosas (Kurtén y Anderson, 1980; Corbet y Hill, 1991).

Familia Talpidae? Fischer Von Waldheim, 1817

Talpidae? Gén. y sp. indet.
(Figura 12)

Material referido. Ejemplar FV92-6, fragmento de mandíbula derecha con m2, sin proceso articular y el proceso coronoide roto, los alvéolos de m1 y m2 presentan raíces de estos molares. Ejemplar FV92-7, fragmento de dentario izquierdo con raíces del m2 y alveolo del m3.

Descripción. En los ejemplares el dentario es profundo, recto y liso, con una ligera curva en la base del proceso coronoide; se observa un surco muy marcado en la parte labial y por debajo de los alvéolos, desde la parte posterior del alveolo m3 hacia delante. El fragmento del proceso coronoide es recto. El molar es lofodonte, pequeño con cinco cúspides rectas y agudas; el talónido es cuadrado; en vista oclusal se observa una M transversal inclinada. Los ejemplares corresponden a un individuo adulto.

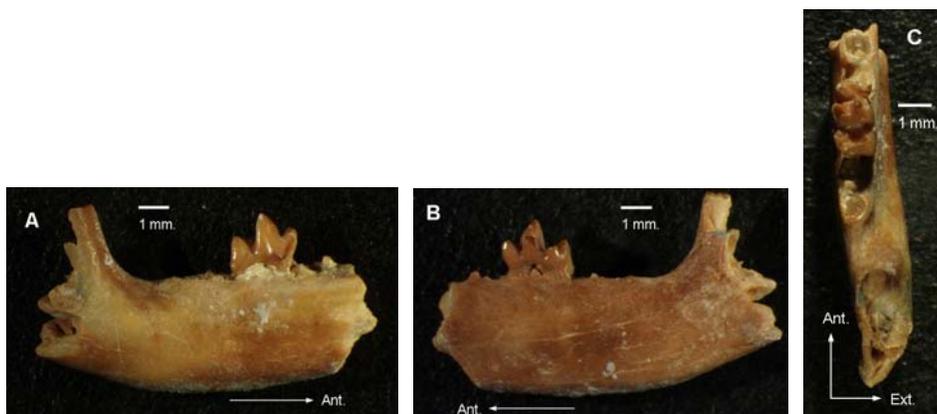


Figura 12. Ejemplar FV92-6, fragmento fósil de mandíbula derecha del tálpedo de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. En los ejemplares fósiles se observan algunas características presentes en la mayoría de los géneros de insectívoros, como el diente lofodonte y las cinco cúspides agudas que, unidas por los lofos, forman una M transversal.

Los caracteres diagnósticos que se utilizan generalmente para la identificación de género o especie no están presentes en el material fósil. Sin embargo, algunas características como la curvatura en la base del proceso coronóide, la forma de oclusión del molar y las cúspides rectas son muy similares a las que presentan los ejemplares de comparación de *Condylura cristata* y *Scalopus aquaticus*. Por otro lado, la profundidad del dentario y el tamaño pequeño del molar en comparación con la mandíbula, no son comparables a los ejemplares anteriores y por el momento el fósil se asignó a la Familia Talpidae. Este ejemplar se podría asignar posteriormente a un taxón correcto, haciendo una revisión más detallada del mismo.

Alcance estratigráfico. La historia de esta familia comienza en el Eoceno Tardío de Norteamérica (Kurtén y Anderson, 1980).

Distribución geográfica del registro fósil. En general, los tálpidos tienen un registro fósil relativamente pobre en Norteamérica (Kurtén y Anderson, 1980) y nula en México. Sin embargo se han encontrado restos fósiles de *Scapanus* sp. o *Scalopus* sp. en la Cueva Fyllan de Texas y de *Scalopus aquaticus* en más de 35 sitios en Arkansas, Colorado, Dakota del Sur, Florida, Georgia, Iowa, Indiana, Kentucky, Missouri, Nebraska, Oklahoma, Pennsylvania, Tennessee, Texas y Virginia (Webb, 1974; Yates y Schmidly, 1978; Kurtén y Anderson, 1980; Semken, 1984; Webb y Wilkins, 1984; FAUNMAP, 1994; Jans-Langel y Semken, 2003; Lundelius, 2003; Schubert, 2003; Winkler y Gose, 2003).

De *Condylura cristata* se tienen registros fósiles en Arkansas, Indiana, Maryland, Missouri, Pennsylvania, Tennessee, Virginia y Virginia Occidental (Kurtén y Anderson, 1980; Petersen y Yates, 1980; Semken, 1984; FAUNMAP, 1994).

Otras especies fósiles de tálpidos se han encontrado en Pennsylvania, Oregon, Idaho, California y Este de Washington (Hallett, 1978; Verts y Carraway, 2001).

Distribución actual. Los topos se ubican únicamente en el Hemisferio Norte. Cinco géneros de la Familia Talpidae son nativos de Norteamérica. Éstos generalmente se distribuyen en el Este a lo largo de las costas del Atlántico y el Golfo, desde Labrador en Canadá hasta Florida en Estados Unidos y hacia el Oeste hasta Manicougan (Canadá) y el Noreste de Colorado Estados Unidos). En esta área se encuentran los géneros: *Scalopus*, *Parascalops* y *Condylura*. Los tres géneros se ubican en algunas localidades, pero ninguno cubre toda la región ocupada por el grupo. Los géneros *Scapanus* y *Neurotrichus* están confinados principalmente a la región húmeda y semihúmeda Oeste de la Cascade Range y la Sierra Nevada, desde el Sur de Columbia Británica (Canadá) hasta el Norte de California (Estados Unidos). En México sólo se localizan tres especies de tálpidos: *Scapanus anthonyi*, una especie endémica de la Sierra San Pedro Mártir en Baja California, *S. latimanus* en la Sierra Juárez de Baja California y *Scalopus aquaticus* en el Noreste de Tamaulipas y en una localidad relictiva del Norte de Coahuila (Jackson, 1915; Yates y Schmidly, 1978; Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; Maldonado, 1999b; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. Todos los topos prefieren los suelos arenosos, sueltos o con humus, bien drenados pero húmedos, donde pueden cavar fácilmente. Generalmente habitan las praderas y los bosques abiertos, en ocasiones en suelos muy húmedos cercanos a cuerpos de agua (Jackson, 1915; Banfield, 1974; citado por Semken, 1984; Yates y Schmidly, 1978; Kurtén y Anderson, 1980; Schubert, 2003).

Orden RODENTIA Bowdich, 1821
Familia Geomyidae Bonaparte, 1845
Pappogeomys Merriam, 1895
Subgénero *Cratogeomys* Merriam, 1895

Pappogeomys (Cratogeomys) castanops (Baird, 1852)
(Tuza mexicana, Mexican pocket gopher, Yellow-faced pocket gopher)
(Figuras 13 y 14, Tabla 3)

Material referido. Ejemplares FV92-8, fragmento de mandíbula derecha con p4, m1 y m2; FV92-9, fragmento craneal con P4, M1, M2 y alveolo de M3 izquierdos, presenta diastema, parte anterior del paladar y parte labial de la serie alveolar derecha rota; FV92-10, un m2 izquierdo aislado; FV92-11, un P4 derecho aislado.

Descripción. El fragmento mandibular tiene el diastema roto. No presenta incisivos, ni proceso coronoide ni angular. El p4 está formado por dos lófidos, el anterolófido es más pequeño y redondeado que el posterior. Los dos lófidos están unidos por un puente delgado, el posterior está roto en la porción labial. El esmalte rodea a todo el premolar, excepto en algunas porciones lingual y labial del anterolófido. Los molares son ovalados y están rotos en la parte labial. El esmalte sólo está presente en la pared posterior de los molares.

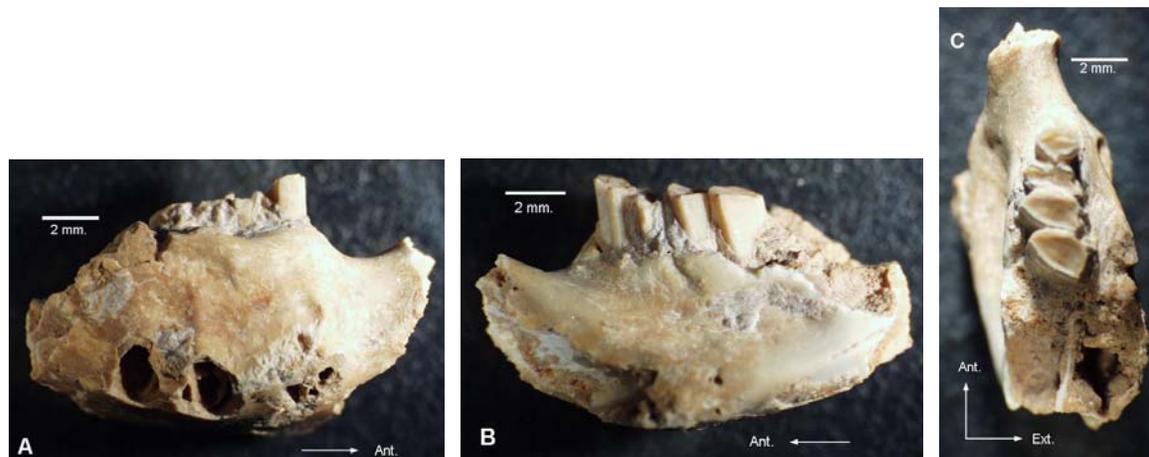


Figura 13. Ejemplar FV92-8, fragmento de mandíbula derecha de *Pappogeomys (Cratogeomys) castanops* de la MSA, mostrando el cuarto premolar y los molares 1 y 2. A) vista labial; B) vista lingual y C) vista oclusal.



Figura 14. Ejemplar FV92-9, fragmento craneal de *P. castanops* de la MSA. Vistas labial (izquierda) y oclusal (derecha) que muestran el P4, el M1 y el M2.

El fragmento craneal presenta premaxila y maxila (rota en la parte posterior). Los alvéolos del lado derecho están rotos. El P4 está formado por dos lófos, el anterior es más redondeado y ancho que el posterior. Se separan por dos pliegues mediales encontrados (formando un puente delgado) en forma de “U” casi cuadrada. El esmalte rodea al anterolofa excepto en los laterales, continua en el posterolofa hasta las partes lingual y labial. En la pared posterior el esmalte está ausente. M1 y M2 son prismas tubulares simples, ovalados, comprimidos anteroposteriormente y sin esmalte en la pared posterior (M2 la tiene rota y sólo presenta un fragmento). El material corresponde a un individuo.

Discusión. *Pappogeomys* se distingue de otros géneros de tuzas por tener un surco medio simple y profundo en la superficie anterior de cada uno de los incisivos superiores, la superficie de esmalte posterior del P4 está ausente y las del M1 y M2 generalmente faltan (Russell, 1968; Kurtén y Anderson, 1980; Davidow y col., 1989). La principal característica para la identificación de los ejemplares a esta especie fue la falta de esmalte en la superficie posterior del P4, M1 y M2, que es característico del subgénero *Cratogeomys*. Según Russell (1968), dentro del subgénero, *P. merriami* es una especie muy grande al compararla con *P. castanops*. Los ejemplares fósiles presentan mucha similitud de tamaño con esta última.

Alcance estratigráfico. *Pappogeomys (Cratogeomys) castanops* es una especie actual que se pudo originar en el Pleistoceno Tardío (antes del Wisconsiniano) de Norteamérica (Russell, 1968; Kurtén y Anderson, 1980; Carroll, 1988; Davidow-Henry y col., 1989).

Distribución geográfica del registro fósil. En México se tienen registros de *Pappogeomys (Cratogeomys) castanops* en depósitos de cuevas cuaternarias cerca de Cuatro Ciénegas, Coahuila; en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; en Arroyo el Cedazo, Aguascalientes; en Tequesquinahua y Tlapacoya, Estado de México; en la Cueva Jiménez, Chihuahua; y en Valsequillo, Puebla (Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Silva-Barcenas, 1969; Mooser y Dalquest, 1975; Kurtén y Anderson, 1980; Barrios, 1985; Álvarez, 1986; Davidow-Henry y col., 1989;

Montellano-Ballesteros, 1992; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Cruz, 2006).

Registros de restos fósiles de esta especie en Estados Unidos han sido reportados en sedimentos recientes de Kansas; en cuevas de las Montañas Guadalupe; en Bonfire Shelter, Devil's Mouth, Deadman's Shelter, Alibates 28, Roper, Canon Spring, en las cuevas Quebrada, Baker, Canyon City Club, Upper Sloth, Williams y Fowlkes en Texas; en las cuevas Dry, Burnet y Dark Canyon en Nuevo Mexico (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Lundelius, 1984; Davidow-Henry y col., 1989; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994).

Tabla 2. Medidas de los ejemplares fósiles y recientes del género *Pappogeomys*. Las medidas están dadas en mm.

	<i>Pappogeomys castanops</i> Fósil (MSA) ¹	<i>Cratogeomys castanops</i> Reciente ²	<i>Pappogeomys merriami</i> Reciente ³
Largo anterolofa P4	1.28, 1.54	1.06	1.68
Ancho anterolofa P4	2.16, 2.38	1.74	3.18
Largo posterolofa P4	1.08, 1.22	0.88	1.44
Ancho posterolofa P4	2.66, 2.68	2.26	3.88
Largo P4	2.38, 2.44	1.92	3.14
Largo M1	1.34	0.9	1.56
Ancho M1	2.8	2.2	3.8
Largo M2	1.32 estimado	0.92	1.8
Ancho M2	2.56 estimado	2.2	3.68
Ancho premaxila	1.82	1.88	2.38
Largo anterolofido p4	1.28	1.06	-
Ancho anterolofido p4	1.68	1.68	-
Largo posterolofido p4	0.96	1.02	-
Ancho posterolofido p4	2.32	2.14	-
Largo p4	2.54	2.28	-
Largo m1	1.28	1.12	-
Ancho m1	2.36	2.32	-
Largo m2	1.3, 1.46	1.12	-
Ancho m2	2.4, 2.62	2.22	-
Profundidad mandíbula (debajo de p4)	7.98	7.96	7.21

¹ Ejemplares: FV92-8, FV92-9, FV92-10, FV92-11, FV92-13 y FV92-14.

² Ejemplar INAH 7079.

³ Ejemplar INAH 6721

Distribución actual. Esta especie tiene la distribución más amplia y más norteña de todas las especies del género *Pappogeomys* (Figura 15; Álvarez, 1965; Ramírez y col., 1982; Álvarez, 1986; Davidow-Henry y col., 1989; Corbet y Hill, 1991; Ceballos y Oliva, 2005; Hafner y col., 2008).



Figura 15. Área de distribución actual de *Pappogeomys (Cratogeomys) castanops* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de Davidow-Henry y col., 1989).

Hábitat actual. *Pappogeomys (Cratogeomys) castanops* es una especie fosorial que habita en pastizales, en vegetación desértica y en campos de cultivo. También suele encontrarse en suelos blandos de los valles (evitando los suelos duros de las mesetas áridas), en zonas de pastos nativos cortos y en áreas adyacentes a las carreteras caracterizadas por suelos arcillosos con depósitos calcáreos en la superficie o subsuelo. Apparently esta especie se ve favorecida cuando las condiciones ambientales se vuelven xéricas (Russell, 1968; Kurtén y Anderson, 1980; Lundelius, 1984; Davidow-Henry y col., 1989; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

Subgénero *Pappogeomys* Merriam, 1895

Pappogeomys (Pappogeomys) sp. Merriam, 1895

Material referido. Ejemplares FV92-12, un m2 izquierdo aislado y roto; FV92-13 (i-v), lote formado por cinco fragmentos de incisivos superiores izquierdos; FV92-14 (i-v), lote formado por cinco fragmentos de incisivos superiores derechos.

Descripción. El molar presenta esmalte grueso continuo y sin interrupciones en las partes anterior y posterior. Los incisivos son delgados con un surco medio que los divide en dos mitades ligeramente desiguales. Los ejemplares corresponden a 5 individuos.

Discusión. Los ejemplares fósiles son muy semejantes a los ejemplares de comparación del género *Pappogeomys*. El M2 fósil se diferencia de los M2 del género *Geomys* en que este último presenta esmalte en ambas caras interrumpiéndose en los laterales (no es continuo), formando una especie de balón americano.

Debido a que ninguno de los elementos fósiles es diagnóstico para la identificación a nivel específico, sólo se asignaron al género *Pappogeomys (Pappogeomys)* basándose en la diferencia anterior y en la presencia del surco medio en los incisivos superiores, que es característico del género.

Alcance estratigráfico. El género *Pappogeomys* está presente en Norteamérica desde el Plioceno Tardío (Blancano) al Reciente (Hibbard y col., 1965; Russell, 1968; Kurtén y Anderson, 1980; Carroll, 1988; Montellano-Ballesteros, 1992).

Distribución geográfica del registro fósil. Se han encontrado fragmentos de *Pappogeomys* sp. en Tlapacoya, Estado de México; la cueva de San Josecito, Nuevo León; Rancho La Amapola, San Luis Potosí y en Arroyo El Cedazo, Aguascalientes (Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Barrios, 1985; Montellano-Ballesteros, 1992; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

En Estados Unidos se ha registrado en el Plioceno de Benson Beds de Arizona (Davidow-Henry y col., 1989).

Distribución actual. Este género se distribuye desde el Sureste de Colorado y Noroeste de Oklahoma hacia el Sur a través del Oeste de Texas y el Este de Nuevo México hasta la Planicie Central de México, y de la costa del Pacífico en Jalisco y Colima hacia la vertiente occidental de la Sierra Madre Oriental (Russell, 1968).

Hábitat actual. Las especies de este género habitan una amplia variedad de ambientes desde zonas áridas, pastizales, áreas abiertas de escasa vegetación, zonas de montañas, hasta bosques (Russell, 1968).

Superfamilia Muroidea Miller and Gidley, 1918

Familia Muridae Illiger, 1815

Subfamilia Arvicolinae Gray, 1821

Tribu Arvicolini Gray, 1821

Microtus Schrank, 1798

Microtus mexicanus (de Saussure, 1861)

(Meteorito, Meteoro mexicano, Ratón alfarero mexicano, Mexican vole)

(Figura 16 y Tabla 4)

Material referido. Ejemplar FV92-15 (i-iii), lote formado por tres m1 derechos que presentan buen estado de conservación.

Descripción. Los molares presentan un lóbulo posterior triangular con terminación aguda y cinco triángulos alternos, cerrados y rectos. El lóbulo anterior es trifoliado con la terminación central redondeada y las laterales triangulares. Por el desgaste de los molares se aprecia que corresponden a individuos adultos. El material fósil corresponde al menos a 3 individuos adultos.

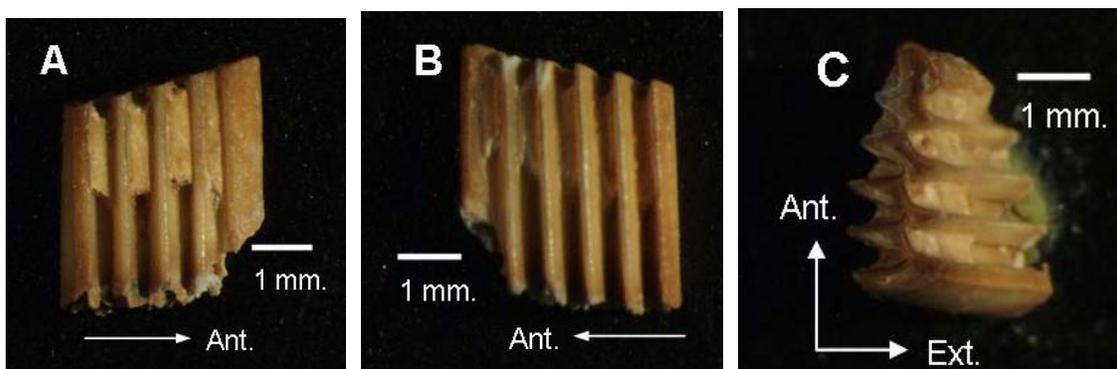


Figura 16. Ejemplar FV92-15i, primer molar derecho de *Microtus mexicanus* de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. El género *Microtus* se caracteriza por poseer incisivos inferiores con raíces extendidas hasta la parte posterior y labial de las series molares. Los incisivos superiores no están surcados. Los molares no tienen raíz y presentan pliegues externos e internos aproximadamente iguales. El patrón oclusal tiene una serie de lofos y triángulos de esmalte rodeando áreas de dentina (Hall, 1981). Las características diagnósticas utilizadas en la identificación de las especies de este género fueron el número de triángulos, presencia o ausencia de lóbulo posterior y la forma del lóbulo anterior en el m1. Los ejemplares fósiles se compararon con material reciente de las Especies *Microtus mexicanus* y *M. pennsylvanicus*. En la comparación de los molares no se encontraron diferencias en la forma y estructura con *M. mexicanus*. Esta especie se diferencia de *M. pennsylvanicus* por poseer cinco triángulos cerrados alternos y un lóbulo anterior trifoliado. Este lóbulo distingue a *M. mexicanus* de las demás especies del género *Microtus*. El m1 de *M. pennsylvanicus* se caracteriza por presentar seis triángulos cerrados alternos y un lóbulo anterior bifoliado (Álvarez y Polaco, 1982).

Tabla 3. Medidas del ml de *Microtus mexicanus*, *Microtus pennsylvanicus* recientes y del ejemplar fósil. Las medidas están dadas en mm.

Taxon / Ejemplar		ml	
		Largo	Ancho
<i>Microtus mexicanus</i>	Fósil ¹	3.12	1.26
<i>Microtus mexicanus</i>	Fósil ¹	2.92	1.24
<i>Microtus mexicanus</i>	Fósil ¹	2.92	1.22
<i>Microtus mexicanus</i>	Reciente ²	3.2	1.3
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Reciente ³	3.08	1.34

¹ Ejemplares FV92-15i, FV92-15ii y FV92-15iii.

² Ejemplar INAH 5472.

³ Ejemplar INAH 5215.

Alcance estratigráfico. El registro de *M. mexicanus* es del Pleistoceno Tardío (Irvingtoniano Tardío-Rancholabreano Temprano) al Reciente de Norteamérica (Jakway, 1958; Kurtén y Anderson, 1980; Martin, 1987; Martin y col., 2003).

Distribución geográfica del registro fósil. Se tienen registros pleistocénicos de esta especie en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; El Cedral, San Luis Potosí; Valsequillo, Puebla; Tequesquihuac y Tlapacoya, Estado de México (Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Álvarez, 1966; Silva-Barcenas, 1969; Ferrusquía-Villafranca, 1978; Kurtén y Anderson, 1980; Álvarez y Polaco, 1982; Barrios, 1985; Álvarez, 1986; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Cruz, 2006).

Especímenes rancholabreanos del meteorito mexicano han sido encontrados en las Cuevas Fowlkes, Blackwater Draw, Burneo, Dry y Papago Springs de Texas y en varias localidades de Nuevo México (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994; Lundelius, 2003).

Distribución actual. *Microtus mexicanus* tiene una distribución amplia en México (Figura 17). Altitudinalmente se encuentra hasta los 3350 m en Michoacán y 4100 m en las vertientes del Popocatepetl. Su área de distribución se extiende hasta el extremo sur de Utah y sureste de Colorado en Estados Unidos (Álvarez y Polaco, 1982; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005; Cruz, 2006).

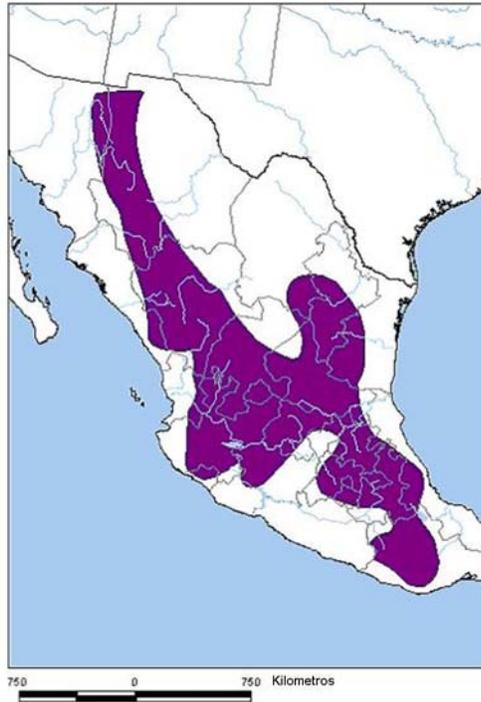


Figura 17. Área de distribución actual en México de *Microtus mexicanus* (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. El ratón alfarero mexicano habita principalmente pastizales, bosques de pino-encino, bosque de oyamel y bosques de encino. También se encuentra en las zonas semiáridas, como las llanuras, en las praderas de montaña y en los bosques o parques boscosos durante las épocas secas. En las regiones altas se encuentra asociado a los pastizales alpinos, los bosques de pino y a los bosques mesófilos de montaña (Schmidly, 1977; citado por Dalquest y Stangl, 1984; Kurtén y Anderson, 1980; Álvarez y Polaco, 1982; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).

Subfamilia Sigmodontinae Wagner, 1843
Baiomys True, 1894

Baiomys taylori (Thomas, 1887)

(Ratón pigmeo norteño, Ratón bolsero del Norte, Northern pygmy mouse)
(Figura 18 y Tabla 5)

Material referido. Ejemplar FV92-16, fragmento de rama mandibular derecha con incisivo y primer molar.

Descripción. Fragmento de rama mandibular derecha sin proceso angular ni proceso coronoide. Presenta incisivo completo, m1 un poco gastado y los alvéolos del m2 y m3. El molar no presenta cúspides secundarias. Se observa un pliegue anterior medial muy pequeño. El conúlido anterior externo es delgado y alargado hacia la parte posterior. El mesostílido es curvado y poco profundo. El ectostílido es ancho, recto, horizontal y poco

profundo. La posición del foramen mental es en el lado externo de la mandíbula. El fragmento mandibular representa a un individuo adulto.



Figura 18. Ejemplar FV92-16, fragmento de la rama mandibular derecha de *Baiomys taylori* de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

Discusión. En México sólo existen dos especies del género *Baiomys*, *B. taylori* en el centro-norte del país y *B. musculus* en el sur. El ejemplar fósil no difiere mucho en tamaño con los ejemplares de comparación (*B. taylori* y *B. musculus*) y por distribución geográfica de estas especies se puede afirmar que los ejemplares corresponden a *B. taylori*. Una de las características principales para la identificación de esta especie fue la posición del foramen mental, que se ubica en el lado externo de la rama mandibular cerca del borde anterior de la raíz de m1. En *B. musculus*, éste tiene una posición ventromedial cerca del borde anterior de la raíz de m1.

Tabla 4. Medidas del m1 del género *Baiomys* de los ejemplares fósil y reciente. Las medidas están dadas en mm.

Taxon / Ejemplar	m1	
	Largo	Ancho
<i>Baiomys taylori</i> Fósil ¹	1.2	0.78
<i>Baiomys taylori</i> Reciente ²	1.2	0.74
<i>Baiomys taylori</i> Reciente ²	1.28	0.79
<i>Baiomys musculus</i> Reciente ³	1.24	0.78
<i>Baiomys musculus</i> Reciente ³	1.2	0.74

Ejemplares: ¹FV92-16; ²INAH 6315 y 6316; ³INAH 918 y 6505.

Alcance estratigráfico. *Baiomys taylori* presenta un alcance estratigráfico del Pleistoceno Tardío (Wisconsiniano) al Reciente de Norteamérica (Dalquest y Roth, 1970; Kurtén y Anderson, 1980).

Distribución geográfica del registro fósil. Se tiene dos reportes de *B. taylori* en el Pleistoceno de México en la Cueva de El Abra, Tamaulipas y en la Cueva Jiménez, Chihuahua (Dalquest y Roth, 1970; Barrios, 1985; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003). Restos fósiles de esta especie se ubican en la fauna pleistocénica de las Cuevas Schulze y Quebrada en Texas, Estados Unidos (Kurtén y Anderson, 1980; Lundelius, 1984; Eshelman y Cameron, 1987; FAUNMAP, 1994).

Distribución actual. Esta especie tiene su límite Sur en el centro de México y se extiende hacia el Norte en Estados Unidos (Figura 19; Packard, 1960; Packard y Álvarez, 1965; Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Eshelman y Cameron 1987; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

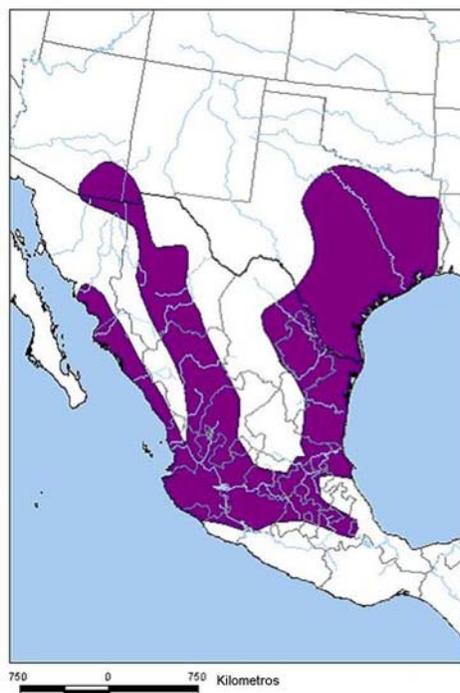


Figura 19. Área de distribución de *Baiomys taylori* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. El ratón pigmeo del Norte vive principalmente en pastizal, matorral xerófilo con abundante hierba, bosque espinoso, bosque de encino y coníferas y en área de cultivo, en ocasiones se encuentra en áreas rocosas con hierba dispersa. También frecuenta la pradera costera, la pradera de pastos medianos, ambientes en donde se mezcla los arbustos desérticos, zonas arenosas de pasto con salvia, enebro y mezquite, bosques de pino-roble y áreas con densa cubierta vegetal (Packard, 1960; Kurtén y Anderson, 1980; Eshelman y Cameron 1987; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

Hodomys Merriam, 1894

cf. *Hodomys* sp. Merriam, 1894
(Figuras 20 y 21, Tabla 6)

Material referido. Ejemplares FV92-17, fragmento craneal con M1, M2 y M3 derechos; FV92-18, fragmento craneal que presenta M1 y M2 izquierdos.

Ejemplares FV92-19 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de maxila izquierda con M1 y M2; FV92-20, fragmento de maxila izquierda con M2 y M3; FV92-21 (i-vii), lote formado por siete fragmentos de maxila izquierda con M1; FV92-22 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila izquierda con M2; FV92-23 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos maxilares derechos con M1 y M2; FV92-24, fragmento maxilar derecho con M2 y M3; FV92-25 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de maxila derecha con M1; FV92-26 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila con M2.

Ejemplares FV92-27, fragmento de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-28 (i-ii), lote formado por dos fragmentos mandibulares izquierdos con m1 y m2; FV92-29 (i-v), lote formado por cinco fragmentos de mandíbula izquierda con m2 y m3; FV92-30, fragmento de mandíbula izquierda con m1; FV92-31 (i-ii), lote formado por dos fragmentos mandibulares izquierdos con m2; FV92-32, fragmento mandibular izquierdo con m3; FV92-33, fragmento de mandíbula derecha con m1, m2 y m3; FV92-34 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de mandíbula derecha con m1 y m2; FV92-35 (i-vi), lote formado por seis fragmentos mandibulares con m2 y m3; FV92-36 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula derecha con m1; FV92-37 (i-ii), lote formado por dos fragmentos mandibulares derechos con m2; FV92-38 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula con m3. Ninguno de los fragmentos mandibulares presenta proceso coronoide, proceso angular ni fosa coronoide. Los incisivos están ausentes en la mayoría de los ejemplares.

Ejemplares FV92-39 (i-xiv), lote formado por catorce M1 izquierdos aislados; FV92-40 (i-x), lote formado por diez M2 izquierdos aislados; FV92-41 (i-ii), lote formado por dos M3 izquierdos aislados; FV92-42 (i-xv), lote formado por quince M1 derechos aislados; FV92-43 (i-viii), lote formado por ocho M2 derechos aislados; FV92-44 (i-iii), lote formado por tres M3 derechos aislados; FV92-45 (i-iv), lote formado por cuatro m1 izquierdos aislados; FV92-46 (i-iv), lote formado por catorce m2 izquierdos aislados; FV92-47 (i-vi), lote formado por seis m3 izquierdos aislados; FV92-48 (i-iv), lote formado por cuatro m1 derechos aislados; FV92-49 (i-xvi), lote formado por dieciséis m2 derechos aislados; FV92-50 (i-ii), lote formado por dos m3 derechos aislados.

Descripción. Los molares son hipsodontos, más anchos y cortos que los de *H. alleni*; el esmalte es grueso.

El anterolóbido del m1 es pequeño con un ángulo anterior poco marcado, en ocasiones ausente (en este caso el anterolóbido es más grande, del ancho del molar); el pliegue anterior externo es ligeramente amplio con ápice curvado hacia la parte posterior (en *H. alleni* es recto y en forma de U); el mesolóbido es ancho y no confluyente; los pliegues anteriores y posteriores son opuestos (en ocasiones el pliegue posterior externo se encuentra ligeramente anterior al interno); el posterolóbido es grande y ligeramente triangular con los extremos redondeados.

El anterolófido del m2 es delgado y alargado transversalmente; el mesolófido y posterolófido son muy similares al m1.

El m3 tiene forma de S; el anterolófido es más ancho que el posterolófido; el pliegue anterior interno es curvado hacia la parte anterior y el pliegue posterior externo es profundo y curvado hacia la parte posterior; el ángulo interno que forma el pliegue posterior interno es agudo.

El M1 presenta cuatro raíces, una ubicada en la parte media lingual; el anterolofio es un poco amplio con un pliegue interno; el metalofio es ancho y un poco alargado; el posterolofio es ovalado. El anterolofio del M2 triangular; el metalofio es alargado e inclinado; el pliegue posterior externo es profundo y curvado hacia la parte posterior; el pliegue interno es recto y transversal; el pliegue anterior externo es recto e inclinado posteriormente; el posterolofio es ovalado y un poco amplio. El M3 presenta una estructura muy semejante al M2.

Se tiene nueve individuos subadultos, veinticinco adultos y tres adulto-viejos.

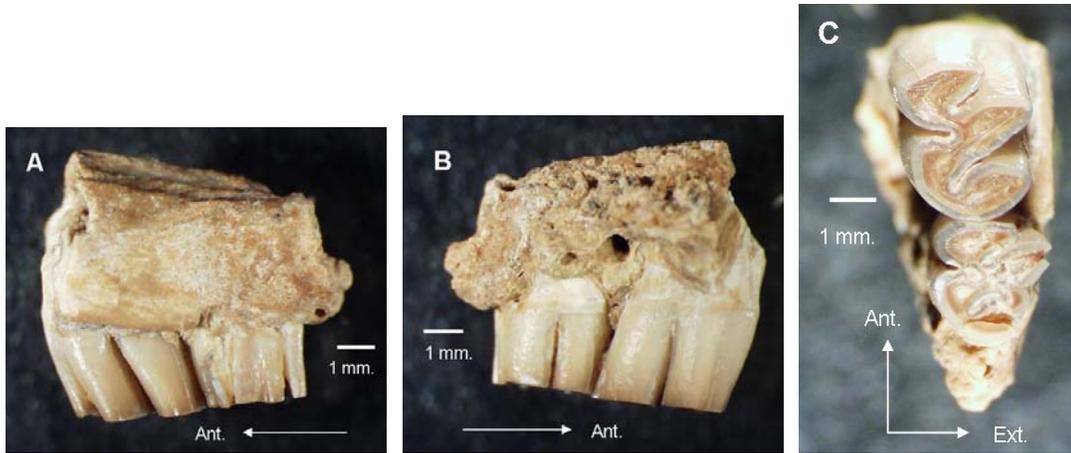


Figura 20. Ejemplar FV92-20, fragmento maxilar izquierdo de *Hodomys* sp. con M2 y M3 de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

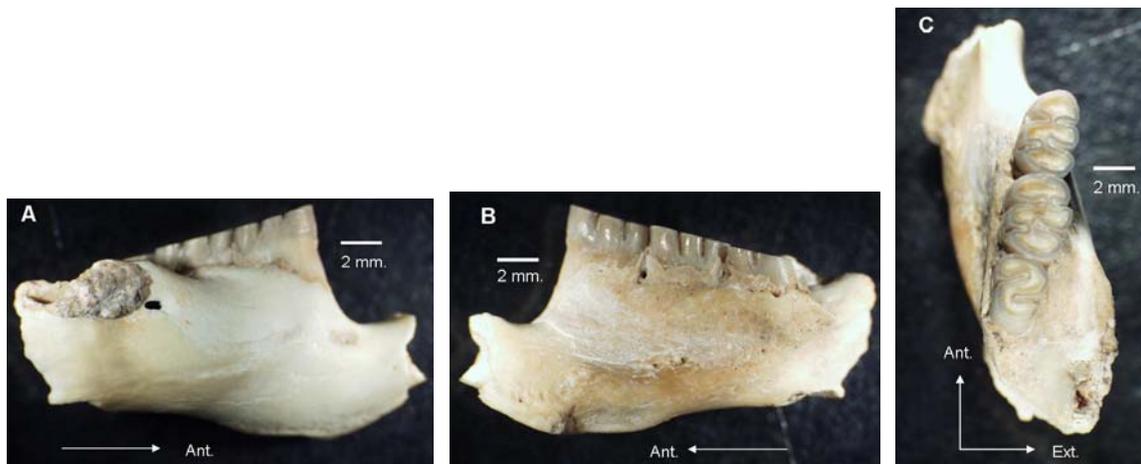


Figura 21. Ejemplar FV92-33, fragmento mandibular derecho de *Hodomys* sp. con m1, m2 y m3 de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. *Hodomys* es un género monoespecífico de México, cuya especie representativa es *H. alleni*. Hasta hace poco, este género era considerado un subgénero de *Neotoma*, y debido a diferencias anatómicas se reconoció como un taxón diferente a éste (Longhofer y Bradley, 2006). Los ejemplares fósiles son muy semejantes a *Hodomys alleni*, porque presentan el tercer molar inferior en forma de S, que es muy característico del género (Genoways y Birney, 1974; Hall, 1981). Los fósiles se pueden diferenciar de *H. alleni* en que aquellos presentan lofos superiores más triangulares que los actuales y los molares son más grandes. La proposición final de cf. *Hodomys* sp. se pospone hasta incrementar el número de ejemplares y poder evaluar la variabilidad intraespecífica, además de considerar otras especies fósiles que al parecer presentan un tercer molar inferior similar al de *Hodomys*, como *Neotoma magnodonta* descrita por Álvarez (1966) en los depósitos de Tequesquinahua o los ejemplares identificados en la cueva La Presita asignados al subgénero *Paraneotoma* (Polaco y Butrón, 1997).

Tabla 5. Medidas de las series dentales del fósil *Hodomys* sp. y los ejemplares recientes de *Hodomys alleni*. Las medidas están dadas en mm.

<i>Hodomys</i> sp. Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	20	16	3	12	21	16	20	16	3	12	21	16
Máx.	4.01	3.04	2.6	3.84	3.2	3.12	2.6	2.5	2.1	2.3	2.32	2.6
Mín.	3.6	2.6	2.42	3.5	3.14	2.4	2.4	2.3	1.82	2.0	2.02	1.96
Prom.	3.93	2.87	2.5	3.71	3.18	2.88	2.54	2.41	1.93	2.18	2.2	2.44

<i>Neotoma alleni elatura</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
	3.94	3.02	2.52	3.42	3.1	3.02	2.42	2.42	2.08	2.1	2.24	2.6

<i>Hodomys alleni</i> Reciente ³												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
	3.56	2.74	2.4	3.72	3.16	2.3	2.46	2.3	1.88	2.1	2.12	1.78

¹ Ejemplares de FV92-17 a FV92-38.

² Ejemplar ENCB 2096.

³ Ejemplar RET.

Alcance estratigráfico. El alcance estratigráfico del género es del Plioceno al Reciente de Norteamérica (Carroll, 1988).

Distribución geográfica del registro fósil. Se tiene registro de *Hodomys* en El Golfo de Santa Clara, Sonora cuya edad es del Pleistoceno Medio (Barrios, 1985). Polaco y Butrón

(1997) asignaron al género *Neotoma* (*Paraneotoma*) a las ratas fósiles encontradas en la Cueva de la Presita que presentaron en el tercer molar inferior un patrón en forma de "S", similar al del género *Hodomys*. Álvarez (1966) reportó una especie nueva (*Neotoma magnodonta*) en Tequesquinahua, Estado de México, y según el autor es muy parecida al género *Hodomys*.

Distribución actual. Del género *Hodomys* sólo existe una especie (*H. alleni*) que es endémica de México. Su distribución se encuentra restringida a la vertiente del Pacífico, desde el Rosario en Sinaloa hasta Acapulco en Guerrero (Genoways y Birney, 1974; Ramírez y col, 1982; Fa y Morales, 1998; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. *H. alleni*, como la única representante del género, habita en selva la tropical caducifolia, matorral espinoso y chaparral espinoso, vegetación secundaria y cultivos. Prefiere las zonas rocosas, principalmente en cañadas (Genoways y Birney, 1974; Ceballos y Oliva, 2005).

Neotoma Say and Ord, 1825

Neotoma albigula Hartley, 1894

(Rata magueyera, Rata de campo, Rata nopalera, Rata cambalachera garganta blanca, White throated wood rat)
(Figuras 22 y 23, Tabla 7)

Material referido. Ejemplares FV92-51, fragmento de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-52 (i-vii), lote formado por siete fragmentos de mandíbula izquierda con m1 y m2; FV92-53, fragmento mandibular izquierdo con m2 y m3; FV92-54 (i-ix), lote formado por nueve fragmentos mandibulares izquierdos con m1, uno de ellos presentan proceso mandibular y dos más tienen procesos coronoide y angular rotos; FV92-55, fragmento mandibular derecho con m2 y m3; FV92-56, fragmento mandibular derecho con m1 y m3; FV92-57 (i-vi), lote formado por seis fragmentos mandibulares derechos con m1; FV92-58, fragmento mandibular derecho con m2. Ninguno de los fragmentos inferiores derechos presenta proceso mandibular, coronoide o angular.

Ejemplares FV92-59, fragmento de maxila izquierda con M1, M2 y M3; FV92-60, fragmento de maxila con M1 y M2; FV92-61, fragmento maxilar con M2; FV92-62 (i-iii), lote formado por tres fragmentos maxilares con M1; FV92-63 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de maxila derecha con M1 y M2; FV92-64 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos maxilares con M1.

Ejemplares FV92-65 (i-xvii), lote formado por diecisiete m1 izquierdos aislados; FV92-66 (i-xviii), lote formado por dieciocho m2 izquierdos aislados; FV92-67, un m3 izquierdo aislado; FV92-68 (i-xxxi), lote formado por treinta y un m1 derecho aislado; FV92-69 (i-ix), lote formado por nueve m2 derechos aislados; FV92-70 (i-x), lote formado por diez M1 izquierdos aislados; FV92-71 (i-xviii), lote formado por dieciocho M2 izquierdos aislados; FV92-72, un M3 izquierdo aislado; FV92-73 (i-xii), lote formado por doce M1 derechos aislados; FV92-74 (i-iv), lote formado por cuatro M2 derechos aislados; FV92-75 (i-ii), lote formado por dos M3 derechos aislados.

Descripción. Los molares de *Neotoma albigula* son anchos. El anterolófido del m1 es grande y presenta un pequeño pliegue anterior interno superficial; los ápices del mesolofoson un poco redondeados; los lofos son opuestos (encontrados) e inclinados; el posterolofoson triangular, un poco anguloso y grande. El pliegue anterior externo es ligeramente profundo y angosto; su ángulo interior se encuentra con el del pliegue medial; los ángulos de los pliegues posteriores interno y externo también son opuestos.

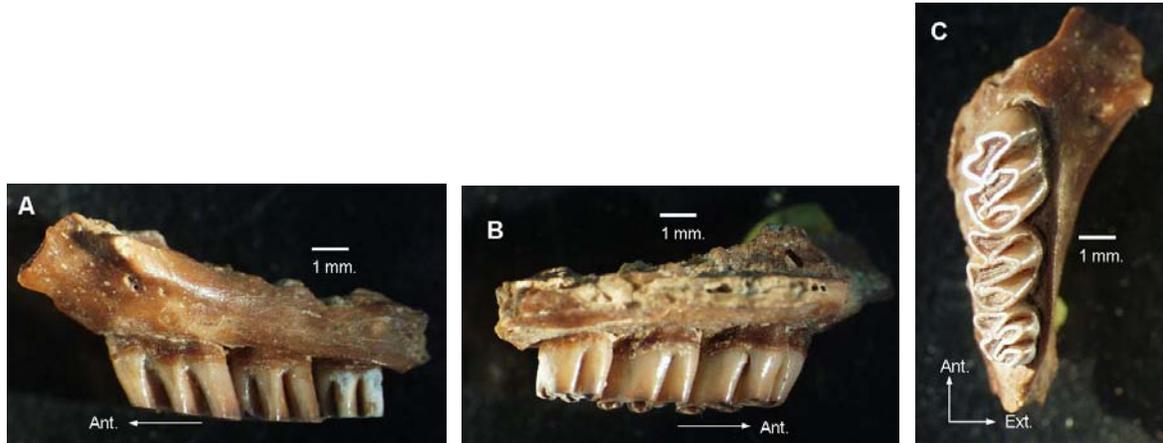


Figura 22. Ejemplar FV92-59, fragmento maxilar izquierdo de *Neotoma albigula* con M1, M2 y M3 de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

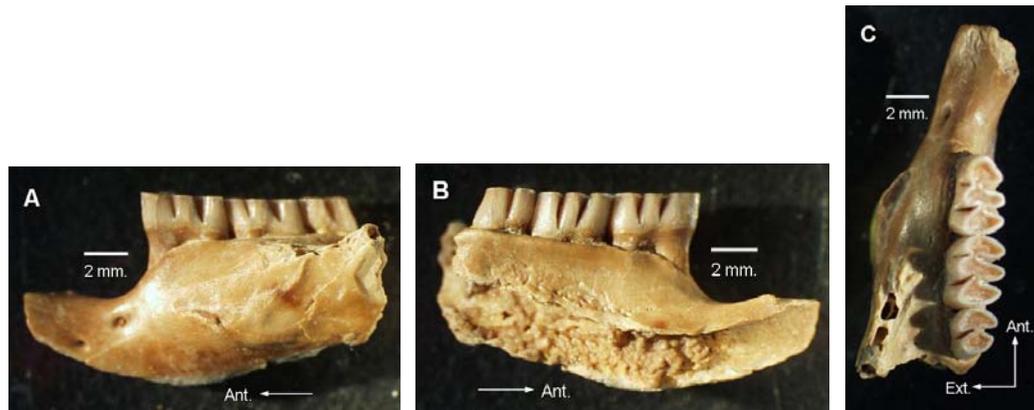


Figura 23. Ejemplar FV92-51, fragmento mandibular izquierdo con m1, m2 y m3 de *Neotoma albigula* de la MSA. A) vista labial; B) vista lingual; C) vista oclusal.

El m2 es muy similar al m1 aunque el lófido anterior es más delgado; los ápices de los lófidoss son redondeados; los lófidoss son casi confluentes y están inclinados hacia la parte lingual; el lófido posterior es triangular.

El m3 presenta un lófido anterior alargado, redondeado en su parte anterior y un poco comprimido anteroposteriormente. Es más pequeño, redondeado y ligeramente alargado en las partes labial y lingual. En la mayoría de los ejemplares que tienen el m3 presentan en la parte anterior del anterolófido, un pequeño pliegue accesorio dirigido hacia la parte labial.

El pliegue anterior interno del M1 es poco profundo, casi superficial. Los ejemplares de individuos subadultos presentan la parte anterior del anterolofa dividido con lofos más delgados que en los adultos. El molar se engrosa hacia la base. Los lofos son gruesos y poco inclinados; los pliegues externos anterior y posterior son un poco curvados.

Los lofos del M2 son largos, inclinados y gruesos. El lofo anterior es triangular; el mesolofa forma ángulos en su parte lingual y labial; el lofo posterior está inclinado hacia la parte anterior.

El M3 es pequeño y muy semejante al M2.

Hay un total mínimo de 39 individuos: 6 subadultos y 33 adultos.

Discusión. La identificación de los fósiles se hizo con base en la morfología dental del M1 y del m1. Existen en México 17 especies de *Neotoma* y de éstas *N. albigula*, *N. goldmani*, *N. mexicana* y *N. micropus* se distribuyen en el Centro-Norte del país. *N. albigula* se puede distinguir de las otras tres especies por el pliegue anterior interno del M1, que es poco profundo en ésta (abarca menos de la mitad del lofo anterior); el grosor de los molares que son más anchos que *N. mexicana*, aunque más pequeños que *N. micropus* y *N. goldmani*; el pliegue anterior externo del m1 es un poco cerrado y ligeramente profundo sin que llegue más abajo de la mitad de la corona. El material fósil presenta gran semejanza en la comparación con ejemplares de *N. albigula*.

Tabla 6. Principales medidas de *Neotoma albigula* de los ejemplares fósil y reciente. Las medidas están dadas en mm.

<i>Neotoma albigula</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	12	6	1	24	11	4	12	6	1	24	11	4
Máx.	3.4	2.62	2.18	3.34	2.84	2.26	2.44	2.28	1.8	2.04	2.3	2.0
Mín.	3.32	2.36	-	3.14	2.7	2.0	2.36	2.2	-	1.8	2.12	1.76
Prom.	3.34	2.49	-	3.28	2.78	2.18	2.4	2.24	-	2.01	2.25	1.94

<i>Neotoma albigula</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	3.32	2.58	2.1	3.26	2.84	2.24	2.4	2.24	1.86	2.02	2.22	1.96
Mín.	3.3	2.38	1.94	3.12	2.74	2.04	2.2	2.2	1.78	1.9	2.04	1.78

¹ Ejemplares de FV92-51 a FV92-64.

² Ejemplares INAH 7133 y 7134.

Alcance estratigráfico. El alcance estratigráfico de *N. albigula* es del Pleistoceno Tardío (Irvingtoniano Tardío) al Reciente de América del Norte (Kurtén y Anderson, 1980; Harris, 1984).

Algunos datos bioquímicos sugieren que esta especie divergió de sus ancestros hace aproximadamente 155 000 años, durante el último interglacial Sangamoniano o en la glaciación Wisconsiniana Temprana. La especiación pudo haber ocurrido en respuesta a los cambios de vegetación durante esa glaciación (Macêdo y Mares, 1988).

Otros autores que utilizaron secuencias de ADN para analizar la filogenia del grupo de especies de *N. albigula*, concluyeron que ésta pudo haber divergido de *N. floridana* hace $3.0\text{--}3.5 \times 10^6$ años AP, aproximadamente durante el Plioceno Tardío o Pleistoceno Temprano (Edwards y col., 2001).

Distribución geográfica del registro fósil. Se han encontrado registros de *Neotoma albigula* en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; en la Cueva Jiménez, Chihuahua; en el área Chapala-Zacoalco, Jalisco; en la Cueva La Presita, San Luis Potosí; en la Cueva La Nopalera, Hidalgo y en La Calera, Zacatecas. Los restos del género *Neotoma* encontrados en Tequesquinahua son muy parecidos a *N. albigula* y *N. micropus* actuales (Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Silva-Barcenas, 1969; Álvarez, 1983; Barrios, 1985; Macêdo y Mares, 1988; Polaco y Butrón, 1997; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Edwards y col., 2001; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

En Estados Unidos se reportó esta especie en algunos sitios de Texas (entre ellos en la Cueva Fowlkes), en algunas cuevas del Sur de Nuevo México (como la Cueva Dry), en Arizona, en Nevada y en California (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994; Edwards y col., 2001).

Distribución actual. La rata cambalachera garganta blanca está distribuida actualmente en México y Estados Unidos (Figura 24; Álvarez, 1965; Ramírez y col., 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Macêdo y Mares, 1988; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Edwards y col., 2001).

Hábitat actual. *N. albigula* habita una gran variedad de tipos de vegetación, que incluye muchas variantes de matorrales y de zonas áridas (desiertos) y matorral espinoso, y acantilados rocosos o cañones en asociación con vegetación de junípero. Es poco abundante en zonas densas de cactus, zonas semiáridas de pastizal (o maleza) con mezquite o con manchones de arbustos y bosques de coníferas (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Macêdo y Mares, 1988; Edwards y col., 2001; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

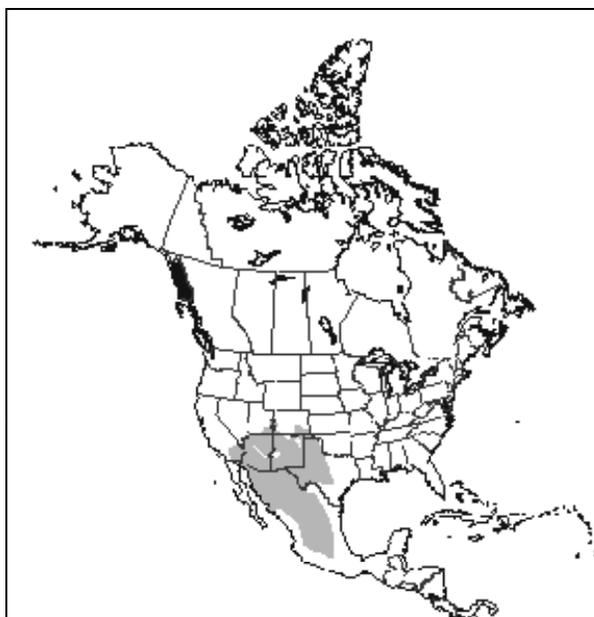


Figura 24. Área de distribución actual en Norteamérica de *Neotoma albigula* (Dibujo tomado y modificado de NMNH, 1993).

Neotoma mexicana Baird, 1855
 (Rata cambalachera mexicana, Mexican wood rat)
 (Figura 25, Tabla 8)

Material referido. Ejemplares FV92-76 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m1 y m2; FV92-77 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m2 y m3; FV92-78 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula izquierda con m1; FV92-79 (i-viii), lote formado por ocho fragmentos de mandíbula izquierda con m2; FV92-80, un fragmento de mandíbula derecha con m1, m2 y m3; FV92-81 (i-viii), lote formado por ocho fragmentos de mandíbula derecha con m1 y m2; FV92-82 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m2 y m3; FV92-83 (i-vi), lote formado por seis fragmentos de mandíbula derecha con m1; FV92-84 (i-viii), lote formado por ocho fragmentos de mandíbula derecha con m2.

Ejemplares FV92-86, lote formado por tres fragmentos de maxila izquierda con M1, M2 y M3; FV92-87 (i-vi), lote formado por seis fragmentos de maxila izquierda con M1 y M2; FV92-88 (i-v), lote formado por cinco fragmentos de maxila izquierda con M1; FV92-89, un fragmento de maxila derecha con M1, M2 y M3; FV92-90, un fragmento de maxila derecha con M1 y M2; FV92-91 (i-viii), lote formado por ocho fragmentos de maxila derecha con M1. Ninguno de los fragmentos anteriores presentan proceso coronoide, proceso angular ni fosa coronoide. En la mayoría están ausentes los incisivos.

Ejemplar FV92-85, fragmento craneal que presenta maxila, el frontal, el orbitoesfenoide, una parte del escamosal derecho y del palatino derecho. Están presentes el M1 derecho, el M1 y el M2 izquierdos.

Ejemplares FV92-92 (i-xviii), lote formado por dieciocho m1 izquierdos aislados; FV92-93 (i-xxi), lote formado por veintiún m2 izquierdos aislados; FV92-94, un m3 izquierdo aislado; FV92-95 (i-xxiv), lote formado por veinticuatro m1 derechos aislados; FV92-96 (i-xx), lote formado por veinte m2 derechos aislados; FV92-97 (i-ii), lote formado por dos m3 derechos aislados; FV92-98 (i-xxvi), lote formado por veintiséis M1 izquierdos aislados; FV92-99 (i-xiii), lote formado por trece M2 izquierdos aislados; FV92-100 (i-vi), lote formado por seis M3 izquierdos aislados; FV92-101 (i-xxviii), lote formado por veintiocho M1 derechos aislados; FV92-102 (i-xxiv), lote formado por veinticuatro M2 derechos aislados; FV92-103 (i-vii), lote formado por siete M3 derechos aislados.

Descripción. La altura del borde anterior externo de esmalte de m1 es mayor de 2.00 mm, el m1 es delgado y largo. El anterolófido está dividido por un pliegue anterior interno que es profundo y se marca hasta la base del molar. El pliegue anterior externo es muy amplio (abierto). El mesolófido no es confluyente (los lófos no son totalmente opuestos). El lófido interno es largo delgado y muy anguloso. El posterolófido es delgado y largo transversalmente. El pliegue medial está curvado hacia la parte anterior y en su ápice es redondeado.

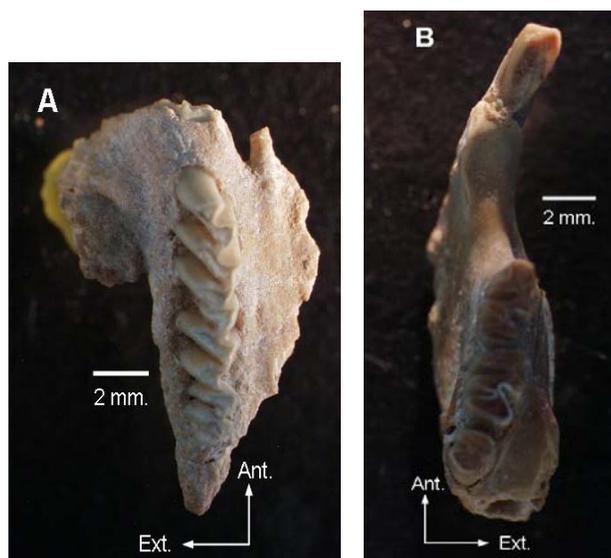


Figura 25. Ejemplares FV92-89 y FV92-80, de *Neotoma mexicana* de la MSA, S.L.P. Vista oclusal de la rama maxilar derecha (A) y rama mandibular derecha (B).

El m2 es delgado, los lófididos internos de éste son largos y delgados. Los lófididos externos son pequeños y no totalmente opuestos con los internos. El lófido anterior está inclinado hacia la parte lingual y ligeramente curvado hacia la parte anterior.

En el m3 se forman dos lófididos. El anterior es grande, un poco alargado en los lados y esta muy curvado en la parte anterior. El lófido posterior es más pequeño que el anterior, redondeado y ligeramente comprimido. Los dos lófididos se unen por la parte media.

El M1 es largo y delgado, presenta un pliegue anterior interno profundo que se extiende más de la mitad del lofo anterior. Los lófos son muy angulosos e inclinados. Los pliegues exteriores anterior y posterior son rectos y muy inclinados.

En el M2, el lofo anterior es triangular y delgado. El mesolofo es largo, inclinado y delgado formando ángulos en su parte lingual y labial. El lofo posterior también es largo, delgado e inclinado hacia la parte anterior.

El patrón oclusal del M3 es semejante al del M2 pero más pequeño.

Se tiene por lo menos 48 individuos de esta especie, 23 subadultos y 25 adultos.

Discusión. La determinación específica de los ejemplares fósiles se hizo con base en la morfología dental, principalmente del m1. De las especies que presentan el borde anterior externo de esmalte alto (*N. goldmani*, *N. lepida*, *N. cinerea* y *N. stephensi*), *N. mexicana* se puede distinguir fácilmente de éstas porque la altura del borde anterior externo de esmalte del m1 es ≥ 1.00 mm; además presenta un pliegue anterior interno que abarca más de la mitad del lofo anterior, la amplitud del pliegue anterior externo es mucho más amplio que en las otras especies del género, el desarrollo del pliegue anterior interno es profundo y se marca desde la superficie de la corona hasta su base o un poco arriba de ésta. En general, los ejemplares presentaron gran semejanza con ejemplares de comparación de la especie *Neotoma mexicana*.

Tabla 7. Medidas de los molares de *Neotoma mexicana* de los ejemplares fósiles y recientes. Las medidas están dadas en mm.

<i>Neotoma mexicana</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	23	10	2	21	31	5	23	10	2	21	31	5
Máx.	3.62	2.72	2.1	3.3	3.0	2.22	2.38	2.26	1.78	1.94	2.2	1.7
Mín.	3.34	2.64	1.96	2.98	2.84	2.16	2.12	2.16	1.74	1.82	1.76	1.52
Prom.	3.51	2.69	-	3.1	2.93	2.19	2.32	2.22	-	1.91	1.86	1.61

<i>Neotoma mexicana</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	3.6	2.74	2.04	3.32	2.98	2.24	2.36	2.28	1.8	1.9	2.12	1.66
Mín.	3.38	2.68	1.92	3.2	2.88	2.02	2.3	2.18	1.76	1.9	1.88	1.46

¹ Ejemplares de FV92-76 a FV92-91.

² Ejemplares INAH 5466 y 6143.

Alcance estratigráfico. El alcance estratigráfico de *N. mexicana* es del Pleistoceno Tardío (Wisconsiniano) al Reciente de Norteamérica (Kurtén y Anderson, 1980; Harris, 1984).

Edwards y Bradley (2002) utilizaron datos de secuencia de ADN del gen mitocondrial del citocromo-*b* para evaluar la relación filogenética dentro del género *Neotoma*, y concluyeron

que *N. mexicana* divergió de su ancestro hace $3.9 - 4.3 \times 10^6$ años AP, durante el Plioceno Medio-Tardío.

Distribución geográfica del registro fósil. Se tiene registro fósil de esta especie en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; Tlapacoya, Estado de México; Hueyatenco, Valsequillo y Santa Cruz Nuevo, Puebla (Álvarez, 1966, 1983; Harris, 1984; Barrios, 1985; Álvarez, 1986; Cornely y Baker, 1986; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Tovar, 2005; Cruz, 2006).

En Estados Unidos se registra en diversas cuevas de Nuevo Mexico (Balde Peak y Dry), Texas (Centipede, Fowlkes y Upper Sloth), Arizona (Rampart en el Parque Nacional Gran Cañon) y Wisconsin (Burneo; Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Harris, 1984; Cornely y Baker, 1986; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994).

Distribución actual. Esta rata montera tiene una amplia distribución en Norteamérica y parte de Centroamérica (Figura 26). Su distribución altitudinal varía de los 15 m en Nayarit hasta los 4025 m en el volcán Tajumulco en Guatemala (Ramírez y col., 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Cornely y Baker, 1986; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez y Cortés, 1999; Edwards y Bradley, 2002; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 26. Área de distribución actual de *Neotoma mexicana* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. *N. mexicana* presenta una amplia plasticidad ecológica. Prefiere los afloramientos rocosos, las pendientes rocosas y los acantilados. Esta especie es predominantemente montana y a menudo está asociada con bosques de pino, de encino, a

matorral espinoso y pastizales (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Cornely y Baker, 1986; Edwards y Bradley, 2002; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

Neotoma micropus Baird, 1855

(Rata cambalachera de pradera, Southern plains wood rat)

(Figura 27, Tabla 9)

Material referido. Ejemplares FV92-104 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m1 y m2; FV92-105, un fragmento de mandíbula izquierda con m1; FV92-106 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m2; FV92-107, un fragmento de mandíbula derecha con m1; FV92-108, un fragmento mandibular derecho con m2 y m3; FV92-109 (i-ii), lote formado por dos m1 derechos aislados.

Descripción. El anterolófido del m1 es grande, con un pliegue anterior interno poco profundo (similar al de *N. albigula*), aunque su parte posterior es más grande que en *N. albigula*; el borde anterior externo del m1 en el fósil no está desarrollado; los lófidos son un poco anchos, encontrados y ligeramente inclinados con los ápices redondeados; los pliegues anterior externo, anterior interno, posterior externo y posterior interno son encontrados, anchos en su base, casi cuadrados formando un canal más o menos vertical que une a los lófos; el diente es más largo y ancho que *N. albigula*.

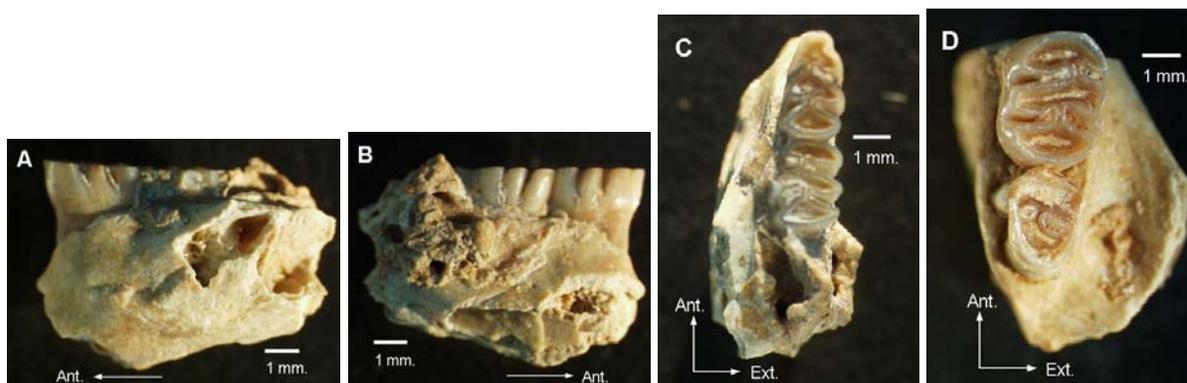


Figura 27. Ejemplares FV92-104i y FV92-108, de *Neotoma microtus* de la MSA. Vistas labial (A), lingual (B) y oclusal (C) de rama mandibular izquierda con m1 y m2. Vista oclusal (D) de rama mandibular derecha con m2 y m3.

En el m2 los pliegues son como en m1 (encontrados y cuadrados); el mesolófido es delgado, redondeado en los ápices; el anterolófido tiene una curvatura alargada en la parte anterior; casi simétrico; el posterolófido es triangular alargado, los dos primeros lófidos están ligeramente inclinados; el diente es más grande que *N. albigula*.

El m3 está formado por dos lófidos, el anterior más grande y redondeado en la parte delantera, el posterior es más pequeño, redondeado y ligeramente alargado; los pliegues interno y externo son como en los dientes anteriores; en los ejemplares de comparación presenta un pliegue accesorio en la parte anterior labial del anterolófido; en el fósil casi no se distingue porque está desgastado. El material es de al menos seis individuos adultos.

Tabla 8. Medidas de los molares inferiores de los ejemplares fósil y reciente de *Neotoma micropus*. Las medidas de los fósiles son promedio y todas están dadas en mm.

Taxon / Ejemplar	Largo			Ancho		
	m1	m2	m3	m1	m2	m3
<i>Neotoma micropus</i> Fósil ¹	3.5	3.08	2.1	2.06	2.28	1.96
<i>Neotoma micropus</i> Reciente ²	3.48	3.1	2.08	2.2	2.3	1.94

¹ Ejemplares de FV92-104 a FV92-108.

² Ejemplar: INAH 6447

Discusión. *N. micropus* se distingue de las especies que se encuentran distribuidas en o cerca del estado de San Luis Potosí por el tamaño de los molares que son más anchos, observándose una forma más grande y cuadrada. Adicionalmente los pliegues son un poco amplios, encontrados y cuadrados en su ápice, mientras que en las otras especies éstos son redondeados y están alternados.

Alcance estratigráfico. Su registro fósil es del Rancholabreano Medio (Sangamoniano) al reciente de Norteamérica. Al igual que *N. albigula* y *N. floridana*, *N. micropus* es un taxa en estado intermedio de especiación y algunos autores creen que divergió de sus ancestros entre 200 000 y 155 000 años AP (Kurtén y Anderson, 1980; Braun y Mares, 1989).

Distribución geográfica del registro fósil. En México se ha registrado en las cuevas pleistocénicas de El Abra, Tamaulipas y Jiménez, Chihuahua (Dalquest y Roth, 1970; Barrios, 1985; Braun y Mares, 1989; Edwards y col., 2001; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

N. micropus esta presente en las siguientes faunas rancholabreanas de Estados Unidos: Cantera Cragin, Kansas; Cuevas Muskox y Dry, Nuevo Mexico; Howard Ranch, Easley Ranch, Cuevas Frio Bat, Upper Sloth, Fowlkes, Schultze y Klein en Texas; y Elm Creek en Oklahoma (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Braun y Mares, 1989; Dalquest y Baskin, 1992; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994; Edwards y col., 2001).

Distribución actual. Su distribución geográfica abarca parte del Noreste de México y Sueste de Estados Unidos (Figura 28; Ramírez y col., 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Braun y Mares, 1989; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. La rata cambalachera de pradera habita zonas áridas y semiáridas con arbustos espinosos o matorral, áreas de mezquite o cactus, pastizales, suelos arenosos y áreas planas como valles, planicies, llanuras o praderas. Tiene una pequeña asociación con terrenos rocosos (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Braun y Mares, 1989; Edwards y col., 2001; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

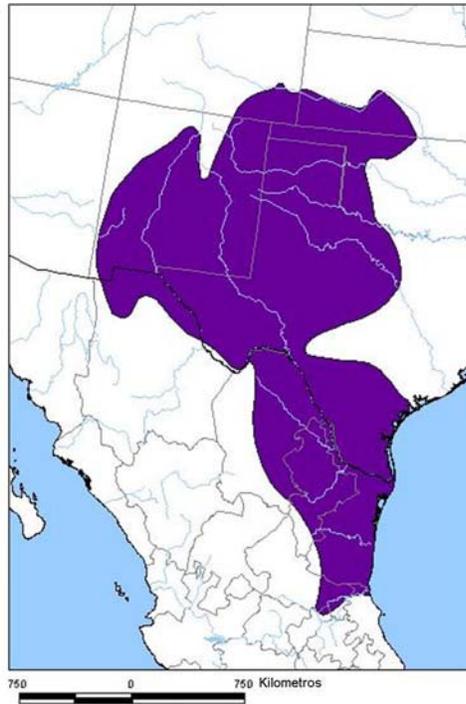


Figura 28. Área de distribución actual de *Neotoma micropus* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Peromyscus Gloger, 1841

Peromyscus boylii (Baird, 1855)

(Ratón arbustero, Brush mouse)

(Figuras 29 y 30, Tabla 10)

Material referido. Ejemplares FV92-110 (i-ii), lote formado por fragmentos de mandíbula derecha sin dientes; FV92-111 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m2; FV92-112, un fragmento de mandíbula izquierda con m2; FV92-113, un fragmento de maxila derecha con M1 y M2; FV92-114, fragmento de maxila derecha con M1.

Descripción. El m2 es más o menos cuadrado; el pliegue menor y el pliegue mayor son profundos, y este último es horizontal. El M1 presenta mesolofo, el cíngulo anterior esta inclinado hacia la parte labial y es trilobulado, el lóbulo del lado externo es muy pequeño. Se tiene un individuo subadulto y uno adulto.

Discusión. Para diferenciar al género *Peromyscus* de otros grupos de roedores se utiliza su tamaño, morfología, sus dientes bunodontos y la presencia de cúspides alternadas (Hall, 1981; Schubert, 2003). Los ejemplares fósiles se asignaron a *Peromyscus boylii* con base en el tamaño de los molares y en el patrón oclusal que trata Hooper (1957). El patrón oclusal del fósil es semejante al de *P. pectoralis*, sin embargo esta especie es más grande y presenta los molares superiores más gruesos que en el fósil. Los ejemplares fósiles no presentaron diferencias con los ejemplares de comparación de *P. boylii*.

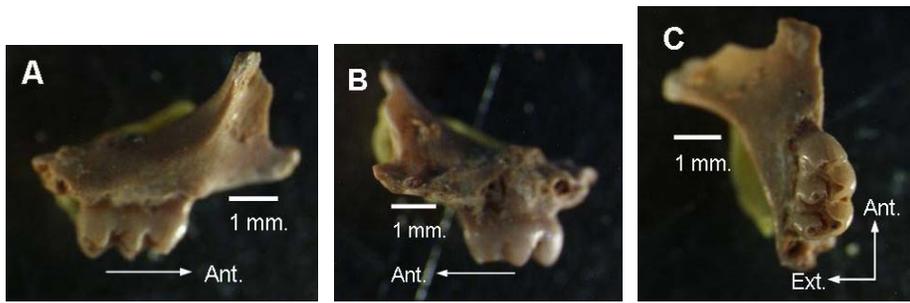


Figura 29. Ejemplar FV92-114, fragmento maxilar derecho con M1 de *Peromyscus boylii* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

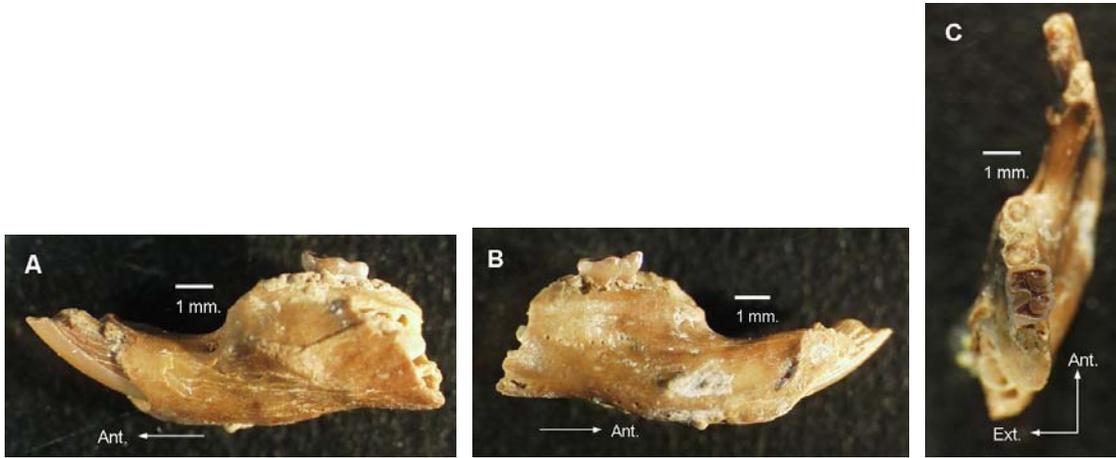


Figura 30. Ejemplar FV92-112, fragmento mandibular izquierdo con m2 de *Peromyscus boylii* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Tabla 9. Medidas de los molares de *Peromyscus boylii* de los ejemplares fósiles y recientes. Las medidas están dadas en mm.

<i>Peromyscus boylii</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	1	-	-	3	-	2	1	-	-	3	-
Máx.	1.88	1.38	-	-	1.58	-	1.16	1.06	-	-	1.2	-
Mín.	1.76	-	-	-	1.56	-	0.98	-	-	-	1.14	-
Prom.	-	-	-	-	1.57	-	-	-	-	-	1.17	-

<i>Peromyscus boylii</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	1.86	1.36	0.84	1.7	1.4	1.04	1.14	1.08	0.86	1.12	1.08	0.8
Mín.	1.84	1.22	0.8	1.62	1.34	0.96	1.1	0.96	0.78	1	1.06	0.78

¹Ejemplares de FV92-111 a FV92-114.

²Ejemplares INAH 6880 y 6881.

Alcance estratigráfico. El alcance estratigráfico de *Peromyscus boylii* es del Rancholabreano (Wisconsiniano) al Reciente de Norteamérica (Kurtén y Anderson, 1980).

Distribución geográfica del registro fósil. *Peromyscus boylii* se ha encontrado como fósil en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; en la Cueva Hawver, California, en las Cuevas Klein, Schulze y Fowlkes en Texas y en algunos sitios pleistocénicos del Sur de Nuevo México (Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Silva-Barcenas, 1969; Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Barrios, 1985; Harris, 1993; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003).

Distribución actual. El margen de distribución de esta especie es amplio y se puede encontrar en México y Estados Unidos (Figura 31; Ramírez y col., 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 31. Área de distribución actual en Norteamérica de *Peromyscus boylii* (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. Este ratón arbustero se puede encontrar en zonas áridas, semiáridas (matorral xerófilo y pastizal) y rocosas de tipo chaparral; aunque la presencia de acantilados rocosos, pastizal muy denso o bosque de coníferas y encino parecen ser un requerimiento para esta especie (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

Peromyscus difficilis (J. A. Allen, 1891)

(Ratón de roca, Ratón zacatecano, Rock mouse, Zacatecan deer mouse)
(Figuras 32 y 33, Tabla 11)

Material referido. Ejemplares FV91-115 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-116 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula izquierda con m1 y m2; FV92-117 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de mandíbula izquierda con m2 y m3; FV92-118 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m1 y m3; FV92-119 (i-vi), lote formado por seis fragmentos de mandíbula izquierda con m1; FV92-120, un fragmento de mandíbula izquierda con m1; FV92-121 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m3; FV92-122 (i-xvii), lote formado por diecisiete fragmentos mandibulares izquierda sin dientes.

Ejemplares FV92-123 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m1, m2 y m3; FV92-124 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula derecha con m1 y m2; FV92-125 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m2 y m3; FV92-126, un fragmento de mandíbula derecha con m1 y m3; FV92-127 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de mandíbula derecha con m1; FV92-128, un fragmento de mandíbula derecha con m2; FV92-129, un fragmento de mandíbula derecha con m3; FV92-130 (i-xvi), lote formado por dieciséis fragmentos mandibulares derechos sin dientes.

Ejemplares FV92-131, un fragmento de maxila izquierda con M1; FV92-132 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila izquierda con M1 y M2; FV92-133, un fragmento de maxila izquierda con M1.

Ejemplares FV92-134, un fragmento de maxila derecha con M1 y M2; FV92-135 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila derecha con M1.

Ejemplares FV92-136 (i-ii), lote formado por dos m1 izquierdos aislados; FV92-137 (i-ii), lote formado por tres m1 derechos aislados; FV92-138, un M1 izquierdo aislado; FV92-139 (i-ii), lote formado por dos M2 derechos aislados.

Descripción. El m1 presenta estructuras accesorias que llegan al borde del diente; el metacónido es alargado y ligeramente inclinado; el anterocónido es bilobulado. El m2 presenta un mesolófidio y el m3 tiene forma de "s". En el M1 el anterocono está dividido e inclinado hacia la parte labial; presenta mesostilo y mesolofio que llegan al borde del molar. El M2 es en forma de "E" con estructuras accesorias que llegan al borde del diente; el cóngulo anterior y el pliegue menor son muy pequeños; no hay cóngulo posterior ni segundo pliegue secundario. El M3 es casi redondo y grande. Los fragmentos de mandíbula sin dientes representan al menos 17 individuos a los que no se pudo calcular la edad debido a la falta de molares. Del resto del material se tienen siete individuos subadultos, quince adultos y 3 adulto-viejos.

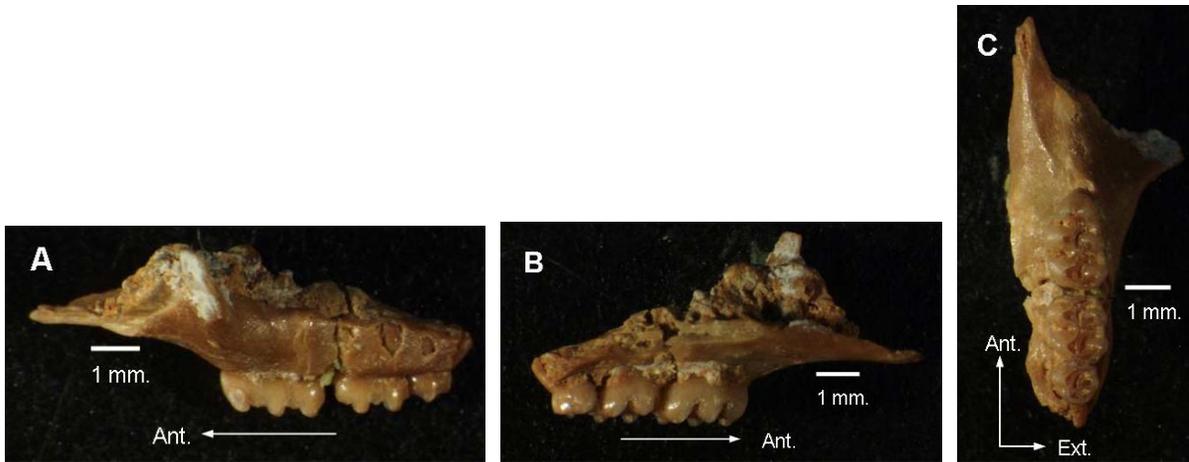


Figura 32. Ejemplar FV92-131, fragmento maxilar izquierdo de *Peromyscus difficilis* con M1, M2 y M3, de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.



Figura 33. Ejemplar FV92-115ii, fragmento mandibular izquierdo de *Peromyscus difficilis* con m1, m2 y m3, de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. Como en todos ejemplares de este trabajo, el patrón oclusal de los molares es la base para su identificación. En el género *Peromyscus*, *P. difficilis* es una de las especies que presenta estructuras accesorias, lo que la diferencia de *P. boylii* y *P. maniculatus*. Se puede diferenciar de *P. maniculatus* o *P. leucopus* por los molares bajos (corona corta), anchos y largos. Además presenta el anterocónido dividido que es una característica típica de esta especie. El fósil presenta una longitud alveolar (promedio de 4.67 mm) muy similar a *P. difficilis*. No se observaron diferencias con esta especie.

Alcance estratigráfico. El alcance estratigráfico de *Peromyscus difficilis* es del Rancholabreano (Wisconsiniano) al Reciente de Norteamérica (Kurtén y Anderson, 1980).

Tabla 10. Medidas de las series dentales de *Peromyscus difficilis* de los ejemplares fósil y reciente. Las medidas están dadas en mm.

<i>Peromyscus difficilis</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	7	6	-	31	21	17	7	6	-	31	21	17
Máx.	2.1	1.58	-	2.12	1.68	1.36	1.3	1.26	-	1.24	1.3	1.1
Mín.	1.78	1.44	-	1.74	1.38	1.1	1.14	0.96	-	1.04	1.06	0.9
Prom.	1.93	1.51	-	1.91	1.55	1.24	1.23	1.17	-	1.16	1.20	0.99

<i>Peromyscus difficilis</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	2.26	1.64	1.1	2.16	1.64	1.32	1.4	1.46	1.08	1.28	1.24	1.06
Mín.	2.16	1.64	0.92	1.9	1.6	1.18	1.38	1.28	0.96	1.22	1.24	1.04

¹ Ejemplares de FV92-115 a FV92-121, de FV92-123 a FV92-129 y de FV92-131 a FV92-139.

² Ejemplares INAH 5884 y 5885.

Distribución geográfica del registro fósil. Restos fósiles de *Peromyscus difficilis* se han localizado en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; en la Cueva la Presita, San Luis Potosí; La Calera en Zacatecas; en Santa Cruz Nuevo, Puebla; en la fauna local Tesequite, Oklahoma; la Cueva Dry, Nuevo México; en la fauna local Howard Ranch y en la Cueva Fowlkes, Texas (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Dalquest y Baskin, 1992; Polaco y Butrón, 1997; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Tovar, 2005).

Distribución actual. La distribución de esta especie se localiza principalmente en México (Figura 34). En Estados Unidos se distribuye en el límite de los estados de Colorado y Wyoming, y en algunas zonas de Oklahoma, Nuevo México, Arizona, Utah y Texas (Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. Esta especie habita generalmente en zonas áridas y ambientes rocosos con pendientes en bosques de pino y encino (Kurtén y Anderson, 1980; Dalquest y Stangl, 1984; Corbet y Hill, 1991; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 34. Área de distribución actual de *Peromyscus difficilis* en México (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Peromyscus maniculatus (Wagner, 1845)
 (Ratón venado, Ratón norteamericano, Deer mouse)
 (Figura 35, Tabla 12)

Material referido. Ejemplar FV92-140, fragmento de mandíbula derecha con m2.

Descripción. El diente (m2) es más o menos cuadrado; el metacónido es menos largo que el entocónido; no presenta estructuras accesorias. Presenta un incisivo roto y descubierto de material óseo en la parte inferior. El fragmento representa a un individuo adulto.

Discusión. De las especies que habitan la parte Centro-Norte del país, *P. maniculatus* presenta ciertas semejanzas del patrón oclusal con *P. eremicus* y *P. pectorales*, pero se puede diferenciar de éstas por el tamaño del entocónido y el metacónido, que son más pequeños en *P. maniculatus*. En comparación con *P. pectorales*, el cíngulo anterior es más curvado y menos cuadrado que en *P. maniculatus*. El fósil no presenta mucha diferencia con los ejemplares de comparación de esta especie.

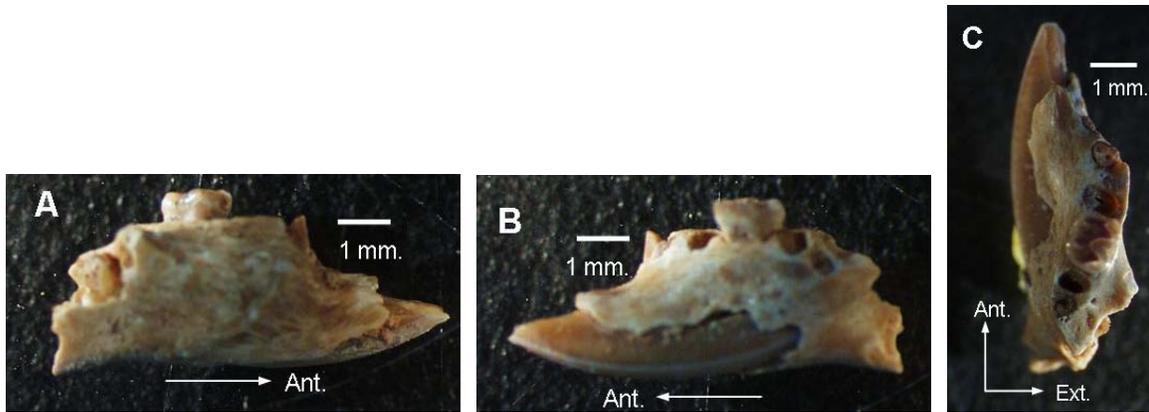


Figura 35. Ejemplar FV92-140, fragmento de mandíbula derecha con m2 de *Peromyscus maniculatus* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Tabla 11. Medidas del m2 de *Peromyscus maniculatus* y *P. eremicus* recientes y del ejemplar fósil. Las medidas están dadas en mm.

Taxon / Ejemplar	m2	
	Largo	Ancho
<i>Peromyscus maniculatus</i> Fósil ¹	1.1	0.96
<i>Peromyscus maniculatus</i> Reciente ²	1.24, 1.24	0.98, 1.0
<i>Peromyscus eremicus</i> Reciente ³	1.22	1

Ejemplares: ¹ FV92-140; ² INAH 5770 y 5771; ³ INAH 6961.

Alcance estratigráfico. El alcance estratigráfico de *Peromyscus maniculatus* es del Rancholabreano (Sangamoniano) al Reciente de Norteamérica (Kurtén y Anderson, 1980).

Distribución geográfica del registro fósil. Se tienen registros de esta especie en Tequesquinahua, Estado de México; Cueva de San Josecito, Nuevo León; Cueva la Presita, San Luis Potosí; en la Cueva Duhme, Iowa. Además, en Estados Unidos se han registrado al menos 25 localidades rancholabreanas con presencia de *Peromyscus maniculatus*, y se encuentran distribuidas en Arkansas, California, Colorado, Georgia, Idaho, Illinois, Kansas, Missouri, Montana, Nebraska, Nevada, Nuevo México, Oklahoma, Pennsylvania, Tennessee, Texas, Utah, Virginia, Wisconsin y Wyoming (Álvarez, 1966; Kurtén y Anderson, 1980; Semken, 1984; Barrios, 1985; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994; Polaco y Butrón, 1997; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Jans-Langel y Semken, 2003).

Distribución actual. *Peromyscus maniculatus* tiene una de las amplias distribuciones geográficas, desde el límite de Canadá y Alaska hasta el Suroccidente de México (Figura 36; Kurtén y Anderson, 1980; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Ceballos y Oliva, 2005).

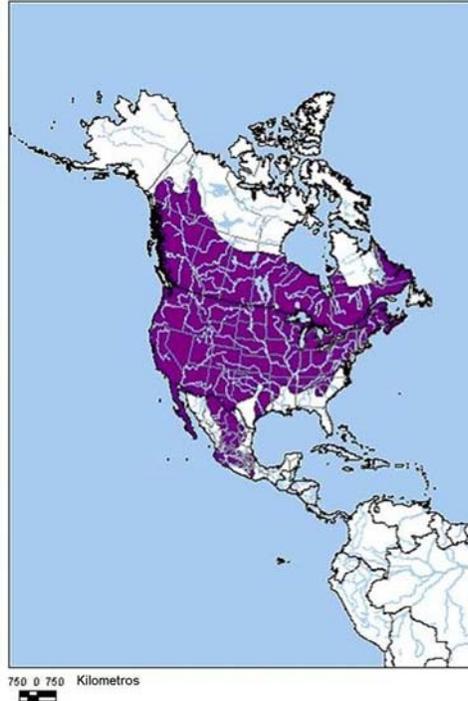


Figura 36. Área de distribución actual en Norteamérica de *Peromyscus maniculatus* (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. Esta especie se adapta muy fácilmente a su ambiente y se puede encontrar en zonas muy variables en las que se incluye a los bosques mixtos, los bosques de pino, los pastizales, los matorrales xerófilos, los desiertos, las zonas áridas y en las cercanías o en los cultivos (Kurtén y Anderson, 1980; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

Reithrodontomys Giglioli, 1874

Reithrodontomys fulvescens J. A. Allen, 1894

(Ratón cosechador, Ratón cosechero leonado, Fulvous harvest mouse)
(Figura 37, Tabla 13)

Material referido. Ejemplares FV92-141, fragmento de mandíbula izquierdo con m1 y m2; FV92-142, fragmento de maxila derecha con M1 y M2.

Descripción. El primer pliegue primario del m1 es muy curvado, el lófido anterior es alargado y delgado, el segundo pliegue primario es muy curvado, el anterocónido no presenta pliegues. En el m2 el pliegue mayor es delgado e inclinado, el lófido anterior y el protocónido están muy juntos. En el M1 el anterocono es redondeado y no presenta pliegue anterior medial; protocono e hipocono son de forma triangular, paracono redondeado y un poco grande; el hipocono y metacono están unidos formando un ligero arco. El cingulo anterior del M2 es un poco curvado; el pliegue menor no es muy marcado y paracono es pequeño y redondo. Se tiene por lo menos un individuo adulto.

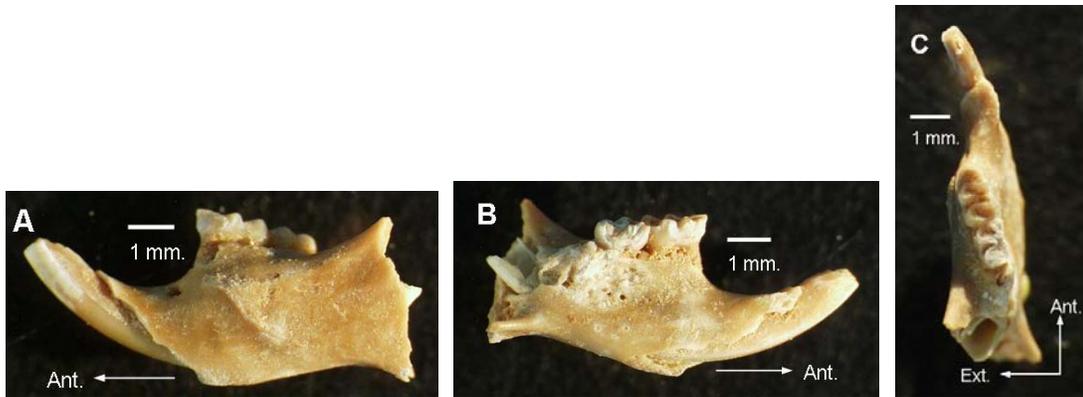


Figura 37. Ejemplar FV92-141, fragmento mandibular izquierdo de *Reithrodontomys fulvescens* con m1 y m2 de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. El material fue identificado como *R. fulvescens* con base en la morfología dental que discute Hooper (1952). Este autor describe dos grandes divisiones en el género *Reithrodontomys*, una de ellas lleva el mismo nombre. Entre las especies que la integran se encuentran *R. fulvescens* y *R. megalotis*, que son muy parecidas y se pueden diferenciar porque *R. megalotis* exhibe un patrón del esmalte del m3 en forma de “C”, mientras que el patrón de *R. fulvescens* aparece como una “S” (Dalquest y Stangl, 1984). Aunque el material fósil no presenta m3 para hacer la diferencia entre ambas especies, se pudo observar algunas características que las distinguen. En los ejemplares fósiles el segundo molar inferior presenta el pliegue mayor más delgado e inclinado que los ejemplares de comparación de *Reithrodontomys megalotis*; además el lófidio anterior y el protocónido tienen una separación menor y el hipocónido es más curvado. Adicionalmente en el fósil, el anterocono del M1 no presenta pliegue anterior medial, y el protocono e hipocono son de forma triangular, muy similar a los ejemplares recientes de *R. fulvescens*.

Tabla 12. Medidas tomadas a los ejemplares fósil y reciente de *Reithrodontomys fulvescens*. Las medidas están dadas en mm.

Taxon / Ejemplar	Largo				Ancho			
	M1	M2	M3	m1	M1	M2	M3	m1
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> Fósil ¹	1.28	1.14	-	1.5	0.86	0.82	-	1.22
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> Reciente ²	1.22	1.2	0.88	1.4	0.9	0.78	0.7	0.86

Ejemplares: ¹FV92-141 y FV92-142; ²INAH 5653.

Alcance estratigráfico. El registro de esta especie en México y Estados Unidos, va del Irvingtoniano Tardío al Reciente (Kurtén y Anderson, 1980).

Distribución geográfica del registro fósil. *R. fulvescens* se conoce de los depósitos del Pleistoceno Tardío en México de la Cueva del Abra, Tamaulipas y en el área Chapala-Zacoalco, Jalisco (Dalquest y Roth, 1970; Álvarez, 1983; Barrios, 1985).

En Texas se registró en Easley Ranch, en las cuevas Klein, Fowlkes y en algunas de la meseta Edwards (principalmente en la cueva Schulze). En Nuevo México se encontró en la Cueva Muskox (Kurtén y Anderson, 1980; Spencer y Cameron, 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Harris, 1993).

Distribución actual. Esta especie tiene una amplia distribución en Norteamérica (principalmente en México) y parte de Centroamérica (Figura 38; Ramírez y col., 1982; Spencer y Cameron, 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 38. Área de distribución actual de *Reithrodontomys fulvescens* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. El ratón cosechador habita principalmente campos de hierba con arbustos o prados con escasa vegetación. Tiene preferencia por los bosques de pino-encino, aunque también es común encontrarlo en bosques tropicales caducifolios, bosques espinosos, matorrales xerófilos y pastizales con mezquite (Kurtén y Anderson, 1980; Spencer y Cameron, 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

***Reithrodontomys megalotis* (Baird, 1858)**

(Ratón cosechero común, Ratón silvestre orejudo, Ratón de campo, Western Harvest Mouse)
(Figuras 39 y 40, Tabla 14)

Material referido. Ejemplares FV92-143 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-144 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m1 y m2; FV92-145, un fragmento de mandíbula izquierda con m1 y m3; FV92-

146, un fragmento de mandíbula izquierda con m2 y m3; FV92-147, un fragmento de mandíbula izquierda con m1; FV92-148 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula izquierda con m2; FV92-149 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula derecha con m1 y m2; FV92-150, un fragmento de mandíbula derecha con m1; FV92-151, fragmento craneal con M1 y M2 derechos, incisivos, premaxila, nasal, maxila y frontal incompletos; FV92-152, un M1 izquierdo aislado.

Descripción. En el m1 el anterocónido es grande y redondeado; el pliegue mayor es ancho y horizontal; al igual que m2, no presenta estructuras accesorias. El m3 es en forma de “c”; el primer pliegue primario es más grande que el pliegue mayor. En el M1 el anterocono es más o menos grande inclinado hacia la parte labial; el entocono es grande y redondeado; el hipocono es grande y angular en el parte labial; pliegue anterior externo y pliegue posterior interno pequeños (casi del mismo tamaño) y horizontales. El material corresponde a 9 individuos adultos.

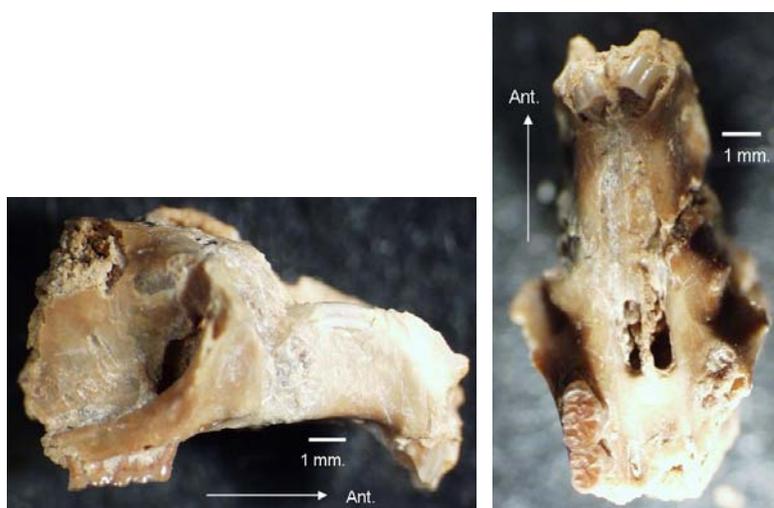


Figura 39. Ejemplar FV92-151, vistas lateral (izquierda) y oclusal (derecha) del fragmento craneal de *Reithrodontomys megalotis* con M1 y M2 derechos, de la MSA.

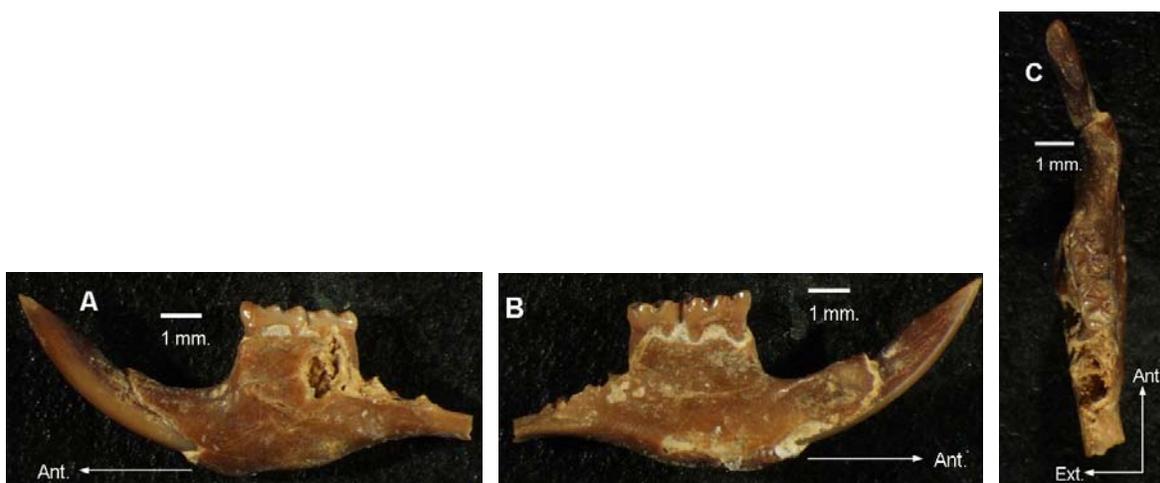


Figura 40. Ejemplar FV92-144i, fragmento mandibular izquierdo de *Reithrodontomys megalotis* con m1 y m2 de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. La principal característica que se tomó en cuenta para diferenciar a esta especie de *R. fulviventor*, es que en *R. megalotis* el tercer molar inferior tiene forma de “c”, mientras que en la otra especie es en forma de “s”. El anterocónido del m1 es un poco más grande y redondeado que en *R. fulviventor*.

Siguiendo a Hooper (1952), se concluyó que el material fósil corresponde a *R. megalotis*, porque en el M1 el anterocono se divide en dos cónulos, presenta un pliegue anterior interno y dos pliegues primarios, el primero y el segundo. El cingulo anterior es un lofo distinto y está bien desarrollado, característica que sirve para separar algunas especies. Los conos principales (protocono, paracono, hipocono y metacono) están arreglados alternadamente.

Tabla 13. Medidas de los molares de *Reithrodontomys megalotis* de los ejemplares fósiles y recientes. Las medidas están dadas en mm.

<i>Reithrodontomys megalotis</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	1	-	11	11	4	2	1	-	11	11	4
Máx.	1.6	1.06	-	1.5	1.4	0.8	1.04	0.86	-	0.92	1.08	0.72
Mín.	1.58	-	-	1.28	0.96	0.6	0.98	-	-	0.82	0.82	0.68
Prom.	-	-	-	1.38	1.13	0.7	-	-	-	0.88	0.98	0.7

<i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3
Máx.	1.6	1.2	0.72	1.48	1.22	0.8	1.04	1.2	0.7	0.9	0.96	0.74
Mín.	1.4	1.1	0.64	1.4	1.1	0.6	0.98	1.1	0.68	0.8	0.86	0.72
Prom.	-	-	-	1.44	1.15	0.71	-	-	-	0.86	0.92	0.73

¹ Ejemplares de FV92-143 a FV92-152.

² Ejemplares INAH 488, 752 y 753.

Alcance estratigráfico. *R. megalotis* tiene un alcance del Rancholabreano (Illinoisiano) al Reciente en América del Norte (Kurtén y Anderson, 1980).

Distribución geográfica del registro fósil. En México únicamente se conocen restos fósiles de esta especie en la Cueva de San Josecito, Nuevo León; en el área Chapala-Zacoalco, Jalisco; y en Valsequillo, Puebla (Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Silva-Barcenas, 1969; Álvarez, 1983; Barrios, 1985; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Cruz, 2006).

En Estados Unidos se ha registrado su presencia en la Fauna de la Cantera Cragin, Kansas; en Easley Ranch, la fauna local Howard Ranch y las cuevas Klein, Fowlkes y Schulze de Texas; en Brown Sand Wedge, Sheep Camp Shelter y la Cueva U-Bar en Nuevo México; y en algunos sitios de California (Kurtén y Anderson, 1980; Webster y Knox, 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Dalquest y Baskin, 1992; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994).

Distribución actual. El ratón silvestre orejudo se puede encontrar en Norteamérica, a altitudes desde aproximadamente 77 m bajo el nivel del mar en el Valle de la Muerte (California), hasta los 4000 m sobre el nivel del mar en los volcanes Popocatépetl y Orizaba en México (Hooper, 1952; Ramírez y col., 1982; Webster y Knox, 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Ceballos y Oliva, 2005). La distribución de esta especie se muestra en la Figura 41.

Hábitat actual. *Reithrodontomys megalotis* vive generalmente en hábitats herbosos como los prados o pastizales densos y altos, los campos de barbecho, en los límites de las áreas de agricultura y en las zonas riparias. En ocasiones se puede encontrar en los desiertos, las marismas, los bosques de pino-encino, los prados subárticos de montaña y acantilados. Evita los bosques densos (Kurtén y Anderson, 1980; Webster y Knox, 1982; Dalquest y Stangl, 1984; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).



Figura 41. Área de distribución actual de *Reithrodontomys megalotis* en Norteamérica (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Sigmodon Say and Ord, 1825

Sigmodon alleni Bailey, 1902

(Rata algodónera de Allen, Allen's cotton rat, Brown cotton rat)
(Figuras 42 y 43, Tabla 15)

Material referido. Ejemplares FV92-154 (i-iii), lote formado por tres fragmentos mandibulares izquierdos con m1, m2, m3 e incisivos, uno de ellos sin incisivo; FV92-153, fragmento mandibular izquierdo con m3 y sin incisivo; FV92-155, fragmento mandibular derecho con m1, m2, m3 y sin incisivos; FV92-156, fragmento mandibular derecho con m1 y m2; FV92-157, fragmento mandibular derecho con m2 y sin incisivo. Ninguno de los fragmentos mandibulares presenta fosa coronoide, proceso coronoide ni proceso angular.

Ejemplares FV92-158, fragmento de maxila izquierda con M1, M2 y M3; FV92-159 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila izquierda con M1 y M2; FV92-160, fragmento de maxila izquierda con M1 y M3; FV92-161, fragmento de maxila izquierda con M3; FV92-162, fragmento de maxila derecha con M1, M2 y M3; FV92-163 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de maxila derecha con M1 y M2; FV92-164 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila derecha con M1.

Descripción. En el m1 el anterocónido es pequeño, alargado, asimétrico y unido al metacónido; el metacónido, protocónido, entocónido e hipocónido son delgados, alargados y paralelos al anterocónido; el pliegue posterior es delgado, recto y profundo. En el m2, el metacónido, entocónido e hipocónido son delgados, largos e inclinados; presenta un pliegue posterior delgado y recto; el diente es más o menos cuadrado. El m3 presenta forma de "S"; los cónidos son casi rectos; la parte anterior es más ancha y la parte posterior es más angosta y curvada; no presenta pliegue anterior interno. El foramen mental en la base anterior del m1 esta dirigido hacia la parte lingual (no esta visible en vista labial). Los ejemplares fósiles representan a seis individuos adultos.

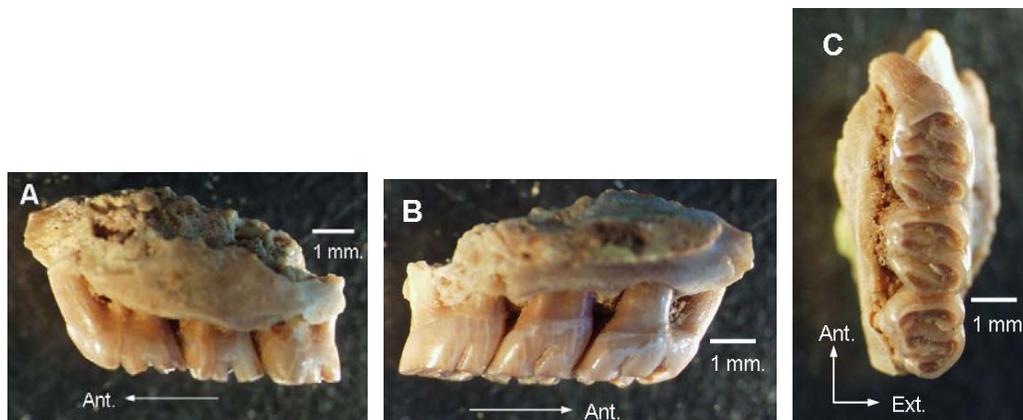


Figura 42. Ejemplar FV92-158, fragmento de maxila izquierda con M1, M2 y M3 de *Sigmodon alleni* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

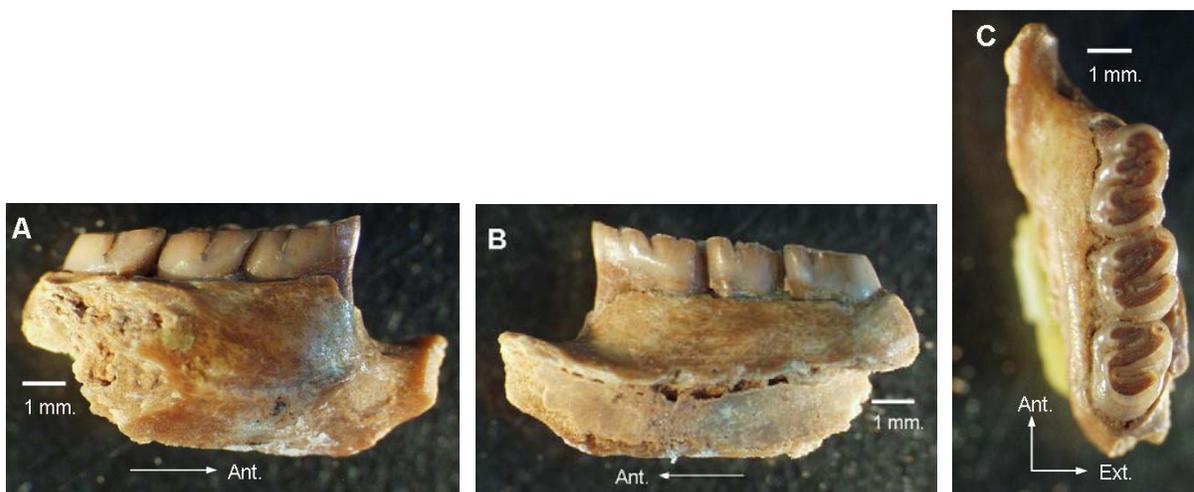


Figura 43. Ejemplar FV92-155, fragmento mandibular derecho con serie molar (m1, m2 y m3) de *Sigmodon alleni* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Tabla 14. Medidas tomadas de la serie dental de los ejemplares de *Sigmodon alleni* fósil y reciente. Las medidas están dadas en mm.

<i>Sigmodon alleni</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	5	3	1	5	7	4	5	3	1	5	7	4
Máx.	2.4	1.78	1.7	2.3	1.82	1.82	2.12	2.02	1.5	1.58	1.78	1.62
Mín.	1.94	1.54	-	1.88	1.56	1.56	1.68	1.68	-	1.4	1.64	1.38
Prom.	2.14	1.69	-	2.1	1.65	1.69	1.83	1.82	-	1.48	1.73	1.51

<i>Sigmodon alleni</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	2.42	1.68	1.72	2.36	1.6	1.9	1.82	2.62	1.78	1.6	1.68	1.68
Mín.	2.26	1.66	1.4	2.3	1.54	1.52	1.68	1.96	1.28	1.54	1.62	1.52

¹ Ejemplares FV92-154, FV92-155, FV92-156, FV92-157, FV92-158 y FV92-164.

² Ejemplares ENCB 25924 y 25925.

Discusión. El material de esta especie se comparó con ejemplares de *S. hispidus*, *S. leucotis* y *S. alleni*, y a la que más se asemeja es a *S. alleni*. *Sigmodon alleni* presenta un pliegue posterior en el m2, mientras que en *S. leucotis* este pliegue es más pequeño o está ausente. *S. leucotis* tiene un protocónido en el m1 más grande y ligeramente triangular. De acuerdo a Webb (1974) la ubicación del foramen mental (dirigido hacia la parte interior) es una característica que distingue a *S. alleni* de otras especies extintas y vivientes del género *Sigmodon*. Los ejemplares fósiles no presentan mucha diferencia con *Sigmodon alleni*.

Con base en estudios moleculares publicados por Peppers y col. (2002), es muy probable que esta especie haya aparecido en el Plioceno Tardío (hace aproximadamente 2.6 millones de años).

Alcance estratigráfico. No se tiene evidencia fósil del alcance de esta especie.

Distribución geográfica del registro fósil. Es el primer registro fósil de esta especie en Norteamérica.

Distribución actual. Esta especie es endémica de México y el miembro más sureño tropical del grupo *fulviventor* (Figura 44). Su presencia se ha registrado desde el nivel del mar en Nayarit, Colima y Oaxaca hasta los 3050 m en Jalisco (Webb, 1974; Shump y Baker, 1978a; Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Baillie, 1996a; Fa y Morales, 1998; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 44. Área de distribución actual de *Sigmodon alleni* en México (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Hábitat actual. *S. alleni* se encuentra en los bosques tropicales caducifolios y bosques húmedos de pino-encino. Prefiere las laderas húmedas cubiertas con enredaderas y arbustos. La vegetación asociada con esta especie incluye: *Rubís*, *Lupinus*, *Adiantos*, *Castilleia*, *Solanum*, *Acalypha*, *Valeriana*, *Geranium*, *Cerastium*, *Cyperus*, *Hedyotis*,

Bomarea, Arbutus, Hyptis, Pinus, Quercus, Eragrotis limbata, Phytolacca dencadra, Zegites mexicana, Toxicodendron radicans y *Ostrya virginiana* (Shump y Baker, 1978a; Ceballos y Oliva, 2005).

Sigmodon arizonae Mearns, 1890
(Rata algodonera de Arizona, Arizona cotton rat)
(Figura 45, Tabla 16)

Material referido. Ejemplar FV92-165 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3, sin incisivo, proceso coronoide, proceso angular ni fosa coronoide.

Descripción. El anterocónido de m1 es redondeado en la parte anterior, parecido a un hongo; el protocónido es más o menos grueso e inclinado; el metacónido y entocónido son ligeramente gruesos y redondeados; el pliegue posterior es recto y paralelo a los cónidos. En el m2 el entocónido se ve muy angular; el pliegue posterior interno y el pliegue medial están curvados. El m3 no presenta pliegue posterior; el pliegue posterior interno y el pliegue medial están muy curvados. Los ejemplares de esta especie corresponden a tres individuos adultos.



Figura 45. Ejemplar FV92-165i, fragmento de mandíbula izquierda de *Sigmodon arizonae* (con m1, m2 y m3) de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. Al compararse los fósiles con los ejemplares de colección de la especie *S. arizonae* no se percibió mucha diferencia. Las principales características con las que distinguió a esta especie del resto son el anterocónido ligeramente más grande y simétrico en el m1 y la curvatura del pliegue posterior interno y el pliegue medial en el m3.

Es probable la presencia de esta especie durante el Pleistoceno Medio en Norteamérica (Cameron y Spencer, 1981). Algunos estudios moleculares del género *Sigmodon* sugieren su aparición en el Plioceno Tardío, hace aproximadamente 2.48 millones de años AP (Peppers y col., 2002).

Tabla 15. Medidas tomadas a los molares inferiores de los ejemplares de *Sigmodon arizonae* fósil y reciente. Las medidas están dadas en mm.

<i>Sigmodon arizonae</i> Fósil ¹						
	Largo			Ancho		
	m1	m2	m3	m1	m2	m3
N	3	3	3	3	3	3
Máx.	2.42	1.77	2.28	1.57	1.86	1.73
Mín.	2.06	1.74	2.02	1.42	1.72	1.68
Prom.	2.28	1.75	2.10	1.49	1.78	1.70

<i>Sigmodon arizonae</i> Reciente ²						
	Largo			Ancho		
	m1	m2	m3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2
Máx.	2.5	1.82	2.26	1.66	1.82	1.62
Mín.	2.14	1.68	1.86	1.42	1.6	1.26

Ejemplares: ¹ FV92-165 (i-iii); ² ENCB 37262 y 37264.

Alcance estratigráfico. No se tiene registro fósil de *S. arizonae*.

Distribución geográfica del registro fósil. Es el primer registro fósil de esta especie en Norteamérica.

Distribución actual. *Sigmodon arizonae* se encuentra en algunas zonas restringidas de Estados Unidos y parte de México (Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Blood, 2000; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005). Su distribución se observa en la Figura 46.

Hábitat actual. Todas las ratas alodoneras tienen una fuerte afinidad por los pastizales, de los que se alimentan y construyen sus túneles. *S. arizonae* habita áreas desérticas, caracterizadas generalmente por mezquite y con poco pasto. También es común encontrarla en áreas menos áridas, a lo largo de los canales y de las corrientes pequeñas, cerca de las charcas y de los campos de irrigación (Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

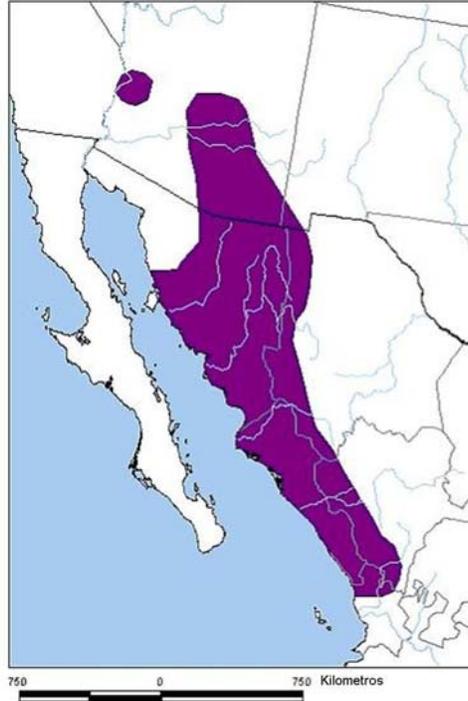


Figura 46. Área de distribución actual de *Sigmodon arizonae* en México y Estados Unidos (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

***Sigmodon fulviventor* J. A. Allen, 1889**

(Rata algodónera vientre leonado, Zacatecan cotton rat, Tawny bellied cotton rat)
(Figura 47, Tabla 17)

Material referido. Ejemplares FV92-168, fragmento mandibular derecho con m1, m2, m3 e incisivo; FV92-166, fragmento mandibular izquierdo con incisivo, m1 y m2; FV92-167, fragmento mandibular izquierdo con m1 e incisivo, ninguno de los ejemplares anteriores presenta fosa coronoide, proceso angular ni proceso coronoide; FV92-169, fragmento de maxila derecha con M1, M2 y M3.

Descripción. En el m1, el anterocónido es más o menos redondo. En el m2 el metacónido es alargado en forma de gota y ligeramente curvado; no hay pliegue posterior; el entocónido está muy curvado. El anterocono en el M1 está alargado y comprimido antero-posteriormente. En el M2 el paralofa es delgado, el protocono es delgado y alargado, unido al anterolofa. En el M3 los conos forman una “v” acostada, el paracono y metacono más o menos alargados y gruesos están unidos al hipocono que tiene forma triangular. Éstos están separados del protocono, el cual se alarga ligeramente. Se tienen dos individuos adultos de esta especie.

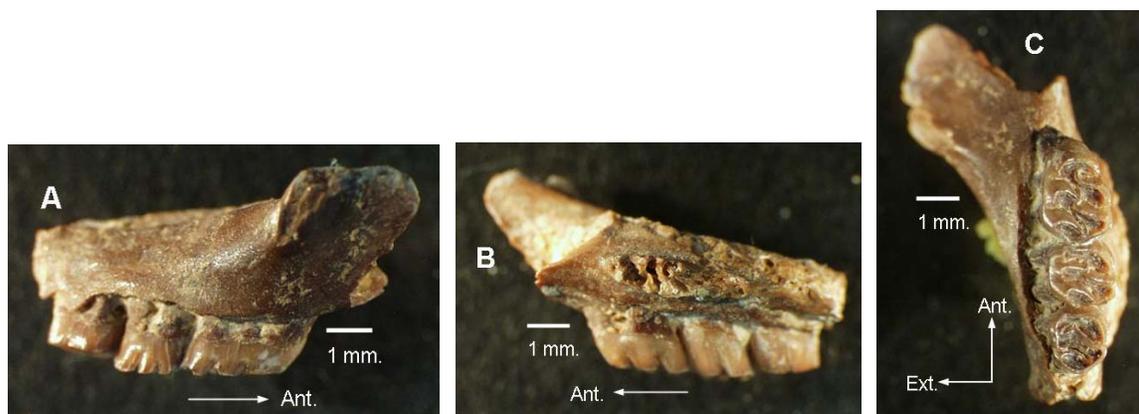


Figura 47. Ejemplar FV92-169, fragmento maxilar derecho de *Sigmodon fulviventer* con M1, M2 y M3 de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. Los ejemplares estudiados no presentaron mucha diferencia con *S. fulviventer*. El m2 y el m3 del fósil no presentan pliegue posterior ni lófido anterior interno, a diferencia de *S. hispidus* que si los presenta. En los fósiles analizados el pliegue posterior interno del m1 es menos profundo que en *S. leucotis*. El hipocono del M2 fósil se observó más pequeño que en *S. allenii*, y el metacono y el protocono del M3 son más pequeños que en *S. fulviventer*.

Los ejemplares del género *Sigmodon* más antiguos que se conocen son del Blancano (Plioceno Tardío) y es muy probable que *S. fulviventer* estuviera presente en el Noroeste de México durante el Wisconsiniano (Baker y Shump, 1978). Otros autores sugieren, con base en análisis moleculares, su presencia en Norteamérica desde el Plioceno Medio, hace aproximadamente 5.57 millones de años (Peppers y col., 2002).

Tabla 16. Medidas de las series molares de los ejemplares fósil y reciente de *Sigmodon fulviventer*. Las medidas están dadas en mm.

<i>Sigmodon fulviventer</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	-
Máx.	2.44	1.66	1.64	2.48	1.74	1.76	1.88	1.88	1.5	1.62	1.76	-
Mín.	-	-	-	2.38	1.58	-	-	-	-	1.4	1.58	-

<i>Sigmodon fulviventer</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	2.34	1.66	1.68	2.4	1.7	1.68	1.9	1.88	1.56	1.52	1.68	1.52
Mín.	2.3	1.6	1.56	2.3	1.66	1.5	1.76	1.72	1.48	1.5	1.66	1.32

¹ Ejemplares FV92-166, FV92-167, FV92-168 y FV92-169.

² Ejemplares ENCB 32022 y 32023.

Alcance estratigráfico. No se tiene registro fósil.

Distribución geográfica del registro fósil. Es el primer registro fósil de *S. fulvivent* en Norteamérica.

Distribución actual. El área de distribución que ocupa esta especie se ubica únicamente en México y Estados Unidos (Figura 48; Webb, 1974; Baker y Shump, 1978; Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Baillie, 1996b; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. Esta especie habita en diferentes tipos de áreas con pastizales (especialmente de hierba alta o densa), en las asociaciones de pastizal-arbusto, de pastizal-mesquite y en los matorrales de tipo desértico. Las hierbas asociadas incluyen: *Muhlenbergia*, *Aristida*, *Cynodon dactylon*, y *Sporobolus wrightii* (Baker y Shump, 1978; Ceballos y Oliva, 2005; InfoNatura, 2007).

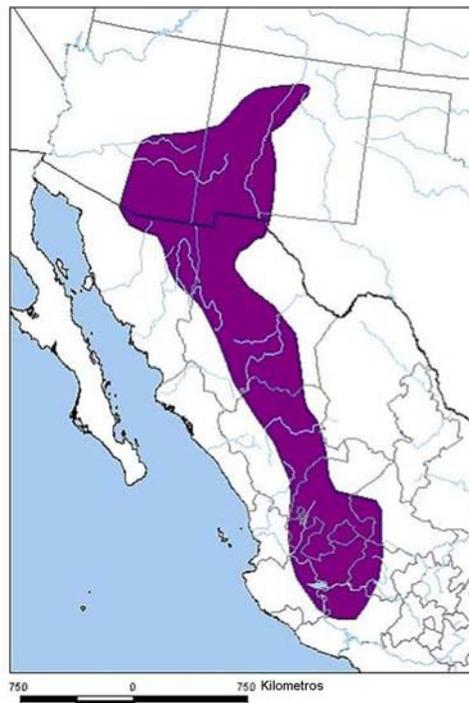


Figura 48. Área de distribución actual de *Sigmodon fulvivent* en México y Estados Unidos (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

***Sigmodon hispidus* Say and Ord, 1825**

(Rata algodонера crespa, Rata algodонера hispida, Rata javalina, Hispid cotton rat)
(Figuras 49 y 50, Tabla 18)

Material referido. Ejemplares FV92-170 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-171 (i-v), lote formado por cinco fragmentos mandibulares izquierdos con m1 y m2; FV92-172 (i-ii), lote formado por dos fragmentos mandibulares izquierdos con m1; FV92-173 (i-xii), lote formado por doce fragmentos mandibulares derechos con m1, m2 y m3; FV92-174 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula derecha con m1 y m2; FV92-175 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m2 y m3; FV92-177, fragmento mandibular derecho con m2; FV92-176 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m1. Todos los fragmentos corresponden a la parte del dentario, por lo que carecen de la fosa coronoide, el proceso angular y proceso coronoide; la gran mayoría no presenta incisivo.

Ejemplares FV92-178 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de maxila derecha con M1, M2 y M3; FV92-179 (i-v), lote formado por cinco fragmentos de maxila derecha con M1 y M2; FV92-180 (i-ii), lote formado por dos fragmentos maxilares izquierdos con M1 y M2; FV92-181 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila izquierda con M1.

Ejemplares FV92-182 (i-iii), lote formado por tres m1 izquierdos aislados; FV92-183 (i-ii), lote formado por dos m2 izquierdos aislados; FV92-184, un m1 derecho aislado; FV92-185, un m2 derecho aislado; FV92-186 (i-ii), lote formado por dos M1 izquierdos aislados; FV92-187 (i-ii), lote formado por dos M2 derechos aislados.

Descripción. El anterocónido del m1 es pequeño y comprimido anteroposteriormente, el pliegue medial es recto, el hipocónido está unido al cingulo posterior formando una curva. El m2 forma una “E” inclinada hacia arriba. Los conos y cónidos en los molares superiores e inferiores son delgados e inclinados. Los ejemplares fósiles corresponden a veintiún individuos adultos.

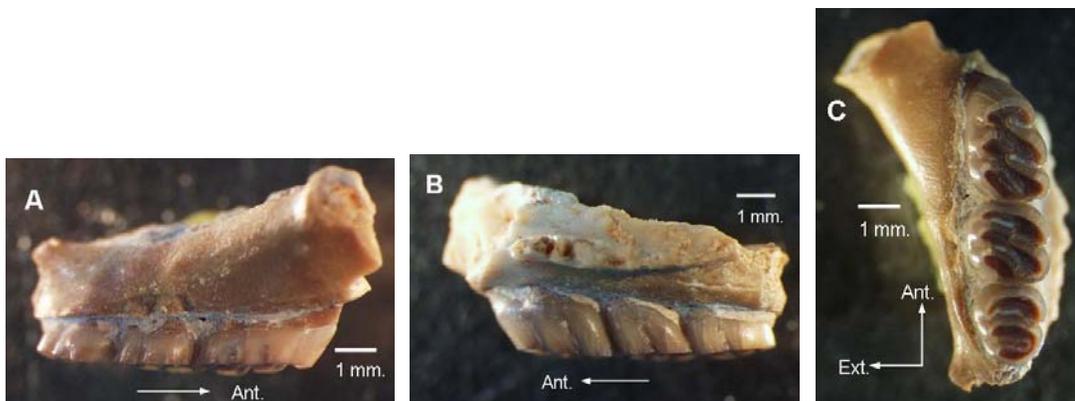


Figura 49. Ejemplar FV92-178i, fragmento maxilar derecho con M1, M2 y M3 de *Sigmodon hispidus* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

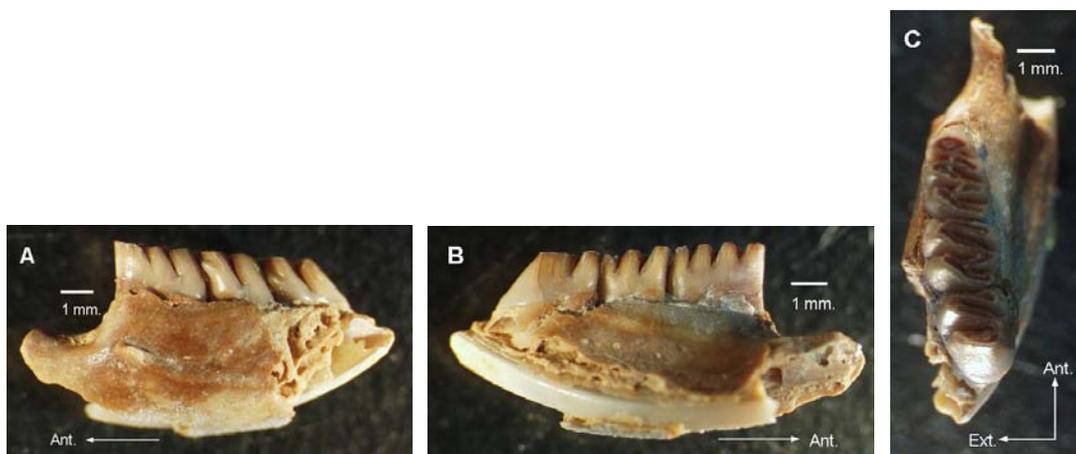


Figura 50. Ejemplar FV92-170ii, fragmento de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3 de *Sigmodon hispidus* de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Tabla 17. Medidas de los molares tomadas a los ejemplares fósil y reciente de *Sigmodon hispidus*. Las medidas están dadas en mm.

<i>Sigmodon hispidus</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	11	10	5	27	29	18	11	10	5	27	29	18
Máx.	2.44	1.78	1.68	2.44	2.6	2	2.04	2.04	1.84	1.78	1.9	1.78
Mín.	2.02	1.5	1.5	1.42	1.54	1.36	1.4	1.42	1.5	1.2	1.1	1.36
Prom.	2.19	1.69	1.61	2.24	1.74	1.66	1.56	1.65	1.61	1.45	1.57	1.52

<i>Sigmodon hispidus</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Máx.	2.32	1.76	1.86	2.6	2.0	2.02	1.94	1.78	1.78	1.68	1.8	1.76
Mín.	2.14	1.58	1.52	2.12	1.48	1.38	1.38	1.32	1.22	1.5	1.62	1.52
Prom.	2.25	1.69	1.64	2.34	1.7	1.66	1.57	1.54	1.46	1.58	1.72	1.63

¹ Ejemplares: de FV92-170 a FV92-177, FV92-178 (i-iv), FV92-179 (i-v), FV92-181 (i), FV92-182 (i-iii), FV92-183 (i-ii) y FV92-186 (i).

² Ejemplares INAH 5213, 5804 y 5805.

Discusión. Las principales características que distinguen a *S. hispidus* de las demás especies del género *Sigmodon* son la presencia de cuatro raíces bien desarrolladas y el anterocónido pequeño en el m1. Al comparar las muestras fósiles analizadas con *S. toltecus*, los cónidos de *S. hispidus* en los molares inferiores son mucho más inclinados y delgados.

Peppers y col. (2002) basándose en estudios moleculares, estimaron que el grupo de especies *hispidus* se originó aproximadamente hace 4 millones de años (probablemente en México); mientras que la especie surgió hace 2.5-3.9 millones de años (Peppers y col., 2002; Carroll y Bradley, 2005). Sin embargo, Peláez-Campomanes y Martín (2005) apoyándose en el registro fósil, en estudios estratigráficos y moleculares, sugieren que el grupo *hispidus* surgió hace aproximadamente 1.25 millones de años.

Alcance estratigráfico. Es del Irvingtoniano Tardío-Rancholabreano (Illinoisiano) al Reciente en Norteamérica. El género se ha registrado desde el Plioceno al Reciente en América del Norte (Jakway, 1958; Hibbard y col., 1965; Dalquest y Roth, 1970; Martin, 1979; Kurtén y Anderson, 1980; Cameron y Spencer, 1981; Carroll, 1988).

Distribución geográfica del registro fósil. En México los registros fósiles de *Sigmodon hispidus* provienen de Atotonilco el Bajo y el área de Chapala-Zacoalco en Jalisco; Valsequillo, Puebla; Cueva la Presita en San Luis Potosí; Cueva de San Josecito, Nuevo León; Tequesquinahua, Estado de México; Cueva del Abra, Tamaulipas; Cuevas de Actún Lara, Actún Spukil y Loltún en Yucatán (Jakway, 1958; Álvarez, 1965, 1966; Silva-Barcenas, 1969; Dalquest y Roth, 1970; Álvarez, 1983; Barrios, 1985; Polaco y Butrón, 1997; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Álvarez, 2003; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Cruz, 2006).

En Estados Unidos esta especie se encuentra comúnmente en los depósitos rancholabreanos de Florida y Texas (entre ellos la fauna local Howard Ranch). También se encuentra en algunos sitios de Georgia, Kansas, Nuevo México y Oklahoma. El registro que se tiene en Kentuck, Kansas, es el más antiguo (Kansaniano), pero la identificación es tentativa (Webb, 1974; Kurtén y Anderson, 1980; Webb y Wilkins, 1984; Dalquest y Baskin, 1992; Harris, 1993; FAUNMAP, 1994).

Distribución actual. La rata algodонера hispida es una de las pocas especies norteamericanas del género *Sigmodon* que se distribuye hacia América del Sur (Figura 51). En México, además se ha reportado su presencia en áreas pequeñas de Colima, Nayarit, Sinaloa y Baja California (Dalquest y Roth, 1970; Webb, 1974; Martín, 1979; Kurtén y Anderson, 1980; Cameron y Spencer, 1981; Ramírez y col., 1982; Álvarez, 1983; Dalquest y Stangl, 1984; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Baillie, 1996c; Álvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1999; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. El tipo de hábitat que frecuenta esta especie es el que está dominado por pastos. También habita en áreas de matorral xerófilo, de bosque tropical espinoso, selva mediana subperennifolia o en los campos irrigados (Kurtén y Anderson, 1980; Cameron y Spencer, 1981; Ceballos y Oliva, 2005; Cruz, 2006; InfoNatura, 2007).



Figura 51. Área de distribución actual de *Sigmodon hispidus* en América (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

***Sigmodon leucotis* Bailey, 1902**

(Rata algodónera oreja blanca, White eared cotton rat)
(Figuras 52 y 53, Tabla 19)

Material referido. Ejemplares FV92-188 (i-vi), lote formado por seis fragmentos de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-189 (i-iii), lote formado por tres fragmentos mandibulares izquierdos con m2 y m3; FV92-190, fragmento de mandíbula izquierda con m2; FV92-191 (i-v), lote formado por cinco fragmentos mandibulares derechos con m1, m2 y m3; FV92-192 (i-ii), lote formado por dos fragmentos mandibulares derechos con m2 y m3. A todos los fragmentos de mandíbula les falta la fosa coronoide, el proceso angular y proceso coronoide; en la mayoría está ausente el incisivo.

Ejemplares FV92-193 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila izquierda con M1, M2 y M3; FV92-194, fragmento maxilar derecha con M1, M2 y M3; FV92-195, fragmento de maxila derecha con M1 y M2.

Ejemplares FV92-196, un m3 izquierdo aislado; FV92-197, un M1 izquierdo aislado.

Descripción. En el m1 el anterocónido es pequeño, alargado y no está comprimido antero-posteriormente; el protocónido es ligeramente triangular y el ángulo externo curvado. El pliegue posterior en el m2 está ausente, pero si tiene pliegue posterior externo. En el m3 el hipocónido y el cingulo posterior están unidos formando una media luna; presenta pliegue

posterior externo. El primer molar superior presenta un anterocono alargado y comprimido antero-posteriormente, el protocono y paracono son un poco grandes y alargados. En el M2 el hipocono es grande; el molar es ligeramente comprimido antero-posteriormente y la parte anterior es muy curvada. El M3 presenta la parte anterior muy curvada. Los ejemplares corresponden a ocho individuos adultos y dos individuos adultos viejos.

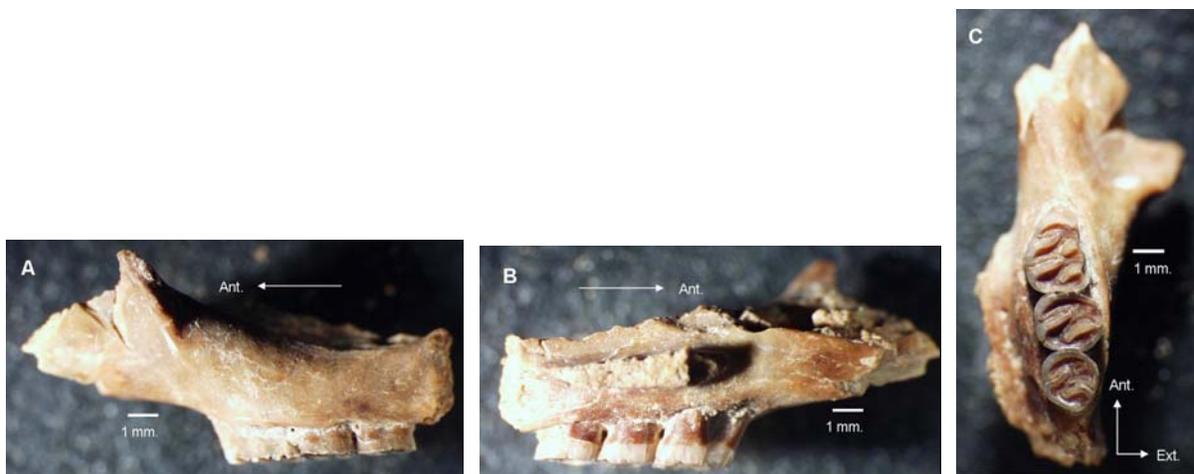


Figura 52. Ejemplar FV92-193i, fragmento de maxila izquierda de *Sigmodon leucotis* con M1, M2 y M3, de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

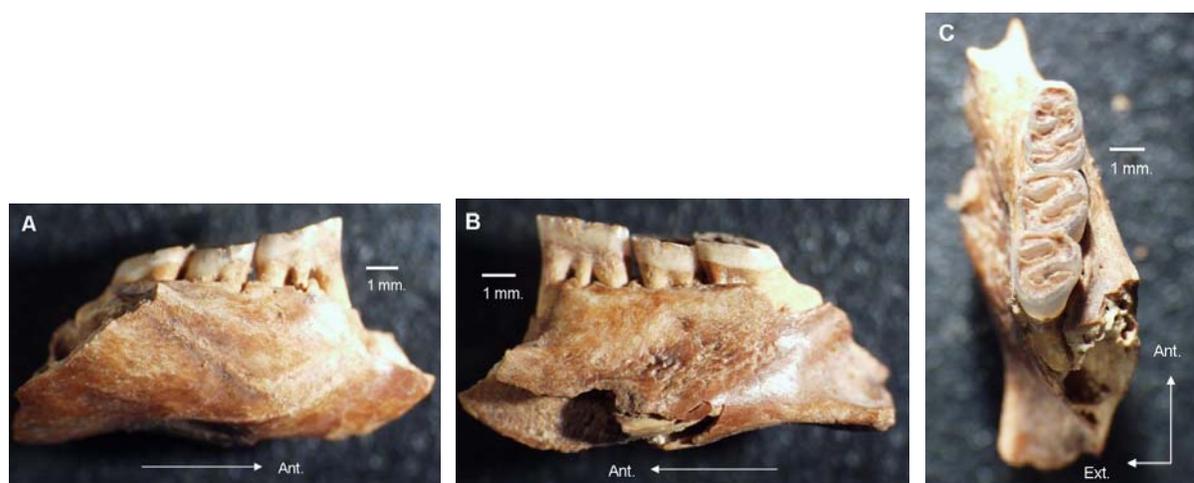


Figura 53. Ejemplar FV92-191i, fragmento mandibular derecho de *Sigmodon leucotis* con m1, m2 y m3, de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Discusión. La característica del protocónido en el m1, y en general de los demás molares, no presentaron mucha diferencia con *S. leucotis*

Al hacer estudios moleculares del género *Sigmodon*, Peppers y col. (2002) concluyeron que *S. fulviventer* apareció en el Plioceno Medio, hace aproximadamente 5.57 millones de años.

Tabla 18. Medidas tomadas de las series dentales a los ejemplares fósil y reciente de *Sigmodon leucotis*. Las medidas están dadas en mm.

<i>Sigmodon leucotis</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	4	4	3	7	14	16	4	4	3	7	14	16
Máx.	2.56	1.8	1.9	2.46	1.96	2.3	1.92	2.02	1.72	1.72	1.96	2.7
Mín.	2.22	1.6	1.72	2.22	1.66	1.94	1.74	1.74	1.62	1.48	1.48	1.56
Prom.	2.35	1.7	1.79	2.34	1.8	2.09	1.82	1.9	1.66	1.62	1.79	1.81

<i>Sigmodon leucotis</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	2.5	1.96	1.8	2.6	1.78	1.96	1.94	2.1	1.66	1.78	1.78	1.82
Mín.	1.46	1.76	1.62	2.48	1.68	1.64	1.9	1.78	1.52	1.68	1.76	1.64

Ejemplares: ¹ de FV92-188 a FV92-195; ² ENCB 10621 y 10622.

Alcance estratigráfico. No se tiene registro fósil.

Distribución geográfica del registro fósil. Es el primer registro fósil en Norteamérica.

Distribución actual. La distribución de *S. leucotis* se encuentra restringida al interior de México, por lo que es una especie endémica (Figura 54; Webb, 1974; Shump y Baker, 1978b; Hall, 1981; Ramírez y col., 1982; Corbet y Hill, 1991; NMNH, 1993; Baillie, 1996d; Fa y Morales, 1998; Villa y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat actual. *Sigmodon leucotis* está asociada principalmente con hábitats de pastizal, bosques de pino, de pino-encino y praderas; es una especie estrictamente de montaña. Esta especie parece estar mejor adaptada a ambientes mixtos de pasto y arbusto de poca altura y áreas rocosas. La vegetación asociada con esta rata incluye: *Ceanothus fendleri*, *Senecio actinella*, *Senecio pinnatifidus*, *Taraxacum officinale*, *Stipa* sp., *Muhlenbergia* sp., *Ranunculus* sp., *Quercus* sp., *Eranium* sp., *Cosmos* sp., *Tradescantia* sp. y *Arctostaphylos* sp. (Shump y Baker, 1978b; Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 54. Área de distribución actual de *Sigmodon leucotis* en México (Dibujo tomado y modificado de InfoNatura, 2007).

Sigmodon* cf. *S. toltecus (de Saussure, 1860)
 (Toltec cotton rat)
 (Figura 55, Tabla 20)

Material referido. Ejemplares FV92-198 (i-iv), lote formado por cuatro fragmentos de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3; FV92-199 (i-iii), lote formado por tres fragmentos de mandíbula izquierda con m2; FV92-200 (i-vi), lote formado por seis fragmentos mandibulares derechos con m1 y m2; FV92-201 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de mandíbula derecha con m1. Ninguno de los ejemplares presenta proceso coronoide, proceso angular ni fosa coronoide.

Ejemplares FV92-202 (i-ii), lote formado por dos fragmentos de maxila izquierda con M1 y M2; FV92-203, fragmento de maxila izquierda con M1; FV92-204, fragmento mandibular derecho con M1, M2 y M3.

Descripción. El anterocónido en el m1 es redondeado, ligeramente asimétrico y el pliegue posterior externo es recto e inclinado. El metacónido del m2 es delgado e inclinado, el entocónido e hipocónido son delgados y casi horizontales. El m3 tiene forma de "S", el metacónido es delgado, largo y horizontal, la parte anterior del diente es ligeramente más ancha que la posterior. En el M1, el metacono e hipocono son grandes. El M2 es grueso; el protocono está unido al anterolofa formando un arco que abarca todo el ancho del diente, el paracono es ancho y más corto. Los ejemplares corresponden a ocho individuos adultos.



Figura 55. Ejemplar FV92-198i, fragmento de mandíbula izquierda con m1, m2 y m3 roto de *Sigmodon toltecus*, de la MSA. A) vista labial, B) vista lingual y C) vista oclusal.

Tabla 19. Medidas de los M y m tomadas a los ejemplares fósil y reciente de *Sigmodon toltecus*. Las medidas están dadas en mm.

<i>Sigmodon toltecus</i> Fósil ¹												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	-	1	-	10	13	3	-	-	-	10	13	3
Máx.	-	1.82	-	2.36	2.06	1.9	-	-	-	1.56	1.84	1.7
Mín.	-	-	-	2.1	1.6	1.7	-	-	-	1.42	1.46	1.56
Prom.	-	-	-	2.2	1.76	1.77	-	-	-	1.52	1.72	1.65

<i>Sigmodon toltecus</i> Reciente ²												
	Largo						Ancho					
	M1	M2	M3	m1	m2	m3	M1	M2	M3	m1	m2	m3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Máx.	2.18	1.86	1.68	2.48	1.6	1.54	2.0	1.68	1.54	1.56	1.8	1.54
Mín.	2.16	1.84	1.62	2.38	1.42	1.52	1.76	1.64	1.5	1.52	1.76	1.52

¹ Ejemplares de FV92-198 a FV92-201 y FV92-204.

² Ejemplares ENCB 16322 y 16323.

Discusión. Los fósiles analizados son muy parecidos a *S. hispidus*, ya que presentan cuatro raíces desarrolladas en el m1. La diferencia principal es el grosor de los conúlidos, una menor inclinación de los mismos y que el anterocónido es ligeramente más grande. No se observaron diferencias con los ejemplares de *Sigmodon hispidus toltecus*. La subespecie *S. h. toltecus* fue elevada al nivel de especie (*S. toltecus*) por Peppers y Bradley (2000), basándose en la extensa divergencia de secuencias del citocromo *b*.

Con evidencia de análisis mitocondrial en el género *Sigmodon*, Peppers y col. (2002) y Carroll y Bradley (2005) discuten que esta especie pudo haber surgido hace 2.5-3.9 millones de años, durante el Plioceno Medio-Tardío.

Alcance estratigráfico. No se tiene registro fósil.

Distribución geográfica del registro fósil. Primer registro fósil de *S. toltecus* en Norteamérica. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que esta especie fue considerada hasta hace poco como una subespecie de *Sigmodon hispidus* y entre los registros de ésta, quizá se encuentren ejemplares que correspondan a *S. toltecus*.

Distribución actual. La distribución de *S. toltecus* (como una subespecie de *S. hispidus*) es en la costa del Golfo de México, desde el Sur de Tamaulipas y la parte Este de San Luis Potosí hasta el Norte de Oaxaca y Tlacotalpan en Veracruz (Hall, 1981).

Hábitat actual. *S. toltecus* al igual que *S. hispidus* tiene una fuerte tendencia a habitar áreas húmedas con pastos altos, áreas de pastizal escaso o pastizales asociados con matorrales (Cameron y Spencer, 1981; InfoNatura, 2007).

***Sigmodon* sp.** Say and Ord, 1825

Material referido. Ejemplar FV92-205, fragmento de maxila izquierda con M1, M2 y M3.

Discusión. El fragmento fósil corresponde a un individuo adulto-viejo. El anterocono del M1 esta roto, al igual que el posterolofo del M3. En los dientes no se distingue el patrón oclusal, por lo que no presentan características que puedan ayudar a determinar la especie. Se asignó a nivel genérico con base en el tamaño y forma de los molares del género *Sigmodon*.

Distribución geográfica del registro fósil. Se tienen registros de *Sigmodon* sp. en la localidad de Kitchen Door y la Cueva Fyllan de Texas; en Lost Valley, Corredor Human y en las Cuevas Pendejo, U-Bar, Algerita Blossom y Howell's Ridge de Nuevo México (Harris, 1993; Winkler y Gose, 2003).

Muridae Gén. y sp. indet.

Material referido. Ejemplares FV92-206 (i-v), lote formado por cinco fragmentos craneales con incisivos y sin molares, presentan la premaxila incompleta; FV92-207 (i-xlvi), lote formado por cuarenta y siete fragmentos mandibulares (que corresponden al diastema) izquierdos con incisivos; FV92-208 (i-lxxxiv), lote formado por ochenta y cuatro fragmentos

de mandíbula (correspondientes al diastema) derecha sin molares, la mayoría presenta incisivos.

Discusión. Los fragmento craneales y mandibulares están incompletos, algunos tienen incisivos y no presentan molares, por lo que el material no pudo ser identificado a nivel de género y especie.

Orden LAGOMORPHA Brandt, 1855
Familia Leporidae Fischer von Waldheim, 1817
Subfamilia Leporinae Trouessart, 1880
Sylvilagus Gray, 1867

†***Sylvilagus leonensis*** Cushing, 1945
(Conejo pigmeo, Pygmy marsh rabbit)
(Figura 56, Tabla 21)

Material referido. Ejemplares FV92-211, fragmento de mandíbula derecha que presenta p4 (con el trigónido roto), m1, m2 y m3, no tiene incisivos, diastema, alveolo de p3 ni procesos; FV92-209, fragmento de mandíbula derecha con p3, p4, diastema y alvéolos de los m1, m2 y m3, no tiene incisivos ni procesos; FV92-212, pequeño fragmento de dentario derecho con p3 derecho; FV92-210, fragmento de mandíbula izquierda con p3, p4 y m1, sin incisivos, diastema ni procesos; FV92-213, un p4 izquierdo aislado con los cónidos separados.

Descripción. Los ejemplares se encuentran en buen estado de conservación y corresponden a tres individuos. Los dientes en general son pequeños en comparación con los ejemplares de comparación del género *Sylvilagus*. El trigónido del p3 presenta un pliegue anterior externo (que ocupa casi una tercera parte del ancho del diente), un pliegue anterior pequeño en forma decreciente y un pliegue anterior interno pequeño. El pliegue posterior externo ocupa todo el ancho del diente y el esmalte de la pared anterior presenta un patrón de plegamiento simple con un ángulo central marcado. El m3 es pequeño y tiene una forma trilobulada.

Discusión. Esta especie se distingue fácilmente de las otras especies del género por su tamaño más pequeño. Esta característica fue el principal criterio para identificar a los ejemplares que les falta el p3. Los ejemplares que si lo presentan se distinguen de *S. floridanus* en que los fósiles son más pequeños. El trigónido del p3 está comprimido antero-posteriormente, presenta un pliegue anterior interno, el ángulo central es más marcado y se encuentra en el primer tercio del pliegue posterior externo, mientras que en *S. floridanus* este ángulo se encuentra a la mitad.

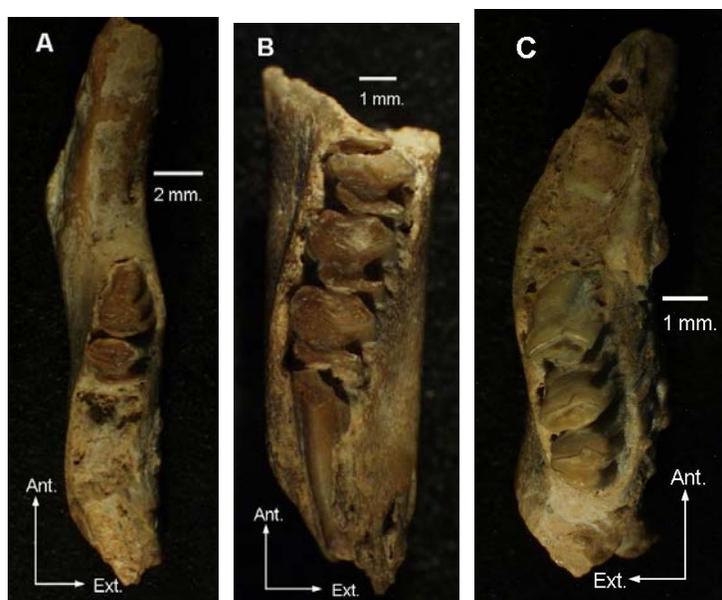


Figura 56. Ejemplares FV92-209, FV92-211 y FV92-210, vista oclusal de ejemplares de *Sylvilagus leonensis* de la MSA. A) fragmento de mandíbula derecha con p3 y p4, B) fragmento de mandíbula derecha con p4, m1, m2 y m3, C) fragmento de mandíbula izquierda con p3, p4 y m1.

Tabla 20. Medidas del p3 tomadas a los ejemplares fósil y reciente de *Sylvilagus leonensis* y al ejemplar reciente de *S. floridanus*. Las medidas están dadas en mm.

Taxon / Ejemplar	p3		
	Largo	Ancho	Pliegue ant-ext.
<i>Sylvilagus leonensis</i> Fósil (MSA) ¹	1.76	1.8	0.56
<i>Sylvilagus leonensis</i> Fósil (INAH) ²	2.08	2.00	0.48
<i>Sylvilagus floridanus</i> Reciente ³	2.94	2.54	0.54

Ejemplares: ¹ FV92-209; ² INAH SJC5437; ³ INAH 923.

Alcance estratigráfico. *Sylvilagus leonensis* es una especie extinta que se ha registrado únicamente en sedimentos del Pleistoceno Tardío (Wisconsiniano) en el Norte de México (Cushing, 1945; Kurtén y Anderson, 1980; Barrios, 1985). El género abarca desde el Blancanano Tardío al Reciente de Norteamérica y del Pleistoceno al Reciente en América del Sur (Hibbard y col., 1965; Carroll, 1988; White, 1991).

Distribución geográfica del registro fósil. Se ha reportado únicamente en los registros del Pleistoceno de la Cueva de San Josecito, Nuevo León (Cushing, 1945; Jakway, 1958; Álvarez, 1965; Silva-Barcenas, 1969; Barrios, 1985; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998). Polaco y Butrón (1997) hacen mención de fragmentos del género *Sylvilagus* cuya asignación específica es incierta y por el tamaño pudiera haber pertenecido a ejemplares de la especie *Sylvilagus leonensis* de la cueva de San Josecito en Nuevo León.

***Sylvilagus* sp. Gray, 1867**
(conejo)

Material referido. Ejemplares FV92-214, un p4 derecho aislado; FV92-215, un P2 derecho aislado.

Descripción. El P2 presenta tres pliegues anteriores. El pliegue anterior principal es curvo hacia el lado externo y más largo (hasta casi tocar la pared posterior del diente) que los pliegues anteriores interno y externo. En los ejemplares de comparación (*Sylvilagus audubonii*, *S. floridanus*, *S. brasiliensis*, *Lepus callotis* y *L. californicus*) estos pliegues se observan mas pequeños, incluso los pliegues anteriores interno y externo se ven superficiales. El esmalte del pliegue anterior principal del fósil es grueso en la parte anterior y en la parte lingual es delgado y con un plegamiento ligero. El diente fósil presenta diferencias del patrón oclusal con los ejemplares de comparación, aunque hay cierta similitud de tamaño con *S. floridanus*.

El anterocónido del p4 no presenta esmalte en su parte anterior, sólo en la exterior que forma un alargamiento (pico). El esmalte continúa hacia la parte posterior-lingual del anterocónido donde se adelgaza y se une con el esmalte del posterocónido. El esmalte en esta zona también es delgado y cubre hasta la tercera parte labial de éste. La parte posterior-lingual del posterocónido no presenta esmalte. Este fósil tiene semejanzas en la estructura dental con *S. floridanus*, aunque es un poco más grande que el ejemplar de comparación.

La pared posterior del pliegue anterior externo del p4 es muy delgada y pareja (sin plegamientos o muy poco plegado), muy similar a los ejemplares del género *Sylvilagus*, mientras que en género *Lepus* esa pared es muy plegada. Los premolares son de un individuo.

Discusión. Los dos ejemplares, al no ser diagnóstico a nivel específico, se identificaron como *Sylvilagus* sp. basándose en el tamaño pequeño de los dientes. Los fósiles fueron más pequeños que los ejemplares de comparación de *Lepus* y *Sylvilagus* y los plegamientos del pliegue anterior principal de los fósiles son menores que en el género *Lepus*.

De acuerdo a Hall (1981) en el Norte de México están presentes al menos cinco especies de *Sylvilagus*. Los restos fósiles podrían ser asignados a *S. floridanus* en función de la distribución geográfica de la especie y el parecido de los fósiles con los ejemplares de comparación.

Alcance estratigráfico. El género se conoce del Pleistoceno (Irvingtoniano Temprano) al Reciente de América y en México se ha registrado dos especies del Pleistoceno que han subsistido hasta el reciente y una que es extinta (Álvarez, 1965; Hibbard y col., 1965).

Distribución geográfica del registro fósil. Se tienen registros de *Sylvilagus* sp. en Arroyo el Cedazo de Aguascalientes; en la cueva de San Josecito, Nuevo León; en la Cueva La Presita de San Luis Potosí; en La Calera, Zacatecas; en las cuevas Actún Spukil y Loltún en

Yucatán y en Santa Cruz Nuevo, Puebla (Jakway, 1958; Silva-Barcenas, 1969; Barrios, 1985; Arroyo-Cabrales y Álvarez, 2003; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; Tovar, 2005).

Schubert (2003) registra *Sylvilagus* sp. en la Cueva Little Beaver de Missouri, que probablemente sería asignada a *S. floridanus* basándose en la distribución geográfica actual de esa especie y en el pequeño tamaño de los dientes fósiles. También se tiene registros de *Sylvilagus* sp. en las cuevas Quebrada, Fyllan y Kitchen Door en la parte central de Texas; en la Cámara Beyond Bison, Sheep Camp Shelter, en las Cuevas Dry, Bat y Baldy Peak de Nuevo México; en cuevas del Este del Gran Cañon en Arizona y en varios sitios pleistocénicos de Florida (Webb, 1974; Lundelius, 1984; Webb y Wilkins, 1984; Harris, 1993; Mead y col., 2003; Winkler y Gose, 2003).

Hábitat actual. *Sylvilagus* es el género de lagomorfos de más amplia distribución que habita en todas las zonas continentales de Mesoamérica (Fa y Morales, 1998).

Distribución actual. El género *Sylvilagus* se distribuye desde el sur de Canadá hasta Argentina y Paraguay (Kurtén y Anderson, 1980).

Leporidae Gén. y sp. indet.
(conejo)

Material referido. Ejemplares FV92-216, un molar superior izquierdo roto; FV92-217, un fragmento de molar inferior izquierdo roto (sólo presenta el posterolófidio).

Discusión. El material fósil presenta la morfología típica de los lepóridos, pero su estado fragmentado y sin características diagnósticas hace que su identificación a nivel genérico o específico sea difícil, por lo que se identificaron a nivel de familia. El tamaño de estos ejemplares es más pequeño que el de *Lepus* (liebres), y quizá pertenecen al género *Sylvilagus*. Se tiene por lo menos a un individuo.

EDAD Y CORRELACIÓN

La necesidad de fechar los hallazgos paleontológicos por otros medios que corroborasen y eventualmente ubicasen los datos en el marco cronológico físico que se utiliza en la ciencia y en la vida diaria, se dejó sentir tempranamente en los estudios pleistocénicos, ya que en esta época hay evidencias de varias glaciaciones, y existen numerosas localidades fosilíferas directamente asociadas a ellas. Con base en esto y en cierta elaboración teórica (explicitación de supuestos, inferencias climáticas e impacto en el ambiente ecológico y en el sedimentario), se construyó una Geocronología glacial, que durante buena parte del siglo pasado, se aplicó a las faunas pleistocénicas en el mundo (Hibbard y col., 1965; Kurtén y Anderson, 1980).

En el caso de México, donde no existen tilitas resultantes del avance de los casquetes glaciares continentales, el impacto de las glaciaciones tuvo que inferirse indirectamente por los cambios climáticos asociados, muchos de los cuales no pueden interpretarse unívocamente, con ello la “glaci-cronología” resultante fue un tanto artificiosa y de difícil aplicación (Bell y Lundelius, 2004). En la década de los 1990's, estudios detallados de las tilitas en Norteamérica, Europa y Asia, mostraron que el avance y retroceso glacial fue muy complicado y regionalmente diacrónico, por lo cual dicho registro no era un fundamento adecuado para la geocronología mundial del Pleistoceno, y en consecuencia fue necesario abandonarla. La excepción es el intervalo Wisconsiniano, que es el único dato geocronológico válido sustentado con un correcto fechamiento de ^{14}C (Bell y Lundelius, 2004).

Así mismo, el extenso empleo de métodos radioisotópicos y paleomagnéticos en época reciente, ha permitido calibrar las edades relativas biogeocronológicas. Sin embargo en el caso del Pleistoceno, el método de ^{14}C limita el alcance fechable a los últimos 40,000 años, en tanto que otros métodos como el de K-A, tienen como límite práctico 400,000 años antes del presente. Por último, muchos cambios biogeocronológicos no coinciden con los “chrones” derivados de la secuencia de cambios paleomagnéticos, lo cual dificulta la calibración de faunas y de localidades. En suma, para muchas localidades y faunas, la alternativa práctica de fechamiento, sigue siendo la biogeocronología. Así se procedió en el caso de la fauna local Mina de San Antonio (MSA).

El alcance estratigráfico de las especies identificadas (Tabla 22), muestra que la fauna corresponde a la edad rancholabreana de mamíferos terrestres norteamericanos (Pleistoceno Tardío) así como al Wisconsiniano de la Cronología Glacial de Norteamérica, correlacionándose estrechamente con faunas norteamericanas cronoequivalentes (Kurtén y Anderson, 1980; FAUNMAP, 1994; Bell y Lundelius, 2004). Las especies que aportan mayor información para establecer la edad de la fauna son: *Baiomys taylori*, *Neotoma mexicana*, *Peromyscus boylii*, *P. difficilis* y *P. maniculatus*, cuya aparición fue en el Wisconsiniano y continúan hasta el presente, por lo tanto la fauna no puede tener una edad anterior. Además, la presencia del lagomorfo extinto *Sylvilagus leonensis*, conocido previamente en la Cueva de San Josecito y cuya fauna es rancholabreana, corroboran este aserto.

Tabla 22. Alcances estratigráficos de los fósiles identificados en este trabajo.

	Plioceno		Pleistoceno		R
		Blancanano	Irvingtoniano	Rancholabreano	
Anguidae (1, 2)					
<i>Cryptotis parva</i> (3, 4)					
cf. <i>Cryptotis</i> sp. (4, 5)					
Talpidae (4)					
<i>Pappogeomys castanops</i> (6, 7)					
<i>Pappogeomys</i> sp. (4, 5)					
<i>Microtus mexicanus</i> (4, 8)					
<i>Baiomys taylori</i> (4, 9)					
<i>Hodomys</i> sp. (5)					
<i>Neotoma albigula</i> (4, 10)					
<i>Neotoma mexicana</i> (4, 10)					
<i>Neotoma micropus</i> (4, 11)					
<i>Peromyscus boylii</i> (4)					
<i>Peromyscus difficilis</i> (4)					
<i>Peromyscus maniculatus</i> (4)					
<i>Rethrodontomys fulvescens</i> (4)					
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (4)					
<i>Sigmodon alleni</i> (12)					
<i>Sigmodon arizonae</i> (12)					
<i>Sigmodon fulviventer</i> (12)					
<i>Sigmodon hispidus</i> (4, 5, 13)					
<i>Sigmodon leucotis</i> (12)					
<i>Sigmodon toltecus</i> (12, 14)					
<i>Sigmodon</i> sp. (4, 5)					
Leporidae (4, 5)					
† <i>Sylvilagus leonensis</i> (15)					
<i>Sylvilagus</i> sp. (4, 5)					

Los números entre paréntesis indican la fuente de donde se obtuvo la información. **1.** Estes, 1983; **2.** Holman, 1995; **3.** Webb, 1974; **4.** Kurtén y Anderson, 1980; **5.** Carroll, 1988; **6.** Russell, 1968; **7.** Davidow-Henry y col., 1989; **8** Martin, 1987; **9.** Dalquest y Roth, 1970; **10.** Harris, 1984; **11.** Braun y Mares, 1989; **12.** Pepers y col., 2002; **13** Martin, 1979; **14.** Carroll y Bradley, 2005; **15.** Cushing, 1945.

Para establecer la cronocorrelación de la fauna local MSA con sus posibles equivalentes en México, y tomando en cuenta el sesgo que en su constitución hubiese impuesto la modalidad tafonómica de su origen, se consideraron en una primera aproximación faunas originadas en condiciones parecidas, esto es, a faunas procedentes de cuevas (Tabla 23, Figura 57), ellas son: la Cueva de San Josecito (SJ), Nuevo León (Jakway, 1958; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003); la Gruta Loltún (LO), Yucatán (Arroyo-Cabrales y Álvarez, 2003; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003); Cueva La Presita (CP), San Luis Potosí (Polaco y Butrón, 1997; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003); Cueva Jiménez (CJ), Chihuahua (Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003) y Cueva de El Abra (CA), Tamaulipas (Dalquest y Roth, 1970; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003). De los Estados Unidos, se consideraron las faunas locales de las Cuevas Fowlkes (CF) y Quebrada (CQ) en Texas y la Cueva Little Beaver (LB) en Missouri.

Como puede apreciarse, las localidades se encuentran distribuidas principalmente en México Central y Estados Unidos Centro-meridional (Figura 57). Se incluyeron también las faunas Tlapacoya (TL), El Cedazo (CE, sólo la cronofauna rancholabreana; Montellano, 1992) y Chapala-Zacoalco (CZ), a pesar de no provenir de cuevas, ya que tienen gran diversidad y constituyen una referencia comparativa fundamental en México.

Tabla 23. Cuadro de comparación de la paleofauna de micromamíferos de la Mina de San Antonio* con la de diferentes localidades pleistocénicas de México y Estados Unidos.

TAXA	MSA	CQ ⁹	CF ⁷	LB ¹²	CJ ⁴	SJ ^{3, 4, 8, 14}	CP ^{4, 13, 14}	CA ^{4, 6}	LO ^{2, 4}	TL ¹	CE ^{10, 11, 14}	CZ ⁵
SORICIDAE												
<i>Blarina</i> cf. <i>brevicaudata</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Blarina</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptotis mayensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Cryptotis mexicana</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptotis parva</i>	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-
cf. <i>Cryptotis</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Notiosorex crawfordi</i>	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Sorex cinereus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Sorex milleri</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Sorex palustris</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorex saussurei</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Sorex vagrans</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorex</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal de géneros por localidad	1		2	3	2	2		2	1			
Subtotal de especies por localidad	1		3	2	2	4		2	1			
TALPIDAE												
<i>Scalopus aquaticus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-

TAXA	MSA	CQ ⁹	CF ⁷	LB ¹²	CJ ⁴	SJ ^{3, 4, 8, 14}	CP ^{4, 13, 14}	CA ^{4, 6}	LO ^{2, 4}	TL ¹	CE ^{10, 11, 14}	CZ ⁵
Gén. y sp. indet.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal de géneros por localidad				1								
Subtotal de especies por localidad				1								
GEOMYIDAE												
<i>Geomys</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthogeomys hispidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
† <i>Orthogeomys onerosus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Pappogeomys (Cratogeomys) castanops</i>	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-
<i>Pappogeomys (Cratogeomys) gymnurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Pappogeomys (Cratogeomys) onerosus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Pappogeomys</i> sp.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-
<i>Thomomys bottae</i>	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Thomomys umbrinus</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-
Subtotal de géneros por localidad	1	2	2	1	2	3	-	-	1	1	2	1
Subtotal de especies por localidad	1	2	2	-	2	5	-	-	1	1	2	1
CRICETIDAE												
<i>Baiomys taylori</i>	X	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Clethrionomys</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Hodomys</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microtus mexicanus</i>	X	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microtus</i> cf. <i>M. xanthognathus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microtus</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neotoma albigula</i>	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X
<i>Neotoma ? cinerea</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neotoma</i> cf. <i>N. floridana</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neotoma lepida</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neotoma mexicana</i>	X	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-
<i>Neotoma micropus</i>	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-
<i>Neotoma phenax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Neotoma (Paraneotoma)</i> sp.	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Neotoma</i> sp.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ondatra nebracense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

TAXA	MSA	CQ ⁹	CF ⁷	LB ¹²	CJ ⁴	SJ ^{3, 4, 8, 14}	CP ^{4, 13, 14}	CA ^{4, 6}	LO ^{2, 4}	TL ¹	CE ^{10, 11, 14}	CZ ⁵
<i>Ondatra zibethicus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onychomys leucogaster</i>	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Onychomys</i> cf. <i>leucogaster</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onychomys torridus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onychomys</i> sp.	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oryzomys couesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Oryzomys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
<i>Otodylomys phyllotis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Peromyscus boylii</i>	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Peromyscus difficilis</i>	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Peromyscus eremicus</i>	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Peromyscus leucopus</i>	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Peromyscus levipes</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Peromyscus maldonadoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Peromyscus maniculatus</i>	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Peromyscus pectoralis</i>	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Peromyscus</i> sp.	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	-
<i>Phenacomys</i> sp.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X
<i>Reithrodontomys montanus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmodon alleni</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmodon arizonae</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmodon fulviventris</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmodon hispidus</i>	X	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	X
<i>Sigmodon leucotis</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmodon</i> cf. <i>S. toltecus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sigmodon</i> sp.	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synaptomys cooperi</i>	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
Gén. y sp. Indet.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal de géneros por localidad	7	4	6	7	6	6	3	6	4	3	1	5
Subtotal de especies por localidad	15	2	16	5	7	10	6	8	5	3		7
LEPORIDAE												

TAXA	MSA	CQ ⁹	CF ⁷	LB ¹²	CJ ⁴	SJ ^{3, 4, 8, 14}	CP ^{4, 13, 14}	CA ^{4, 6}	LO ^{2, 4}	TL ¹	CE ^{10, 11, 14}	CZ ⁵
† <i>Aztlanolagus agilis</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Aluralagus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Sylvilagus audobonii</i>	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Sylvilagus</i> cf. <i>audobonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Sylvilagus</i> ca. <i>S. cunicularis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Sylvilagus floridanus</i>	-	-	X	-	-	X	X	X	X	X	-	-
† <i>Sylvilagus leonensis</i>	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Sylvilagus</i> sp.	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Lepus californicus</i>	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Lepus</i> cf. <i>californicus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Lepus</i> sp.	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Gén. y sp. Indet..	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal de géneros por localidad	1	2	2	1	3	1	2	1	1	1	3	
Subtotal de especies por localidad	1	1	3		2	2	4	1	2	2	2	
Total de géneros por localidad	10	8	12	13	13	12	5	9	7	5	6	6
Total de especies por localidad	18	5	24	8	13	21	10	11	9	6	4	8
Géneros comunes con MSA	-	3 (30%)	6 (60%)	2 (20%)	5 (50%)	7 (70%)	4 (40%)	4 (40%)	1 (10%)	3 (30%)	1 (10%)	4 (40%)
Especies comunes con MSA	-	2 (11.1%)	11 (61.1%)	1 (5.5%)	5 (27.7%)	10 (55.5%)	4 (22.2%)	4 (22.2%)	1 (5.5%)	3 (16.1%)	1 (5.5%)	4 (22.2%)

* La lista incluye únicamente los taxa de mamíferos identificados en el presente trabajo.

Las abreviaturas se pueden consultar en el texto.

Los superíndices indican la fuente de donde se obtuvo la información. **1.** Álvarez, 1986; **2.** Arroyo-Cabrales y Álvarez, 2003; **3.** Arroyo-Cabrales y Johnson, 1998; **4.** Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003; **5.** Cruz, 2006; **6.** Dalquest y Roth, 1970; **7.** Dalquest y Stangl, 1984; **8.** Jakway, 1958; **9.** Lundelius, 1984; **10.** Montellano-Ballesteros, 1992; **11.** Mooser y Dalquest, 1975; **12.** Schubert, 2003; **13.** Polaco y Butrón, 1997; **14.** Torres, 1995.

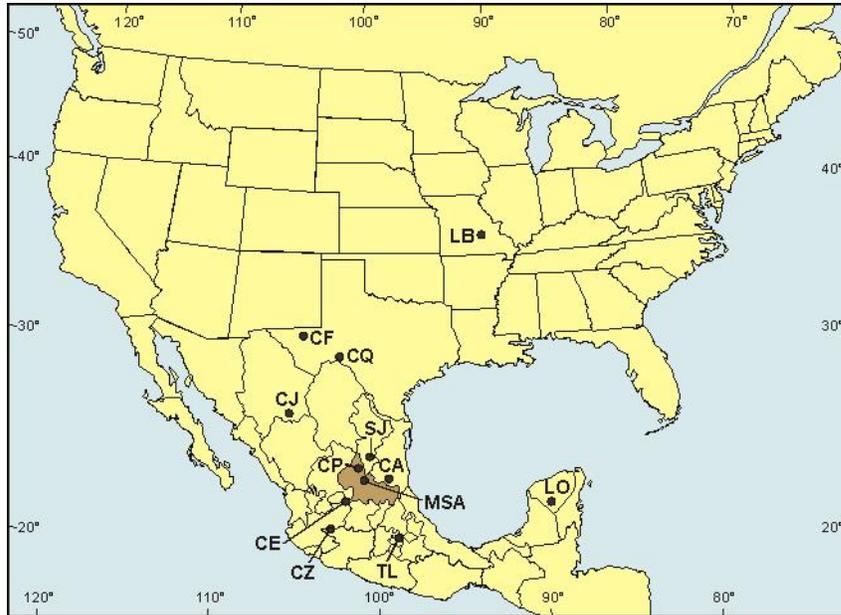


Figura 57. Ubicación de localidades con faunas pleistocénicas que comparten especies con la fauna local Mina de San Antonio. Las abreviaturas se pueden consultar en el texto.

Los roedores son por su número de especies, el Orden dominante entre los mamíferos actuales, su registro pleistocénico norteamericano es considerable (Bell y Lundelius, 2004) y en México ocurre algo similar (Arroyo-Cabrales y col., 2002). Es de esperarse que en la MSA, el Orden Rodentia sea el más abundante y 12 especies de dicho taxón presentes en la mina, también se registran en otras faunas (Tabla 23). *Pappogeomys castanops*, *Neotoma albigula* y *Sigmodon hispidus* son las especies fósiles que se encuentran en un mayor número de localidades, al compartirlas más de cinco sitios. Cabe destacar que al presente, estas especies ocupan el área de distribución más amplia de las identificadas en la MSA. Ello permite suponer que en el Pleistoceno Tardío *P. castanops*, *N. albigula* y *S. hispidus* tuvieron también una distribución geográfica semejante o mayor que la actual.

La MSA comparte el 55.5% de sus especies fósiles con la Cueva de San Josecito y el 61.1% con la Cueva Fowlkes. Estos sitios comparten un mayor número de especies, debido en gran parte al origen de los depósitos fosilíferos: acumulación de restos de animales pequeños depredados por aves estrigiformes que vivían en las cuevas (Lack, 1966; Monés, 1968; López-Forment y Urbano, 1977; Taylor, 1994), adicionada por la caída ocasional o accidental de animales más grandes.

La distribución de las localidades fosilíferas en las provincias morfotectónicas del país podría explicar también la similitud de la fauna en la Mina de San Antonio, Cueva de San Josecito, Cueva de El Abra y Cueva La Presita. Estos sitios yacen en la Provincia Morfotectónica de la Sierra Madre Oriental (Ferrusquía, 1998) y al parecer su superficie accidentada, permitió el paso de los mamíferos que migraron hacia el Norte. En la Cueva Fowlkes es posible que se tenga una muestra de esta fauna (Dalquest y Stangl, 1984) del Pleistoceno Tardío, cuando los hielos que cubrieron las Montañas Guadalupe se retiraron (Lundelius, 1984).

Las características geológicas de las provincias morfotectónicas influyen en la vegetación que es el soporte principal de la distribución de especies, y por lo tanto en cada una de ellas la fauna puede ser diferente o en algunos casos presentar cierta similitud. Esto explica el bajo número de especies que comparte la Mina con la Cueva Loltún, ya que ambas se encuentran en provincias muy diferentes (la primera en la provincia de la Sierra Madre Oriental y la segunda en la de la Plataforma de Yucatán) y el origen de la fauna también es diferente (Villa y Cervantes, 2003).

El bajo porcentaje de especies compartidos por la MSA con la Gruta Loltún y la Cueva Little Beaver, podría deberse a que la composición de la fauna va cambiando con la latitud; mientras que con El Cedazo, el diferente origen de los depósitos podría ser la causa principal, acumulación por depredadores en el caso de la mina y acarreo por corrientes de agua en El Cedazo (Mooser y Dalquest, 1975).

En el caso de la Cueva Quebrada, las 2 especies que comparte con la Mina son debido a que esta cueva fungió principalmente como refugio para humanos, más que para otros animales depredadores. La actividad humana permitió acumulación de huesos de mamíferos grandes, por lo que los micromamíferos están pobremente representados (Lundelius, 1984), probablemente por los disturbios dentro del ambiente de la cueva que ahuyentaban o desplazaban a la fauna (principalmente de mamíferos pequeños) que no era de utilidad para los humanos antiguos.

Los sedimentos de Chapala-Zacoalco, Tlapacoya y El Cedazo, tienen diferente origen de depósito, principalmente acarreo y acumulación del material fósil por el agua, ya que los dos primeros sitios son de origen lacustre (Álvarez, 1986; Cruz, 2006) y el Cedazo de origen ripario (Mooser y Dalquest, 1975; Montellano-Ballesteros, 1992). Las especies compartidas con estas localidades son *P. castanops*, *S hispidus*, *R. fulvescens* y *R. megalotis*, todas con una amplia distribución actual en el país y fuera de sus límites nacionales (Cameron y Spencer, 1981; Hall, 1981; Spencer y Cameron, 1982; Webster y Knox, 1982; Davidow-Henry y col., 1989; Baillie, 1996c; InfoNatura, 2007).

El número de especies fósiles que se tiene en la Mina de San Antonio es bastante alto (30% del total de especies incluidas en la Tabla 23), siendo inclusive mayor al de nueve faunas locales, y sólo las faunas de las Cuevas Fowlkes (40%) y San Josecito (35%) superan esta riqueza de especies. Ésto es el resultado del número de trabajos y el tiempo que se ha invertido en estudios continuos y sistemáticos de estos dos últimos sitios.

Sin embargo, el hecho de que estos tres sitios (Mina de San Antonio y las cuevas de San Josecito y Fowlkes) presenten esa gran diversidad de especies refleja no sólo la diversidad presente en el área, sino también la dieta de los depredadores que ocuparon tales cuevas. Por otro lado, dichas cuevas yacen en las rutas de dispersión Norte (Montañas Rocosas) y Sur (Sierra Madre Oriental) de mamíferos propuestas por Fa y Morales (1998) para el Pleistoceno de México, y pudieron fungir como refugios durante su desplazamiento. Esto es retomado por Ferrusquía-Villafranca y col. (2005), quienes discuten la importancia de la Sierra Madre Oriental en la diferenciación biogeográfica de México, lo que ponderaría el papel de esta sierra como un importante corredor biológico en el pasado y en el presente.

CONSIDERACIONES TAFONÓMICAS

Las cuevas presentan mecanismos sedimentarios diferentes de los que se llevan a cabo en el exterior. Desde el punto de vista tafonómico, la interpretación de un yacimiento en cueva puede ser más difícil que en otros medios, ya que a la complejidad sedimentaria se añaden otros tipos de alteraciones poco conocidos y muy variables (Fernández, 1990).

Generalmente las faunas de las cuevas son acumuladas por una, varias o todas las rutas siguientes: (1) la cueva fue utilizada por los animales y en ella murieron; (2) los animales quedaron atrapados dentro de la cueva; (3) los restos de animales fueron geológicamente transportados dentro de la cueva después que murieron; y (4) los restos fueron llevados a la cueva por depredadores u otros colectores (Dalquest y Stangl, 1984; Andrews, 1990; Schubert, 2003).

La gran mayoría de la fauna presente en la Mina de San Antonio es de roedores. De estos, las ratas y ratones (especialmente el género *Peromyscus*) son ágiles trepadores que probablemente entraron y salieron a voluntad de la cueva-mina (Dalquest y Stangl, 1984). Sin embargo, la falta de restos esqueléticos completos en el sitio excluye, como principal factor de acumulación de huesos, la utilización de la mina como habitáculo de la fauna.

El origen cárstico de la Sierra de Guadalcázar, ha originado muchos sistemas de cavernas (Consejo de Recursos Minerales, 1992; INEGI, 2002) que probablemente sirvieron de trampas naturales a la fauna que habitaba en esa zona, especialmente para los animales de talla grande. Torres (1995), menciona que la MSA quizá fungió como tal para los animales medianos y grandes que él registró en el lugar. No se sabe con certeza cual era la posición de la entrada a la mina, debido a que ésta fue modificada y excavada por varios años para obtener cinabrio, mena del mercurio utilizado ampliamente en la metalurgia de la plata y de otros metales. Por lo cual no podría afirmarse taxativamente si ésta fungió en verdad como trampa.

El arrastre sedimentario de los restos esqueléticos, se podría considerar como un posible factor de acumulación en la entrada de la mina, debido al relieve accidentado que presenta el área. De hecho, el sitio donde se ubica la mina presenta una pendiente, que habría permitido el acarreo por agua de restos de la fauna circundante (regurgitaciones de aves de presa o de otros elementos), depositándose en la mina, donde se mezclarían con el material acumulado por otros medios.

La depredación es la mayor causa de mortalidad en los mamíferos pequeños (Andrews, 1990) y, es tal vez, el factor más importante en la acumulación de restos de estos animales en cuevas (Andrews, 1989), debido principalmente al acúmulo de regurgitaciones de aves de presa (Lundelius, 1984; Andrews, 1990) o de heces de mamíferos carnívoros (Andrews y Evans, 1983; Schubert, 2003). Estos últimos producen depósitos extremadamente fragmentados, porque mastican y trituran los huesos; en cambio, los depósitos formados por aves de presa diurnas (como águilas o halcones), aunque fragmentarios también por el desgarramiento que hacen de sus presas, en general no incluyen restos óseos grandes; los restos craneales y dentales son muy poco frecuentes en este tipo de depósitos. Por otro lado, las aves nocturnas (estrígiformes) dejan huesos hasta cierto punto intactos, ya que tragan su presa entera, y una vez digerida, regurgitan el material no utilizado en forma de pelotillas de huesos, dientes y pelo (Andrews, 1990; Schubert, 2003).

Según Andrews y Evans (1983) y Andrews (1990), todos los mamíferos carnívoros producen algún signo de disolución digestiva en los huesos y dientes de sus presas. En general, los mustélidos producen una corrosión moderada en los dientes, la de los cánidos es severa y extrema la de los félidos.

Las estrigiformes, después de que tragaron su presa, la regurgitan sobre el piso del lugar en que anidan, por lo que dejan poco tiempo para que se produzca disolución digestiva sobre los huesos o los dientes, en contraste con las aves diurnas de presa (Dalquest y Stangl, 1984; Taylor, 1994; Schubert, 2003).

El tamaño de la presa en los carnívoros varía de pequeño a grande y depende principalmente del tamaño del cazador (Andrews y Evans, 1983); mientras que las estrigiformes depredan selectivamente mamíferos pequeños, porque son los más abundantes cerca de su área de anidación (Lack, 1966; López-Forment y Urbano, 1977; Dalquest y Stangl, 1984; Taylor, 1994).

El conjunto faunístico de la Mina de San Antonio es de un gran acúmulo de micromamíferos (en su mayoría roedores), presenta un ligero grado de fragmentación y la disolución ácida en los dientes es poco común y cuando se presenta es muy ligera (Figura 58). Lo anteriormente expuesto indica, que el acúmulo se originó por la actividad de aves raptoras, principalmente estrigiformes, como se discute a continuación.

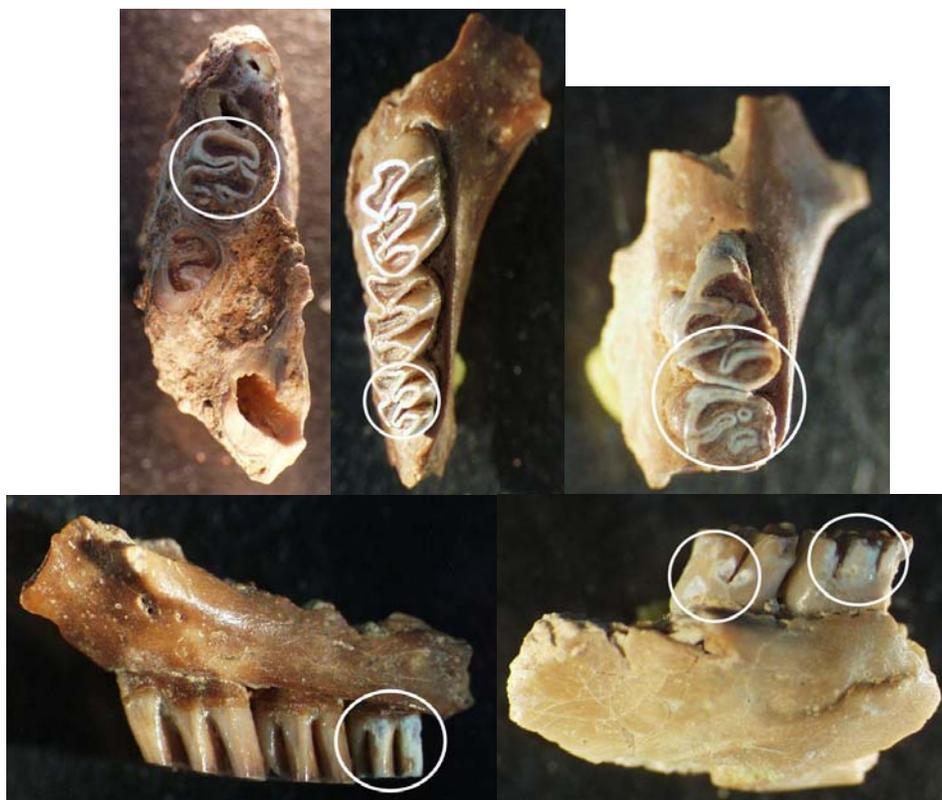


Figura 58. Muestra del grado de disolución digestiva en una porción del material fósil de la fauna local Mina de San Antonio. Los círculos encierran el área afectada.

Las dos principales características que se utilizan para distinguir la acumulación de restos por estrigiformes (lechuzas), de los causados por aves diurnas de presa son: el grado de alteración de los huesos y si las especies representadas en el depósito son diurnas o nocturnas. El pH del estómago de las lechuzas es alto, es decir es menos ácido que en las aves depredadoras diurnas, dando como resultado que la disolución digestiva sobre los huesos de las presas sea poco agresiva (Taylor, 1994). Los halcones y las águilas son depredadores diurnos, mientras que las lechuzas generalmente capturan sus presas durante las horas crepusculares o la noche (Schubert, 2003).

El 73.68% de las especies identificadas en el material de la MSA es de hábitos nocturnos. El 1.21% de los elementos fósiles presenta alteración ligera por corrosión de ácidos gástricos en los dientes, mientras que en el resto del material no se observa a simple vista esta alteración. Los elementos fósiles más abundantes corresponden a fragmentos de mandíbula con molares y dientes aislados, en los que se observa con mayor facilidad la corrosión, aunque también es posible observarla en elementos esqueléticos; sin embargo la selección de material útil para la identificación de especies, la posible pérdida de material durante los procesos tafonómicos y la falta de control en la recolección del material, podrían provocar un sesgo en el porcentaje de material dañado para distinguir el medio por el que se acumuló el depósito. Aún tomando en cuenta lo anterior, se puede concluir que, la acumulación del material óseo en el sitio resultó en gran parte por la actividad depredadora de lechuzas.

INTERPRETACIÓN PALEOECOLÓGICA

Si se considera que el patrón de distribución y el comportamiento ambiental de los mamíferos en el pasado, en especial en el Pleistoceno Tardío, debió ser similar al de sus equivalentes actuales, a partir de ahí, es posible hacer ciertas inferencias ecológicas de la fauna de la MSA y extrapolar el ambiente en donde se desarrollaron.

En la actualidad el área estudio presenta una comunidad de transición entre matorral xerófilo y bosque templado, con clima seco semicálido (INEGI, 2002).

De acuerdo a los tipos de vegetación y climas donde viven las especies actuales (Tabla 24, Figura 59), la fauna local Mina de San Antonio sugiere condiciones climáticas generales similares a las actuales, dado el número de taxa (20) que habitan en matorral xerófilo. Sin embargo, la presencia de taxa de origen Holártico (*Microtus mexicanus*) y de vegetación templado-tropical (*Hodomys* y *S. alleni*), indican un ambiente ligeramente más húmedo y una vegetación más abundante, con mayor predominancia de bosques templados (de pino y pino-encino). Esto concuerda con Metcalfe y col. (2000), quienes mencionan que durante el Pleistoceno Tardío, las zonas desérticas del norte del país presentaban condiciones más húmedas y los bosques de pino-encino cubrían grandes áreas, en las que ahora se encuentran los matorrales desiertos.

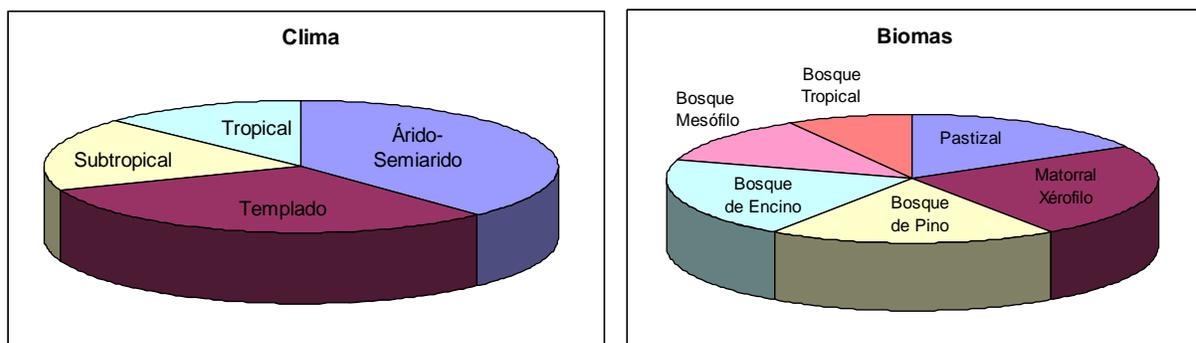


Figura 59. Representación climática y de biomas en que actualmente habitan los taxa de la MSA.

Este ambiente en el que posiblemente se interrelacionaban organismos de diferentes comunidades, principalmente aquellas de clima templado, contrasta ligeramente con las condiciones ecológicas actuales, en el que el clima seco predomina. Esto sugiere cambios climáticos que, aunque no muy drásticos, son bastante importantes para mantener una fauna igualmente diferente.

Los taxa registrados en la MSA presentan una amplia gama de hábitats, lo cual conduce a pensar que en los alrededores de la MSA pudo existir diferentes microhábitats y cada uno con condiciones climáticas particulares. Los rasgos fisiográfico-geológicos que presenta la zona, permiten modelar "subzonas" con diversos microclimas, lo que explicaría la coexistencia de especies que en la actualidad son incompatibles ecológicamente. Alternativamente, los registros de las especies que están representadas por pocos individuos en la fauna de la mina, aunque reflejan la preferencia de las lechuzas por su presa, también pudieran haber sido llevados de las zonas que se encontraban al límite del área de caza de

las aves; que según lo reportado por Taylor (1994) puede variar de aproximadamente 16 km² (en las zonas cercanas a los ríos) hasta 39 km² (en los pastizales), lo que adicionalmente explicaría la incompatibilidad ecológica de las especies.

Las alternativas anteriores no son excluyentes, por lo cual una combinación de ellas, explicaría más satisfactoriamente la constitución de la fauna.

Tabla 24. Distribución de los taxa de la MSA de acuerdo al principal tipo de vegetación y clima que habitan. La información se obtuvo de Ceballos y Oliva, 2005.

Taxón	Árido-Semiárido		Templado		Subtropical	Tropical
	Pastizal	Matorral xerófilo	Bosque de pino	Bosque de encino	Bosque mesófilo de montaña	Bosque tropical
Anguidae						
<i>Cryptotis parva</i>						
<i>Cryptotis</i>						
Talpidae						
<i>Pappogeomys castanops</i>						
<i>Pappogeomys</i>						
<i>Microtus mexicanus</i>						
<i>Baiomys taylori</i>						
<i>Hodomys</i>						
<i>Neotoma albigula</i>						
<i>Neotoma mexicana</i>						
<i>Neotoma micropus</i>						
<i>Peromyscus boylii</i>						
<i>Peromyscus difficilis</i>						
<i>Peromyscus maniculatus</i>						
<i>Rethrodontomys fulvescens</i>						
<i>Reithrodontomys megalotis</i>						
<i>Sigmodon alleni</i>						
<i>Sigmodon arizonae</i>						
<i>Sigmodon fulviventer</i>						
<i>Sigmodon hispidus</i>						
<i>Sigmodon leucotis</i>						
<i>Sigmodon toltecus</i>						
<i>Sigmodon</i>						
<i>Sylvilagus</i>						
Número de taxa que comparte el tipo de clima / vegetación	14	20	16	17	10	7

RELACIÓN DE FAUNA FÓSIL CON LA ACTUAL

Se considera que comparar la fauna local Mina de San Antonio, San Luis Potosí Central, con la mastofauna actual, permitirá identificar si al presente las especies pleistocénicas del área Mina de San Antonio continúan existiendo en el área, o por lo menos en San Luis Potosí, o se han desplazado a otras áreas, particularmente fuera del estado, y en su caso analizar las posibles causas de ello.

Para que la comparación resulte significativa se restringirá a los Insectivora, Rodentia y Lagomorpha de San Luis Potosí, ya que la fauna local MSA procede de un área en este estado y está constituida principalmente por especies pertenecientes a dichos órdenes. La comparación faunística se presenta en la Tabla 25.

Tabla 25. Relación de micromamíferos fósiles de la Mina de San Antonio con la fauna actual de San Luis Potosí. El superíndice indica la fuente de donde se obtuvo la información: **1.** Villa y Cervantes, 2003; **2.** Ceballos y Oliva, 2005.

Especie	Mastofauna actual de San Luis Potosí ^{1,2}	Fauna local Mina de San Antonio, Sierra de Guadalcázar, S.L.P
INSECTIVORA		
SORICIDAE		
<i>Cryptotis parva</i>	X	X
RODENTIA		
SCIURIDAE		
<i>Spermophilus variegatus</i>	X	
<i>Spermophilus spilosoma</i>	X	
<i>Cynomys mexicanus</i>	X	
GEOMYIDAE		
<i>Thomomys umbrinus</i>	X	
<i>Pappogeomys castanops</i>	X	X
HETEROMYIDAE		
<i>Liomys irroratus</i>	X	
<i>Perognathus hispidus</i>	X	
<i>Perognathus nelsoni</i>	X	
<i>Perognathus penicillatus</i>	X	
<i>Dipodomys merriami</i>	X	
<i>Dipodomys nelsoni</i>	X	
<i>Dipodomys Ohrid</i>	X	
<i>Dipodomys phillipsii</i>	X	
<i>Dipodomys spectabilis</i>	X	
MURIDAE		
<i>Onychomys arenicola</i>	X	

<i>Microtus mexicanus</i>	X	X
<i>Baiomys taylori</i>		X
<i>Neotoma albigula</i>	X	X
<i>Neotoma mexicana</i>		X
<i>Neotoma micropus</i>		X
<i>Oryzomys couesi</i>	X	
<i>Peromyscus boylii</i>	X	X
<i>Peromyscus difficilis</i>	X	X
<i>Peromyscus maniculatus</i>	X	X
<i>Peromyscus melanophrys</i>	X	
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	X	X
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	X	X
<i>Sigmodon alleni</i>		X
<i>Sigmodon arizonae</i>		X
<i>Sigmodon fulviventris</i>	X	X
<i>Sigmodon hispidus</i>	X	X
<i>Sigmodon leucotis</i>	X	X
<i>Sigmodon toltecus</i>		X
LAGOMORPHA		
LEPORIDAE		
<i>Lepus californicus</i>	X	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	X	
<i>Sylvilagus leonensis</i> †		X
Total de especies registradas	30	19

En la fauna local MSA se registraron ejemplares que no se pudieron identificar a nivel genérico, entre ellos un reptil, un tálpido, un lepórido y varios individuos de roedores. Para fines prácticos del análisis, se dejan fuera de la relación faunística, sin embargo se toman en cuenta para algunos puntos.

La Fauna Compuesta Total (FCT) es de 37 especies, 18 géneros y 6 familias. Los grupos menos abundantes en ambas faunas son las Familias Soricidae, Leporidae y Geomyidae (Figura 60). Posiblemente se deba a que, en el primer caso, se trata de una de las familias poco abundantes y aunque tiene gran actividad a cualquier hora, especialmente en la noche, no la desarrolla en áreas abiertas donde podrían ser más vulnerables a la depredación (Maldonado, 1999a). En cuanto a los lepóridos y geómidos, su mayor tamaño es una limitante para que puedan ser consumidos por los depredadores, aunque cuando estas tienen oportunidad capturan a los de menor tamaño.

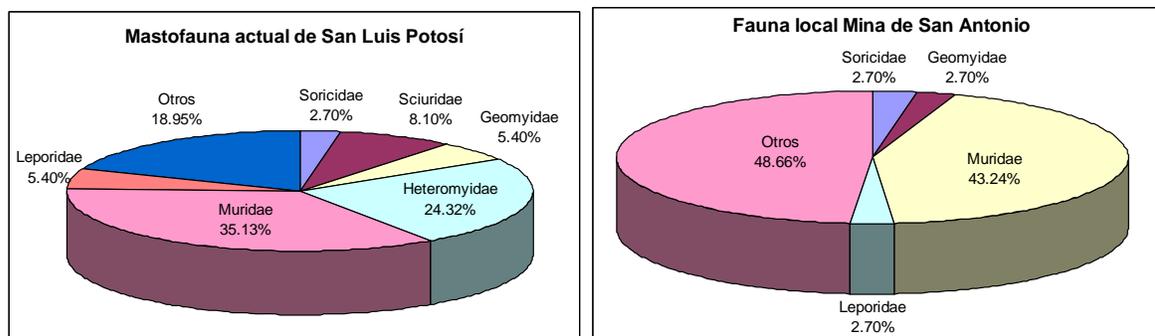


Figura 60. Representación de especies por familia de la fauna actual en San Luis Potosí y la fauna local MSA, en relación con la fauna compuesta total. En el término “Otros” se agrupa a los mamíferos de talla grande y mediana, para el caso de la fauna actual. Para la fauna fósil se agrupan los taxa de mayor tamaño identificados por Torres en 1995, incluyendo al reptil y al tálpido de este trabajo.

Por otro lado, la Familia Muridae está mejor representada en la fauna local MSA que en la actual del estado, con el 43.24 % de la FCT. Mientras que en esta última, los múridos y los heterómidos constituyen su mayor volumen. Esto quizá se deba a que los múridos presentan una mayor diversidad de especies, suelen tener altas densidades poblacionales, sus hábitos son principalmente nocturnos (Ceballos y Oliva, 2005) y de acuerdo con algunos trabajos (Anderson y Long, 1961; Monés, 1968; Ramírez-Pulido y Sánchez-Hernández, 1972; López-Forment y Urbano, 1977; Hernández, 1997; López, 1997; Stangl y col., 2005), son las presas preferidas de las lechuzas.

Algo que resulta interesante, es la completa ausencia de las Familias Sciuridae y Heteromyidae en la fauna local MSA. Se puede explicar porque la actividad diurna de la primera familia, principalmente, no coincide con las costumbres del depredador y, en los heterómidos, porque posiblemente hubo fluctuaciones en el tamaño de la población, las lechuzas tenían preferencia por presas de otras familias, tienen mayor capacidad de escape al ataque de las aves debido a la protección del hábitat o a su habilidad.

La fauna de mamíferos actual en San Luis Potosí representa el 81.08% en especies de la FCT y el 51.35% está representado en la fauna local MSA. Cabe destacar que 7 especies pleistocénicas están ausentes en la fauna actual, una de ellas (*Sylvilagus leonensis*) es especie extinta. Las otras especies (*Baiomys taylori*, *Neotoma mexicana*, *N. micropus*, *Sigmodon alleni*, *S. Arizona* y *S. toltecus*) presentan una distribución fuera del área de estudio, incluso fuera del estado y su registro fósil quizá sea una muestra de las especies que estaban migrando durante el Pleistoceno (cabe mencionar que la mina se localiza sobre una de las rutas de expansión de los mamíferos en ese periodo), y que ahora se encuentran en zonas muy alejadas de la MSA.

Las lechuzas consumen una amplia variedad de presas, pero los roedores constituyen el mayor porcentaje de ellas (Hernández, 1997; Trejo y Guthmann, 2003). Dependiendo de la especie de lechuza que funja como depredador, es la preferencia por cierto grupo de roedores. Algunos estudios han mostrado la preferencia de la lechuza *Bubo* sp. por especies de la Familia Heteromyidae (Trejo y Guthmann, 2003) o de *Tyto alba* por Heteromyidae y Muridae (Anderson y Long, 1961; Ramírez-Pulido y Sánchez-Hernández, 1972; López-Forment y Urbano, 1977; Hernández, 1997; López, 1997). Debido a esta predilección de

presas y su amplia distribución es posible que el principal depredador que habitaba en la Mina de San Antonio haya sido *Tyto alba*.

Estas aves son oportunistas y capturan a las presas que están más disponibles, es decir que son más abundantes (López, 1997). En este caso, el número de individuos por género registrados en la fauna local MSA representaría la abundancia de estos en las áreas aledañas a la mina durante el Pleistoceno Tardío.

La fauna fósil presenta una mayor abundancia relativa en los géneros: *Neotoma*, *Sigmodon*, *Peromyscus* y *Hodomys* (Figura 61). Los tres primeros géneros son actualmente los más abundantes, con una amplia distribución y presentan gran diversidad de especies y subespecies (Ceballos y Oliva, 2005), lo que también pudo haber ocurrido en el pasado, por lo que las aves pudieron tener una mayor disponibilidad de alimento en estos grupos. *Peromyscus*, aunque no es tan abundante como los anteriores, es uno de los géneros preferidos por *T. alba* y en ocasiones alcanza altas densidades poblacionales (López-Forment y Urbano, 1977; Ceballos y Oliva, 2005). *Hodomys* es muy semejante a *Neotoma*, aunque quizá un poco más grande, lo que probablemente limitó su captura o tenía mejor habilidad para escapar.

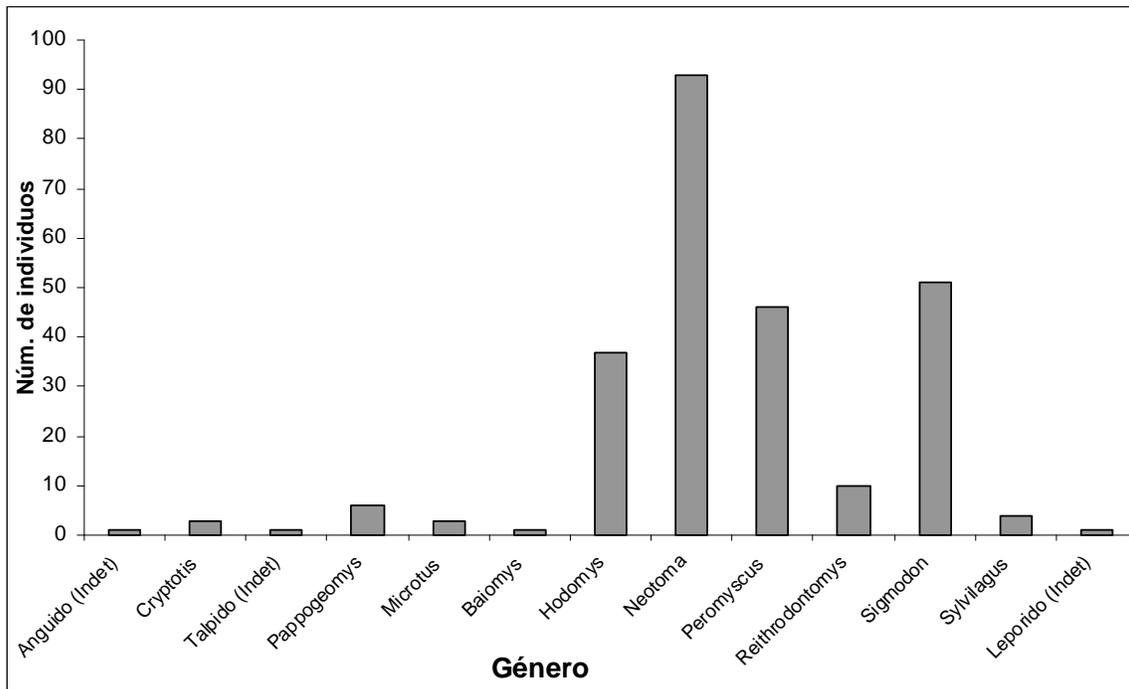


Figura 61. Abundancia relativa genérica de la fauna local Mina de San Antonio, considerando el número de ejemplares correspondientes a cada especie y agrupando éstas en los géneros respectivos.

Algunos estudios indican que la disponibilidad de presas para las lechuzas está en función de la actividad y la edad de las presas (Trejo y Guthmann, 2003). Hernández (1997) y Trejo y Guthmann (2003) mencionan que los intervalos de mayor edad de la presa son una restricción a la depredación y que las principales presas son los roedores subadultos y juveniles debido a la falta de experiencia para evitar la depredación o porque son forzados por los adultos a ocupar hábitats abiertos donde son blanco fácil de las aves.

Por el contrario, Monés (1968) y Ramírez-Pulido y Sánchez-Hernández (1972) registran mayor cantidad de adultos que de viejos o juveniles, quizá porque hubo poca representación de éstos, por la fragilidad de sus restos o porque los adultos son más abundantes durante la mayor parte del año y el hábitat donde tienen su actividad es más descubierto.

En la fauna local Mina de San Antonio predominan los individuos adultos sobre los adulto-viejos o subadultos. Esto se puede deber a una mayor actividad durante la noche, abundancia de adultos o área de dispersión más amplia. Los individuos adulto-viejos posiblemente fueron capturados debido a que estaban enfermos, eran lentos para evitar el ataque del depredador o centraban su actividad en áreas alejadas, cercanas a las de anidación de las aves por lo que eran más fácilmente visibles por éstas. Algunos de estos factores también pudieron influir en la captura de los individuos subadultos.

SIGNIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA

La diversidad de la fauna está relacionada con la variedad y riqueza de la vegetación, que a su vez depende en gran medida de los factores fisiográficos y climáticos, de ahí que el cambio de la distribución de las especies también está relacionado con el cambio de estos factores. De hecho los patrones de distribución de los mamíferos coinciden casi con los de la vegetación y en algunos grupos, como los roedores cricétidos, la distribución puede responder a un control ambiental (Fa y Morales, 1998; Lundelius, 1989; mencionado en Cruz, 2006).

Estos cambios de distribución propiciaron cambios faunísticos, debido a la evolución e inmigración de especies, que probablemente ocurrieron en todas las faunas de mamíferos de clima templado durante el Pleistoceno de Norteamérica (Mooser y Dalquest, 1975).

En la fauna local Mina de San Antonio, y en sus alrededores, cohabitaron durante el Pleistoceno Tardío, es decir estuvieron en simpatria: *Pappogeomys castanops*, *Sigmodon alleni*, *S. arizonae*, *S. toltecus*, *Hodomys* sp. y el tálpido. Actualmente estas taxa son alopatricas, no comparten el mismo espacio geográfico. En México, los topos tienen una distribución muy restringida en el norte del país con pequeñas poblaciones en Baja California, Coahuila y Tamaulipas muy cerca de la frontera con Estados Unidos, donde requieren condiciones más húmedas. *Hodomys* y *S. alleni* requieren climas templados que no sean extremos y se distribuyen en la costa del Pacífico. *Pappogeomys castanops* habita las planicies de climas áridos y semiáridos en el Norte del país (Coahuila, Chihuahua, Zacatecas). *S. arizonae* prefiere las zonas semiáridas de Sonora y Sinaloa, mientras que *S. toltecus* habita zonas ligeramente más húmedas en Veracruz.

Actualmente, las especies anteriores presentan un área de distribución fuera de los límites del Estado de San Luis Potosí, siendo las más alejadas a la mina y representan el 25% del conjunto de especies de la MSA (Figura 62). El 20% de este conjunto se distribuye dentro o en áreas cercanas al estado, pero sin estar presente en la zona de estudio. El resto de las especies, por tener una distribución mucho más amplia en el país, es muy probable que se puedan encontrar en los alrededores de la MSA.

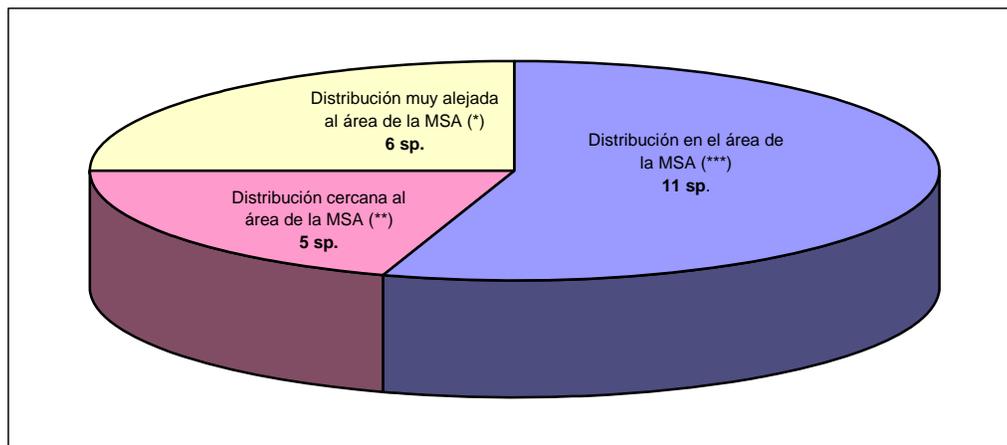


Figura 62. Representación del número de especies cuya distribución actual está alejada (*), próxima (**) o abarca la zona (***) donde se ubica la MSA.

Las asociaciones de especies fósiles que en el pasado fueron ecológicamente compatibles y en la actualidad no lo son, se llaman disyuntas o no análogas. Estas faunas se definen por la presencia de unas pocas especies que por cuestiones de requerimientos ecológicos, reproductivos o de alimentación no pueden compartir el mismo hábitat (Schubert, 2003; Bell y Lundelius, 2004).

Según Schubert (2003), es común encontrar asociaciones con este tipo de faunas (mayormente de micromamíferos) en el Pleistoceno, lo que sugiere que esas asociaciones se deben a un cambio ambiental, más que a una mezcla estratigráfica de faunas y reflejan comunidades biológicas sin análogos modernos.

Como ya se discutió anteriormente, el conjunto faunístico de la MSA es el resultado de la depredación por lechuzas, que refleja principalmente los hábitos de caza de estas aves y la preferencia por un grupo específico, los roedores. Este grupo de micromamíferos es muy utilizado para establecer condiciones ambientales o cambios de vegetación, debido a que algunos ocupan hábitats particulares. Entonces, la fauna local MSA podría ser una representación del o los ambientes que existieron en las zonas aledañas a la mina, lo que podría explicar la mezcla de especies que generalmente no comparten el mismo ecosistema y que muestra una fauna única sin análogo actual.

Es muy probable que la fauna aquí representada haya estado en un proceso de migración debido a los cambios climáticos ocurridos en el Pleistoceno Tardío. Estos, aunque no presentaron en México la magnitud que existió en otras partes de Norteamérica, afectaron el ambiente y tuvieron un efecto directo en los patrones de distribución de las especies (Fa y Morales, 1998; Metcalfe y col., 2000). Durante estos cambios, las sierras (donde predominaban los bosques de pino-encino, y otras formas de vegetación de zonas templadas) habrían constituido corredores para la expansión de especies de clima templado a lo largo de ambas Sierras Madres (Mooser y Dalquest, 1975; Fa y Morales, 1998). La distribución actual de especies relictas (como los tálpidos en el Norte de México) y de aquéllas que se encuentran actualmente alejadas del área de estudio, es prueba de que durante el ciclo pluvial wisconsiniano muchas especies del norte expandieron sus ámbitos hacia el sur (Fa y Morales, 1998).

La presencia de *Sylvilagus leonensis* como un segundo registro en el país, indica una mayor distribución de esta especie en el NE pleistocénico de México. Probablemente este lepórido tenía requerimientos climáticos y ecológicos específicos, que al sufrir estrés ambiental por los eventos glaciares que modificaron el clima, se extinguió al término del Pleistoceno.

SUMARIO Y CONCLUSIÓN

La fauna local Mina de San Antonio está compuesta de 341 individuos de los que se identificaron 987 elementos fósiles, constituidos de elementos craneales y dientes aislados.

El material fósil está asignado a las Clases Reptilia y Mammalia, que representan los Órdenes: Sauria, Insectivora, Muridae y Lagomorpha. De estos se derivan 6 Familias: Anguidae, Soricidae, Talpidae, Geomyidae, Muridae y Leporidae.

Las especies identificadas son: *Cryptotis parva*, *Pappogeomys castanops*, *Microtus mexicanus*, *Baiomys taylori*, *Neotoma albigula*, *N. mexicana*, *N. microtus*, *Peromyscus boylii*, *P. difficilis*, *P. maniculatus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *R. megalotis*, *Sigmodon alleni*, *S. arizonae*, *S. fulviventor*, *S. hispidus*, *S. leucotis*, *S. toltecus* y *Sylvilagus leonensis*.

En el estado de San Luis Potosí se reporta por primera vez a las Familias Anguidae, Soricidae y Talpidae. Se tiene el primer registro de las especies *Sigmodon alleni*, *S. arizonae*, *S. fulviventor*, *S. leucotis* y *S. toltecus*, para México y Norteamérica.

Con base en fechamiento biogeocronológico, la fauna local MSA indica una edad rancholabreana (Pleistoceno Tardío) así como wisconsiniana. De esta forma se correlaciona con faunas norteamericanas cronoequivalentes. En México sus posibles equivalentes son la Gruta Loltún en Yucatán, la Cueva la Presita en S.L.P., la Cueva Jiménez en Chihuahua, la Cueva de El Abra en Tamaulipas y la Cueva de San Josecito en Nuevo León. Con esta última mantiene una estrecha correlación por la presencia de varias especies, en especial de la extinta *Sylvilagus leonensis*.

La Mina de San Antonio presenta una diversidad de especies alta (30%) en comparación con los otros sitios considerados, sólo superada por la Cueva de San Josecito en Nuevo León y la Cueva Fowlkes en Texas, con las que comparte más del 50% de sus taxa.

El gran acúmulo de micromamíferos, el ligero grado de fragmentación que presenta el material fósil, la ligera y poco frecuente disolución ácida en los dientes y los hábitos nocturnos de la mayoría de las especies identificadas, indican depredación por lechuzas, probablemente *Tyto alba*.

La fauna local MSA incluye especies de diversos climas y biomas, cuyas condiciones climáticas generales en la parte central de San Luis Potosí durante el Pleistoceno Tardío, fueron más húmedas que en la actualidad con vegetación del tipo templado, donde predominaban los bosques de pino y pino-encino.

La microfauna reciente de San Luis Potosí (30 especies) presenta mayor riqueza que la de la fauna local MSA (19 especies), con una marcada ausencia en ésta de heterómidos y sciúridos, debido muy probablemente a un sesgo taxonómico. En la fauna fósil los individuos adultos predominan sobre los adulto-viejos y subadultos, lo que podría estar relacionado con la actividad y abundancia de poblaciones adultas.

La asociación faunística de la MSA es única, sin un análogo actual en la zona, que incluye especies ecológicamente compatibles en el pasado e incompatibles en el presente; lo cual refleja los complejos cambios ambientales que ocurrieron en el centro de México durante el Cuaternario Tardío.

En conclusión, la fauna local Mina de San Antonio ha reportado nuevos registros fósiles para el país y Norteamérica. La fauna en conjunto, es una combinación de taxa extintos y existentes, que reafirma su edad pleistocénica tardía, muy comparable a otras faunas como la de San Josecito y que muestran condiciones tafonómicas muy semejantes. Con base en las comparaciones climáticas y faunísticas es evidente que en la Sierra de Guadalcázar han tenido lugar cambios climáticos importantes, así como desplazamientos de fauna y cambios de distribución de algunos grupos. Esta información se suma al escaso registro de fauna pleistocénicas localizadas fuera del Eje Volcánico Transmexicano.

Lo anterior hace de la localidad Mina de San Antonio y las zonas adyacentes uno de los sitios de alta potencialidad fosilífera, especialmente para micromamíferos, a nivel nacional y tal vez mundial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, T.** 1965. Catalogo Paleomastozoológico Mexicano. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 70 p.
- Álvarez, T.** 1966. Roedores fósiles del Pleistoceno de Tequesquinahua, Estado de México, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 8(3): 1-16.
- Álvarez S., T.** 1983. Notas sobre algunos roedores fósiles del Pleistoceno en México. *An. Esc. Nac. Cienc. biol., Méx.* 27: 149-163.
- Álvarez, T.** 1986. Fauna Pleistocénica. p. 173-203. **En:** Lorenzo, J. L. y Mirabell, L. (Coordinadores). Tlapacoya: 35 000 años de historia del lago de Chalco. INAH-SEP. Colección Científica. 297 p.
- Álvarez-Castañeda, S. T. y Cortés-Calva, P.** 1999. Familia Muridae. p. 445-568. **En:** Álvarez-Castañeda, S. T. y Patton, J. L. (eds). Mamíferos del Noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur, México. 583 p.
- Álvarez, T. y Hernández C., J. J.** 1994. Estudio de los restos de *Neotoma* (Rodentia: Cricetidae) del Pleistoceno-Holoceno de Tlapacoya, Estado de México, México, con descripción de dos nuevos taxa. *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*. 7(2): 1-11.
- Álvarez, T. y Polaco, O. J.** 1982. Restos pleistocénicos de dos especies de *Microtus* (Rodentia: Muridae) del norte de San Luis Potosí, México. *An. Esc. nac. Cienc. biol. México*. 26: 47-53.
- Anderson, E.** 1984. Who's who in the Pleistocene: A Mammalian Bestiary. p. 40-53. **En:** Martín, P. S. y Klein, R. G. (ed). Quaternary Extinctions. A prehistoric revolution. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona. U.S.A. 892 p.
- Anderson, S. y Long, C. A.** 1961. Small Mammals in Pellets of Barn Owls from Miñaca, Chihuahua. *American Museum Novitates*. No. 2052, p. 1-3.
- Andrews, P.** 1989. Small Mammal Taphonomy. p. 487-494. **En:** Lindsay, E. H.; Fahlbusch, V. y Mein, P. European Neogene Mammal Chronology. Plenum Press. NATO Scientific Affairs Division. U. S. A. 658 p.
- Andrews, P.** 1990. Owls, Caves and Fossils. Predation, Preservation, and Accumulation of Small Mammal Bones in Caves, with an analysis of the Pleistocene Cave Faunas from Westbury-sub-Mendip, Semerset, UK. The University of Chicago Press. Great Britain. 231 p.
- Andrews, M. y Evans, E. M. N.** 1983. Small Mammals Bone Accumulations Produced by Mammalian Carnivores. *Paleobiology*. 9(3): 289-307.
- Arroyo C., J.** 1994. Taphonomy and Paleoecology of San Josecito cave, Nuevo León, México. Ph. D. Dissertation, Departament of Biological Sciences, Texas Tech University, Lubbock, 237 p.
- Arroyo-Cabrales, J. y Álvarez, T.** 2003. A Preliminary Report of the Late Quaternary Mammal Fauna from Loltún Cave, Yucatán, Mexico. p. 262-272. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I. y Graham, R. Wm. (ed). Ice Age Cave Faunas of North America. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299p.
- Arroyo-Cabrales, J. y Johnson, E.** 1998. La Cueva de San Josecito, Nuevo León, México: Una primera interpretación paleoambiental. p. 120-126. **En:** IICT. Avances en Investigación. Paleontología de Vertebrados. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Publicación especial 1. México. 126 p.
- Arroyo-Cabrales, J. y Johnson, E.** 2002. Catálogo de los ejemplares tipo procedentes de la Cueva de San Josecito, Nuevo León, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 20(1): 79-93.

- Arroyo-Cabrales, J. y Polaco, O. J.** 2003. Caves and the Pleistocene Vertebrate Paleontology of Mexico. p. 273-291. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I. y Graham, R. Wm. (ed). Ice Age Cave Faunas of North America. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299 p.
- Arroyo-Cabrales, J.; Polaco, O. J. y Jonson, E.** 2002. La mastofauna del cuaternario tardío en México. p. 103-123. **En:** Montellano B., M. y Arroyo C., J. (coord.). Avances en los estudios paleomastozoológicos. INAH. Colección Científica, México.
- Baillie, J.** 1996a. *Sigmodon alleni*. **En:** IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species (página web). Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. (Acceso: 01 de Junio de 2007).
- Baillie, J.** 1996b. *Sigmodon fulviventer*. **En:** IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species (página web). Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. (Acceso: 01 de Junio de 2007).
- Baillie, J.** 1996c. *Sigmodon hispidus*. **En:** IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species (página web). Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. (Acceso: 06 de Junio de 2007).
- Baillie, J.** 1996d. *Sigmodon leucotis*. **En:** IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species (página web). Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. (Acceso: 06 de Junio de 2007).
- Baker, R. H. y Shump, K. A., Jr.** 1978. *Sigmodon fulviventer*. Mammalian Species. No. 94, p. 1-4.
- Barrios R., H.** 1985. Estudio analítico del registro paleovertebradológico de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 474 p.
- Bell, C. J. y Bever, G. S.** 2006. Description and Significance of the *Microtus* (Rodentia: Arvicolinae) from the Type Irvington Fauna, Alameda County, California. Journal of Vertebrate Paleontology. 26(2): 371-380.
- Bell, C. J. y Lundelius, E. L., Jr.** (co-chairmen). 2004. The Blancan, Irvingtonian, and Rancholabrean Mammal Ages. p. 232-314. **En:** Woodburne, M. O. (ed). Late Cretaceous and Cenozoic Mammals of North America. Biostratigraphy and Geochronology. Columbia University Press. U.S.A. 391 p.
- Bengtson, P.** 1988. Open Nomenclature. Palaeontology. 31(1): 223-227.
- Blood, B.R.** 2000. *Sigmodon arizonae*. **En:** IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species (página web). Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>. (Acceso: 01 de Junio de 2007).
- Bradley, R. D.; Carroll, D. S.; Haynie, M. L.; Muñoz M., R.; Hamilton, M. J., y Kilpatrick, C. W.** 2004. A new species of *Peromyscus* from Western Mexico. Journal of Mammalogy. 85(6): 1184-1193.
- Braun, J. K. y Mares, M. A.** 1989. *Neotoma micropus*. Mammalian Species. No. 330, p. 1-9.
- Cameron, G. N. y Spencer, S. R.** 1981. *Sigmodon hispidus*. Mammalian Species. No. 158, p. 1-9.
- Carranza-Castañeda, O. y Walton, A. H.** 1992. Cricetid rodents from the Rancho El Ocote Fauna. Late Hemphillian (Pliocene), state of Guanajuato. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Revista. 10(1): 71-93.
- Carraway, L. N.** 1995. A Key to Recent Soricidae of the Western United States and Canada Based Primarily on Dentaries. Occasional Papers of the Natural History Museum, The University of Kansas. No. 175, p. 1-49.
- Carroll, R. L.** 1988. Vertebrate Paleontology and Evolution. W. H. Freeman and Company. U.S.A. 698 p.
- Carroll, D. S. y Bradley, R. D.** 2005. Systematics of the Genus *Sigmodon*: DNA Sequences from Beta-Fibrinogen and Cytochrome b. The Southwestern Naturalist. 50(3): 342-349.

- Castillo C.**, J. M.; Cabral P., M. A. y Carranza C., O. 1996. Vertebrados Fósiles del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 127 p.
- Ceballos**, G. y Oliva, G. (coord.) 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México. 986 p.
- Cervantes**, F. A.; Montiel, A. y García, A. 2008. Shrews (Mammalia, Soricomorpha) from Colima, Mexico. *The Southwestern Naturalist*. 53(1):101-104.
- Choate**, J. R. 1970. Systematics and Zoogeography of Middle American Shrews of the Genus *Cryptotis*. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 19 (3): 195-317.
- Consejo de Recursos Minerales**. 1992. Monografía Geológico-Minera del Estado de San Luis Potosí. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal. Subsecretaría de Minas e Industria Básica. México. 218 p.
- Corbet**, G. B. y Hill, J. E. 1991. A World List of Mammalian Species. Third edition. Natural History Museum Publications, Oxford University Press. England. 243 p.
- Cornely**, J. E. y Baker, R. J. 1986. *Neotoma mexicana*. Mammalian Species. No. 262, p. 1-7.
- Coronato**, A.; Martínez, O., y Rabassa, J. 2004a. Glaciations in Argentine Patagonia, southern South America. p. 49-68. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Coronato**, A.; Meglioli, A., y Rabassa, J. 2004b. Glaciations in the Magellan Straits and Tierra del Fuego, southernmost South America. p. 45-48. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Cushing**, J. E., Jr. 1945. Quaternary Rodents and Lagomorphs of San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. *Journal of Mammalogy*. 26(2): 182-185.
- Cruz M.**, V. 2006. Micromamíferos del Pleistoceno Tardío de Valsequillo, Puebla, México. Tesis de Maestría. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 81 p.
- Dalquest**, W. W. y Baskin, J. A. 1992. Mammals of the Elm Creek Local Fauna, Late Pleistocene of Beaver County, Oklahoma. *American Midland Naturalist*. 127(1): 13-20.
- Dalquest**, W. W. y Roth, E. 1970. Late Pleistocene Mammals from a cave in Tamaulipas, Mexico. *The Southwestern Naturalist*. 15(2): 217-230.
- Dalquest**, W. W. y Stangl, F. B., Jr. 1983. Identification of Seven Species of *Peromyscus* from Trans-Pecos Texas by Characters of the Lower Jaws. *Occasional Papers. The Museum Texas Tech University*. No. 90, p. 1-12.
- Dalquest**, W. W. y Stangl, F. B., Jr. 1984. Late Pleistocene and Early Recent Mammals from Fowlkes Cave, Southern Culberson County, Texas. p. 432-455. **En:** Genoways, H. H. y Dawson, M. R. (ed). *Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology: a Volume in Memorial to John E. Guilday*. Special Publication of Carnegie Museum of Natural History. Number 8. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh, Pennsylvania. U.S.A. 538 p.
- Dalquest**, W. W.; Stangl, F. B., Jr. y Grimes, J. V. 1989. The Third lower Premolar of the Cottontail, Genus *Sylvilagus*, and Its Value in the Discrimination of Three Species. *American Midland Naturalist*. 121(2): 293-301.
- Davidow-Henry**, B. R.; Jones, J. K., Jr. y Hollander, R. R. 1989. *Cratogeomys castanops*. Mammalian Species. No. 338, p. 1-6.
- Dawson**, A. G. 1992. Ice Age Earth. Routledge. Great Britain. 293 p.
- Edwards**, C. W. y Bradley, R. D. 2002. Molecular Systematics and Historical Phylogeography of the *Neotoma mexicana* Species Group. *Journal of Mammalogy*. 83(1): 20-30.

- Edwards**, C. W.; Fulhorst, C. F. y Bradley, R. D. 2001. Molecular Phylogenetics of the *Neotoma albigula* Species Group: Further Evidence of a Paraphyletic Assemblage. *Journal of Mammalogy*. 82(2): 167-279.
- Eshelman**, B. D. y Cameron, G. N. 1987. *Baiomys taylori*. *Mammalian Species*. No. 285, p. 1-7.
- Espizua**, L. E. 2004. Pleistocene glaciations in the Mendoza Andes, Argentina. p. 69-74. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Estes**, R. 1983. Sauria terrestria, Amphisbaenia. Part 10A. *Handbuch der Paläoherpetologie*. Stuttgart: Fischer Verlag. Germany. 249 p.
- Fa**, J. E. y Morales, L. M. 1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México. p. 315-352. **En:** Ramamoorthy, T. P.; Bye, R.; Lot, A. y Fa, J. (comp). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 792 p.
- FAUNMAP** Working Group. 1994. FAUNMAP: A Database Documenting Late Quaternary Distributions of Mammal Species in the United States. *Scientific Papers*, Vol. XXV, No. 2. Illinois State Museum. Springfield, Illinois, U. S. A. 670 p.
- Fernández J.**, Y. 1990. Tafonomía de micromamíferos en Gran Dolina, Atapuerca (Burgos). p. 95-104. **En:** Fernández L., S. (coord.). *Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y Fosilización*. Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid. España. 379 p.
- Ferrusquía-Villafranca**, I. 1978. Distribution of Cenozoic vertebrate faunas in Middle America and problems of migration between North and South America. p. 193-321. **En:** Ferrusquía-Villafranca, I. (ed). *Conexiones Terrestres entre Norte y Sudamérica*. Boletín del Instituto de Geología, UNAM, México. XII. Núm. 101.
- Ferrusquía V.**, I. 1998. Geología de México: una sinopsis. p. 3-108. **En:** Ramamoorthy, T. P.; Bye, R.; Lot, A. y Fa, J. (comp). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 792 p.
- Ferrusquía-Villafranca**, I.; González-Guzmán, L. y Cartron, J. L. 2005. Northern Mexico's Landscape, Part 1. The physical setting and how it constraints modeling its biotic evolution. p. 1-39. **En:** Cartron, J. L., Ceballos-González, G. y Felger, R. (edits.). *Biodiversity, ecosystems and conservation in Northern Mexico*. Oxford University Press. New York.
- Flores V.**, O. 1998. Herpetofauna de México: distribución y endemismo. p. 251-278. **En:** Ramamoorthy, T. P.; Bye, R.; Lot, A. y Fa, J. (comp). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 792 p.
- Fort**, M. 2004. Quaternary glaciation in the Nepal Himalaya. p. 261-270. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- García**, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 2ª ed. Instituto de Geografía, UNAM. México. 71 p.
- Genoways**, H. H. y Birney, E. C. 1974. *Neotoma alleni*. *Mammalian Species*. No. 41, p. 1-4.
- Guilday**, J. E. 1982. Dental Variation in *Microtus xanthognathus*, *M. chrotorrhinus*, and *M. pennsylvanicus* (Rodentia:Mammalia). *Annals of Carnegie Museum*. 51: 211-230.
- Guthrie**, R. D. 1965. Variability in Characters Undergoing Rapid Evolution, an Analysis of *Microtus* Molars. *Evolution*. 19(2): 214-233.
- Hafner**, D. J.; Hafner, M. S.; Hasty, G. L.; Spradling, T. A. y Demastes, J. W. 2008. Evolutionary relationships of Pocket Gophers (*Cratogeomys castanops* species group) of the Mexican Altiplano. *Journal of Mammalogy*. 89(1): 190-208.

- Hall, E. R.** 1981. The mammals of North America. Vol. 1 y 2. John Wiley and Sons, Inc. U. S. A. 1181 p.
- Hall, K.** 2004. Glaciation in southern Africa. p. 337-338. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Hallett, J. G.** 1978. *Parascalops breweri*. Mammalian Species. No. 98, p. 1-4.
- Harris, A. H.** 1984. *Neotoma* in the Late Pleistocene of New Mexico and Chihuahua. p.164-178. **En:** Genoways, H. H. y Dawson, M. R. (ed). Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology: a Volume in Memorial to John E. Guilday. Special Publication of Carnegie Museum of Natural History. Number 8. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh, Pennsylvania. U.S.A. 538 p.
- Harris, A. H.** 1993. Quaternary Vertebrates of New Mexico. p. 179-197. **En:** Lucas, S. G. y Zidek, J. Vertebrate Paleontology in New Mexico. New Mexico Museum of Natural History and Science. Bulletin 2. New Mexico. 338 p.
- Harrison, S.** 2004. The Pleistocene glaciations of Chile. 2004. p. 89-104. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Heine, K.** 2004a. Late Quaternary glaciations of Bolivia. p. 83-88. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Heine, K.** 2004b. Late Quaternary glaciations of Ecuador. p. 165-170. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Helmens, K. F.** 2004. The Quaternary glacial record of the Colombian Andes. p. 115-134. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Hernández C., J. J.** 1997. La alimentación de *Tyto alba* en la Ciénaga de Chapala, Michoacán, México. p. 157-174. **En:** Arroyo C., J. y Polaco, Ó. J. (coord.). Homenaje a profesor Ticul Álvarez. Colección Científica. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 391 p.
- Hibbard, C. W.;** Ray, D. E.; Savage, D. E.; Taylor, D. W. y Guilday, J. E. 1965. Quaternary Mammals of North America. p. 509-525. **En:** Wright, Jr., H. E. y Frey, D. G. (Eds.). The Quaternary of the United States. A review volume for the VII Congress of the International Association for Quaternary Research. Princetown University Press. U. S. A. 922 p.
- Holman, J. A.** 1995. Pleistocene Amphibians and Reptiles in North America. Oxford University Press. Clarendon Press. U. S. A. 243 p.
- Hooper, E. T.** 1952. A systematic review of the harvest mice (Genus *Rethrodontomys*) of Latin America. Miscellaneous publications. Museum of Zoology, University of Michigan. No. 77: 1-255.
- Hooper, E. T.** 1957. Dental patters in mice of the genus *Peromyscus*. Miscellaneous publications. Museum of Zoology, University of Michigan. No. 99: 1-59.
- Hughes, P. D.;** Gibbard, P. L., y Woodward, J. C. 2004. Quaternary glaciation in the Atlas Mountains of North Africa. p. 255-260. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- INEGI.** 1987. Guadalcazar F14 A65. Carta topográfica. Escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI.** 2002. Síntesis de Información Geográfica del Estado de San Luis Potosí. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 112 p.
- InfoNatura:** Animals and Ecosystems of Latin America [aplicación de página web]. 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <http://www.natureserve.org/infonatura>. (Acceso: Septiembre 28, 2007).

- Ingólfsson**, O. 2004. Quaternary glacial and climate history of Antarctica. p. 3-44. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Jackson**, H. H. T. 1915. A review of the American moles. North American Fauna. No. 38, p. 1-100.
- Jakway**, G. E. 1958. Pleistocene Lagomorpha and Rodentia from the San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. Transactions of the Kansas Academy of Science. 61(3): 313-327.
- Jans-Langel**, C. M. y Semken, H. A., Jr. 2003. Paleoecological Interpretation of Late Holocene and Late Pleistocene Micromammal Faunules from Duhme Cave, Eastern Iowa. p. 19-148. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I. y Graham, R. Wm. (ed). Ice Age Cave Faunas of North America. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299p.
- Korth**, W. W. 1994. The Tertiary Record of Rodents in North America. Plenum Press, New York and London. U.S.A. 319 p.
- Kuhle**, M. 2004. The Last Glacial Maximum (LGM) glacier cover of the Aconcagua group and adjacent massifs in the Mendoza Andes (South America). p. 75-82. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Kurtén**, B. y Anderson, E. 1980. Pleistocene Mammals of North America. Columbia University Press. U. S. A. 442 p.
- Lachniet**, M. S. 2004. Late Quaternary glaciations of Costa Rica and Guatemala, Central America. p. 135-138. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Lack**, D. 1966. Population Studies of Birds. Clarendon Press, Oxford. Great Britain. 341 p.
- Lee**, J. C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatán Peninsula. Cornell University Press. U. S. A. 500 p.
- Li J.**, S. Z. Z.; Zhang, S. Q.; Zhao, J. D. y Cui, J. X. 2004. Quaternary glaciations in China. 2004. p. 105-114. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Longhofer**, L. K. y Bradley, R. D. 2006. Molecular Systematics of the Genus *Neotoma* Based on DNA Sequences from Intron 2 of the Alcohol Dehydrogenase Gene. Journal of Mammalogy. 87(5): 961-970.
- López-Forment C.**, W. y Urbano V., G. 1977. Restos de pequeños mamíferos recuperados en regurgitaciones de lechuza, *Tyto alba*, en México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica. 48(1): 231-242.
- López F. C.**, W. 1997. Algunas notas faunísticas del estudio de regurgitaciones de lechuza *Tyto alba*, en el su del Valle de México. p. 175-181. **En:** Arroyo C., J. y Polaco, O. J. Homenaje al profesor Ticul Álvarez. Serie Colección Científica. INAH. México. 391 p.
- Lozano G.**, M. del S. 1996. La vegetación del Cuaternario tardío en el Centro de México: Registros palinológicos e implicaciones paleoclimáticas. Bol. Soc. Bot. México. 58: 113-127.
- Lundelius**, E. L., Jr. 1984. A Late Pleistocene Mammalian Fauna from Cueva Quebrada, Val Verde County, Texas. p. 456-481. **En:** Genoways, H. H. y Dawson, M. R. (ed). Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology: a Volume in Memorial to John E. Guilday. Special Publication of Carnegie Museum of Natural History. Number 8. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh, Pennsylvania. U.S.A. 538 p.
- Lundelius**, E. L., Jr. 2003. A History of Paleontological Investigations of Quaternary Cave Deposits on the Edwards Plateau, Central Texas. p. 201-214. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I. y Graham, R. Wm. (ed). Ice Age Cave Faunas of North America. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299 p.

- Macêdo**, R. H. y Mares, M. A. 1988. *Neotoma albigula*. Mammalian Species. No. 310, p 1-7.
- Maldonado**, J. E. 1999a. Family Soricidae. p. 39-52. **En:** Álvarez-Castañeda, S. T. y Patton, J. L. (eds). Mamíferos del Noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur, México. 583 p.
- Maldonado**, J. E. 1999b. Family Talpidae. p. 53-55. **En:** Álvarez-Castañeda, S. T. y Patton, J. L. (eds). Mamíferos del Noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur, México. 583 p.
- Mark**, B. G.; Seltzer, G. O., y Rodbell, D. T. 2004. Late Quaternary glaciations of Ecuador, Peru and Bolivia. p. 151-164. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Martin**, R. A. 1979. Fossil History of the Rodent Genus *Sigmodon*. Evolutionary Monographs 2. University of Chicago. p. 1-36.
- Martin**, R. A. 1987. Notes on the Classification and Evolution of some North American Fossil *Microtus* (Mammalia: Rodentia). Journal of Vertebrate Paleontology. 7(3): 270-283.
- Martin**, R. A.; Hurt, R. T.; Honey, J. G. y Peláez-Campomanes, P. 2003. Late Pliocene and Early Pleistocene rodents from the Northern Borchers Badlands (Meade County, Kansas), with comments on the Blancan-Irvingtonian Boundary in the Meade Basin. Journal of Paleontology. 77(5): 985-1001.
- Mead**, J. I.; Arroyo-Cabrales, J., y Johnson, E. 1999. Pleistocene Lizards (Reptilia:Squamata) from San Josecito Cave, Nuevo León, México. Copeia. No.1, p 163-173.
- Mead**, J. I.; Coats, L. L. y Schubert, B. W. 2003. Late Pleistocene Faunas from Caves in the Eastern Grand Canyon, Arizona. p. 64-86. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I. y Graham, R. Wm. (ed). Ice Age Cave Faunas of North America. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299 p.
- Metcalfe**, S. E.; O'Hara, S. L.; Caballero, M. y Davies, S. J. 2000. Records of Late Pleistocene-Holocene climatic change in Mexico –A Review. Quaternary Science Reviews. 19: 699-721.
- Monés**, A. 1968. Restos óseos de mamíferos contenidos en regurgitaciones de lechuga del estado de Oaxaca, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología. 39(1): 169-172.
- Montellano** B., M. 1991. Panorama de las faunas pleistocénicas de vertebrados de México. p. 123-125. **En:** Rubínovich K., R. y Carreño, A. L. (eds.). Convención Sobre la Evolución Geológica de México. Primer Congreso Mexicano de Mineralogía. Memoria. Instituto de Geología, UNAM; Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, UAH; Sociedad Mexicana de Mineralogía, A.C.; Subsecretaría de Educación e Investigación Científica, SEP. México. 149 p.
- Montellano-Ballesteros**, M. 1992. Una edad del Irvingtoniano al Rancholabreano para la fauna Cedazo del estado de Aguascalientes. Revista del Instituto de Geología, UNAM. 9(2): 195-203.
- Montiel** A., A. R. 2006. Registro de Musarañas (Mammalia: Soricomorpha) de Bosques Templados de Colima, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 71 p.
- Mooser**, O. y Dalquest, W. W. 1975. Pleistocene Mammals from Aguascalientes, Central Mexico. Journal of Mammalogy. 56(4): 781-820.
- Nilsson**, T. 1983. The Pleistocene: Geology and Life in the Quaternary Ice Age. D. Reidel Publishing Company. Sweden. 651 p.
- NMNH** (Smithsonian National Museum of Natural History). 1993. Mammal Species of the World (MSW) (página web). Smithsonian Institution, Washington, DC. USA. Disponible en:
<http://nrmnhgoph.si.edu/cgi-bin/wdb/msw/names/form>. (Acceso: Marzo 12, 2007).

- Osmaston**, H. 2004. Quaternary glaciations in the East African mountains. p. 139-150. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Owen**, L. A. 2004. Late Quaternary glaciation of northern India. p. 201-210. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Packard**, R. L. 1960. Speciation and Evolution of the Pigmy Mice, Genus *Baiomys*. University of Kansas Publications. Museum of Natural History. 9(23): 579-670.
- Packard**, R. L. y Álvarez, T. 1965. Description of a new species of fossil *Baiomys* from the Pleistocene of Central Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*. 7(4): 1-4.
- Peláez-Campomanes**, P.; Martín, R. A. 2005. The Pliocene and Pleistocene History of Cotton Rats in the Meade Basin of Southwestern Kansas. *Journal of Mammalogy*. 86(3): 475-494.
- Peppers**, L. L. y Bradley, R. D. 2000. Cryptic Species in *Sigmodon hispidus*: Evidence from DNA Sequences. *Journal of Mammalogy*. 81(2): 332-343.
- Peppers**, L. L.; Carroll, D. S. y Bradley, R. D. 2002. Molecular Systematics of the Genus *Sigmodon* (Rodentia: Muridae): Evidence from the Mitochondrial Cytochrome-b Gene. *Journal of Mammalogy*. 83(2): 396-407.
- Petersen**, K. E. y Yates, T. L. 1980. *Condylura cristata*. Mammalian Species. No. 129, p. 1-4.
- Polaco**, Ó. J. y Butrón M., L. 1997. Mamíferos pleistocénicos de la Cueva la Presita, San Luis Potosí, México. p. 279-296. **En:** Arroyo C., J. y Polaco, O. J. (coord.). Homenaje al profesor Ticul Álvarez. Colección Científica. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 391 p.
- Ramírez-Pulido**, J. y Sánchez-Hernández, C. 1972. Regurgitaciones de lechuza, procedentes de la Cueva del Cañon del Zopilote, Guerrero, México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. Tomo XXXIII, p. 107-112.
- Ramírez P.**, J.; López W., R.; Müdespacher, C. y Lira, I. 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres de México. Trillas, Universidad Autónoma de Metropolitana. México. 126 p.
- Ramírez-Pulido**, J.; Arroyo-Cabrales, J. y Castro-Campillo, A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie). 21(1): 21-82.
- Ruedas**, L. A. 1998. Systematics of *Sylvilagus* Gray, 1867 (Lagomorpha: Leporidae) from Southwestern North America. *Journal of Mammalogy*. 79(4): 1355-1378.
- Russell**, R. J. 1968. Revision of Pocket Gophers of the Genus *Pappogeomys*. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 16(7): 581-776.
- Russell**, B. D. y Harris, A. H. 1986. A New Leporine (Lagomorpha: Leporidae) from Wisconsinan Deposits of the Chihuahuan Desert. *Journal of Mammalogy*. 67(4): 632-639.
- Rzedowski**, J. 1988. *Vegetación de México*. Noriega Editores, Limusa. México. 432 p.
- Sawagaki**, T.; Aoki, T.; Hasegawa, H.; Iwasaki, S.; Iwata, S., y Hirakawa, K. 2004. Late Quaternary glaciations in Japan. p. 217-226. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Schubert**, B. W. 2003. A Late Pleistocene and Early Holocene Mammalian Fauna from Little Beaver Cave, Central Ozarks, Missouri. p. 149-200. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I., y Graham, R. Wm. (ed). *Ice Age Cave Faunas of North America*. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299p.
- Semken**, H. A., Jr. 1984. Paleoecology of a Late Wisconsinan/Holocene Micromammal Sequence in Peccary Cave, Northwestern Arkansas. p. 405-431. **En:** Genoways, H. H. y Dawson, M. R. (ed). *Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology: a Volume in Memorial to John E. Guilday*. Special Publication of Carnegie Museum of Natural History. Number 8. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh, Pennsylvania. U.S.A. 538 p.

- Sheinkman**, V. S. 2004. Quaternary glaciation in the High Mountains of Central and North-east Asia. p. 325-336. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Shipman**, P. 1981. Life History of a Fossil. An Introduction to Taphonomy and Paleoecology. Harvard University Press. U.S.A. 222 p.
- Shump**, K. A., Jr. y Baker, R. H. 1978a. *Sigmodon alleni*. Mammalian Species. No. 95, p. 1-2.
- Shump**, K. A., Jr. y Baker, R. H. 1978b. *Sigmodon leucotis*. Mammalian Species. No. 96, p. 1-2.
- Silva-Barcenas**, A. 1969. Localidades de Vertebrados Fósiles en la República Mexicana. Paleontología Mexicana, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. No. 28, p. 1-34.
- Spencer**, S. R. y Cameron, G. N. 1982. *Rethrodontomys fulvescens*. Mammalian Species. No. 174, p. 1-7.
- Stangl**, F. B., Jr.; Shipley, M. M.; Goetze, J. R. y Jones, C. 2005. Comments on the Predator-Prey Relationship of Texas Kangaroo Rat (*Dipodomys elator*) and Barn Owl (*Tyto alba*). The American Midland Naturalist. 153(1): 135-141.
- Taylor**, I. 1994. Barn Owls. Predator-prey relationships and conservation. Cambridge University Press. Great Britain. 304 p.
- Torres H.**, J. R. 1991. Evolución Estructural de la Sierra de Guadalcázar, Estado de San Luis Potosí. p. 218-220. **En:** Rubinovich K., R. y Carreño, A. L. (eds.). Convención Sobre la Evolución Geológica de México. Primer Congreso Mexicano de Mineralogía. Memoria. Instituto de Geología, UNAM; Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, UAH; Sociedad Mexicana de Mineralogía, A.C.; Subsecretaría de Educación e Investigación Científica, SEP. México. 149 p.
- Torres H.**, J. R. 1994. Evolución estructural de la Sierra de Guadalcázar, Estado de San Luis Potosí. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 77 p.
- Torres M.**, J. C. 1995. Fauna local Mina de San Antonio, Pleistoceno de San Luis Potosí y su significación geológico-paleontológico. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 129 p.
- Tovar L.**, R. E. 2005. Fauna pleistocénica de Santa Cruz Nuevo, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 120 p.
- Trejo**, A. y Guthmann, N. 2003. Owl Selection on size and sex classes of Rodents: Activity and Microhabitat Use of Prey. Journal of Mammalogy. 84(2): 652-658.
- Vázquez-Selem**, L. y Heine, K. 2004. Late Quaternary glaciation of México. p. 233-242. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Verts**, B. J. y Carraway, L. N. 2001. *Scapanus latimanus*. Mammalian Species. No. 666, p. 1-7.
- Villa R.**, B. y Cervantes, F. A. 2003. Los mamíferos de México. Grupo Editorial Iberoamérica. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 140 p.
- Wallace**, S. C. 2006. Differentiating *Microtus xanthognathus* and *Microtus pennsylvanicus* lower first molars using discriminant analysis of landmark data. Journal of Mammalogy. 87(6): 1261-1269.
- Webb**, S. D. (ed.). 1974. Pleistocene Mammals of Florida. A University of Florida Book. The University Presses of Florida. Florida, U. S. A. 270 p.
- Webb**, S. D. y Wilkins, K. T. 1984. Historical Biogeography of Florida Pleistocene Mammals. p. 370-383. **En:** Genoways, H. H. y Dawson, M. R. (ed). Contributions in Quaternary Vertebrate Paleontology: a Volume in Memorial to John E. Guilday. Special Publication of Carnegie Museum of Natural History. Number 8. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh, Pennsylvania. U.S.A. 538 p.

- Webster**, Wm. D. y Knox J., J., Jr. 1982. *Reithrodontomys megalotis*. Mammalian Species. No. 167, p. 1-5.
- Whitaker**, J. O., Jr. 1974. *Cryptotis parva*. Mammalian Species. No. 43, p. 1-8.
- White**, J. A. 1984. Late Cenozoic Leporidae (Mammalia, Lagomorpha) from The Anza-Borrego Desert, Southern California. p. 41-57. **En:** Mengel, R. M. (ed) Papers in Vertebrate Paleontology Honoring Robert Warren Wilson. Special Publication No. 9. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh. 186 p.
- White**, J. A. 1991. North American Leporinae (Mammalia: Lagomorpha) from Late Miocene (Clarendonian) to Latest Pliocene (Blancan). Journal of Vertebrate Paleontology. 11(1): 67-89.
- Wilson**, D.E.; Reeder, D. A. M. (eds). 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. Second edition. Smithsonian Institution Press, Washington and London in association with the American Society of Mammalogists. 1206 p.
- Winkler**, A. J. y Gose, W. 2003. Mammalian Fauna and Paleomagnetism of the Middle Irvingtonian (Early Pleistocene) Fyllan Cave and Kitche Door Localities, Travis County, Texas. p. 215-261. **En:** Schubert, B. W.; Mead, J. I., y Graham, R. Wm. (ed). Ice Age Cave Faunas of North America. Denver Museum of Nature and Science. Indiana University Press. U.S.A. 299p.
- Yates**, F. L. y Schmidly, D. J. 1978. *Scalopus aquaticus*. Mammalian Species. No. 105, p. 1-4.
- Zakrzewski**, R. J. 1991. New Species of Blancan Woodrat (Cricetidae) from North-Central Kansas. Journal of Mammalogy. 72(1): 104-109.
- Zamoruyev**, V. 2004. Quaternary glaciation of north-eastern Asia. p. 321-324. **En:** Ehlers, J. y Gibbard, P. L. Quaternary Glaciations. Extent and Chronology. Part III: South America, Asia, Africa, Australasia, Antarctica. Elsevier. The Netherlands. 380 p.
- Zug**, G. R. 1993. Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Academic Press, Inc. U. S. A. 527 p.

ANEXO 1

Lista del material reciente utilizado en la comparación de este estudio. Las colecciones en las que se encuentra alojado este material son las siguientes: Colección Osteológica de Referencia y Colección de Fósiles del Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano" (antes Departamento de Prehistoria), INAH; Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología (CNMA), UNAM; Colección de Mamíferos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), IPN. Un ejemplar de roedor fue proporcionado por Rosa Elena Tovar Liceaga (RET).

SAURIA

Eumeces

INAH 1249

Gerrhonothus imbricatus

INAH 5583

Barisia imbricata

INAH 7326

SORICOMORPHA

Notiosorex crawfordi

INAH 5592

Sorex cinereus

INAH 6383

Cryptotis mayensis

INAH 410

Condylura cristata

INAH 391

Scalopus aquaticus

INAH 7883, 380

RODENTIA

Cratogeomys castanops

INAH 7079

Pappogeomys merriami

INAH 6721

Microtus mexicanus

INAH 5472

Microtus pennsylvanicus

INAH 5215

Baiomys musculus

INAH 918, 6505

Baiomys taylori

INAH 6315, 6316

Hodomys alleni

RET

Neotoma albigula

INAH 7133, 7134

Neotoma alleni elatura

ENCB 2096

Neotoma lepida

INAH 6963, 6964, 768

Neotoma mexicana

INAH 5466, 6143

Neotoma micropus

INAH 6447

Peromyscus boylii

INAH 6880, 6881

Peromyscus difficilis

INAH 5883, 5884, 5885

Peromyscus eremicus

INAH 6961, 6962

Peromyscus maniculatus

INAH 5770, 5771

Peromyscus pectoralis

INAH 5918, 5919, 5920

Reithrodontomys fulvescens

INAH 5652, 5653, 5654, 5655

Reithrodontomys megalotis

INAH 5422

Reithrodontomys megalotis

INAH 488, 752, 753

Sigmodon alleni

ENCB 25924, 25925

Sigmodon arizonae

ENCB 37262, 37264

Sigmodon fulviventor

ENCB 32022, 32023

Sigmodon hispidus

INAH 5804, 5805

Sigmodon hispidus

INAH 5213

Sigmodon hispidus toltecus

ENCB 16322, 16323

Sigmodon leucotis

ENCB 10621, 10622

Sigmodon mascotensis

INAH 6900

LAGOMORPHA

Lepus californicus

INAH 7075

Lepus callotis

INAH 5741

Romerolagus diazi

INAH 1558

Sylvilagus audubonii

INAH 7255, 1293

Sylvilagus brasiliensis

INAH 5405

Sylvilagus floridanus

INAH 923, 1322, 7361

Sylvilagus leonensis

INAH SJC5437

ANEXO 2

CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERVALOS DE EDAD EN *Cryptotis* (Choate, 1970)

Juvenil. Molares sin desgastar.

Subadulto. Crestas y cúspides de los molares ligeramente gastados en las puntas.

Adulto. Los molares se observan notablemente gastados.

Adulto viejo. Las superficies cortantes están gastadas hasta el nivel de la base.

CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERVALOS DE EDAD EN ROEDORES (Hernández, 1997)

1. Cuando se presentan cúspides en los molares

Juvenil. Los M3 y m3 no han brotado o no están en el mismo plano que los otros molares.

Subadulto. Todos los molares tienen la superficie oclusal en el mismo plano, pero no presentan desgaste, o si éste se presenta es tenue y generalmente restringido a las cúspides del M3 y m3.

Adulto. Todos los molares están desgastados de manera evidente, en particular los M3 y m3, pues es común que su patrón oclusal no se observe bien.

Adulto viejo. El patrón oclusal de los molares generalmente ha desaparecido y sólo presenta una banda de esmalte alrededor del molar.

2. Cuando los molares no presentan cúspides

Juvenil. Los M3 y m3 no han brotado o no están en el mismo plano que los otros molares.

Subadulto. Todos los molares tienen la superficie oclusal en el mismo plano. En el género *Neotoma*, la base de los ángulos reentrantes en vista labial no ha alcanzado el alvéolo. En el género *Sigmodon* el patrón oclusal del M3 no presenta forma de "S".

Adulto. Se observa desgaste en los molares. En el género *Neotoma* la base de los ángulos reentrantes en vista labial rebasa el borde alveolar. En el género *Sigmodon* el patrón oclusal del M3 tiene forma de "S".

Adulto viejo. El patrón oclusal de los molares generalmente ha desaparecido y sólo presenta una banda de esmalte alrededor del molar.

ANEXO 3

Terminología y abreviaturas utilizadas en este trabajo

Dentales y anatómicas

Ant.	Parte anterior
Ext.	Parte externa o labial
i	Incisivo inferior
I	Incisivo superior
m	Molar inferior
M	Molar superior
p	Premolar inferior
P	Premolar superior

Instituciones y lugares

CNMA	Colección Nacional de Mamíferos, Instituto de Biología, UNAM
ENCB	Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
IPN	Instituto Politécnico Nacional
MSA	Mina de San Antonio, S.L.P.
RET	Material proporcionado por Rosa Elena Tovar Liceaga
SG	Sierra de Guadalcázar
SJC	Cueva de San Josecito, Colección de fósiles del INAH
S.L.P.	San Luis Potosí, México
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

Distancia

cm	Centímetros
km	Kilómetros
m	Metros
mm	Milímetros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
UTM	Coordenada rectangular plana Universal Transversa de Mercator

Tiempo

m.a.	Millones de años
AP	Antes del presente

ANEXO 4

Lista taxonómica completa de la fauna local Mina de San Antonio, San Luis Potosí

Los taxa que se marcan en negritas son los identificados en este trabajo. Los que se marcan con un asterisco (*) son los que describió Torres (1995) y los que se indican con doble asterisco (**) se estudiaron en ambos trabajos. Se sigue el arreglo sistemático de Estes (1983) para reptiles y el de Wilson y Reeder (2005) para mamíferos.

Clase REPTILIA Laurenti, 1768
Orden SAURIA McCartney, 1802
Familia Anguillidae Gray, 1825
Gén. y sp. indet.

Clase MAMMALIA Linnaeus, 1758
Orden SORICOMORPHA Gregory, 1810
Familia Soricidae Fischer von Waldheim, 1817
Género *Cryptotis* Pomel, 1848
Cryptotis parva
cf. ***Cryptotis* sp.**
Familia Talpidae? Fischer von Waldheim, 1817
Gén. y sp. Indet.

Orden CARNIVORA Bowdich, 1821
Familia Canidae Fischer von Waldheim, 1817
Género *Canis* Linnaeus, 1758
Canis cf. *C. lupus* Linnaeus, 1758 *
Canis sp. *
Familia Felidae Fischer von Waldheim, 1817
Subfamilia Felinae Fischer von Waldheim, 1817
Género *Lynx* Kerr, 1792
Lynx sp. *
Subfamilia Pantherinae Pocock, 1917
Género *Panthera* Oken, 1816
Panthera onca (Linnaeus, 1758) *

Orden PERISSODACTYLA Owen, 1848
Familia Equidae Gray, 1821
Género *Equus* Linnaeus, 1758
Equus sp. *

Orden ARTIODACTYLA Owen, 1884
Familia Cervidae Goldfuss, 1820
Subfamilia Odocoileinae Pocock, 1923
Género *Odocoileus* Rafinesque, 1832
Odocoileus hemionus (Rafinesque, 1817) *
Familia Antilocapridae Gray, 1866
Género †*Stockoceros* Skinner, 1942 (Frick, 1937)
†*Stockoceros* cf. *S. conkingi* (Stock, 1930) *

Orden RODENTIA Bowdich, 1821
Familia Geomyidae Bonaparte, 1845
Género *Pappogeomys* Merriam, 1895
Subgénero *Cratogeomys* Merriam, 1895
Pappogeomys (Cratogeomys) castanops (Baird, 1852) **

- Subgénero *Pappogeomys* Merriam, 1895
***Pappogeomys (Pappogeomys)* sp.**
- Familia Muridae Illiger, 1815
- Subfamilia Arvicolinae Gray, 1821
- Género *Microtus* Schrank, 1798
Microtus mexicanus (de Saussure, 1861) **
- Subfamilia Sigmodontinae Wagner, 1843
- Género *Baiomys* True, 1894
Baiomys taylori (Thomas, 1887) **
- Género *Hodomys* Merriam, 1894
Hodomys sp. nova *
 cf. ***Hodomys*** sp.
- Género *Neotoma* Say and Ord, 1825
Neotoma albigula Hartley, 1894
Neotoma cf. *N. albigula* Hartley, 1894 *
Neotoma mexicana Baird, 1855 **
Neotoma micropus Baird, 1855
- Género *Peromyscus* Gloger, 1841
Peromyscus boylii (Baird, 1855)
Peromyscus difficilis (J. A. Allen, 1891)
Peromyscus maniculatus (Wagner, 1845)
Peromyscus sp. *
- Género *Reithrodontomys* Giglioli, 1873
Reithrodontomys fulvescens J. A. Allen, 1894
Reithrodontomys megalotis (Baird, 1858)
Reithrodontomys sp. *
- Género *Sigmodon* Say and Ord, 1825
Sigmodon alleni Bailey, 1902
Sigmodon arizonae Mearns, 1890
Sigmodon fulviventer J. A. Allen, 1889
Sigmodon hispidus Say and Ord, 1825 **
Sigmodon leucotis Bailey, 1902
Sigmodon cf. ***S. toltecus*** (de Saussure, 1860)
Sigmodon sp.
- Orden LAGOMORPHA Brandt, 1855
- Familia Leporidae Fischer von Waldheim, 1817
- Subfamilia Leporinae Trouessart, 1880
- Género *Lepus* Linnaeus, 1758
Lepus sp. *
- Género *Sylvilagus* Gray, 1867
Sylvilagus floridanus (J. A. Allen, 1890) *
 †***Sylvilagus leonensis*** Cushing, 1945
Sylvilagus sp.
 sp. indet. *
- Gén. y sp. indet.**