

00343

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

3



FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

VERTEBRADOS PLEISTOCENICOS DE LA
REGION PACHUCA-TULANCINGO,
ESTADO DE HIDALGO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE;
MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGIA ANIMAL)

P R E S E N T A ;

MIGUEL ANGEL CABRAL PERDOMO

DIRECTORA DE TESIS;

DOCTORA: MARISOL MONTELLANO BALLESTEROS

MEXICO D. F.

2001



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.

CONTENIDO

	Página
Agradecimientos.....	i
Resumen.....	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
El Pleistoceno de México.....	4
El Pleistoceno del Estado de Hidalgo.....	4
II. OBJETIVO.....	5
III. MATERIAL Y MÉTODO.....	6
Abreviaturas.....	7
IV. ÁREA DE ESTUDIO.....	9
Localización y vías de acceso.....	9
La Cuenca de México.....	10
Panorama geológico general del área.....	11
Localidades fosilíferas.....	17
HGO-9 Ventoquipa.....	17
HGO-23 Epazoyucan.....	17
HGO-28 Barranca del Berrendo.....	18
HGO-29 Barranca San Agustín.....	19
HGO-42 Barranca Jagüey Viejo.....	20
V. RESULTADOS.....	21
Paleontología Sistemática.....	21
Orden Carnivora.....	21
Familia Felidae.....	21
Orden Rodentia.....	23
Familia Sciuridae.....	23
Familia Geomyidae.....	26
Orden Lagomorpha.....	34
Orden Artiodactyla.....	38
Familia Camelidae.....	38
Familia Antilocapridae.....	40
Familia Bovidae.....	43
Orden Perissodactyla.....	45
Orden Proboscidea.....	51
Orden Xenarthra.....	56
VI. DISCUSIÓN.....	59
Cuadro Comparativo I.....	62
VII. CONCLUSIÓN.....	65
VIII. REFERENCIAS CITADAS.....	66
APÉNDICE I.....	71

Lista de Figuras

	PÁGINA
Figura 1.- Ubicación del área de estudio.....	9
Figura 2.- Ubicación de la región Pachuca-Tulancingo dentro de la Cuenca de México.....	10
Figura 3.- Mapa geológico general del área de estudio.....	13
Figura 4.- Correlación estratigráfica de las localidades estudiadas.....	16
Figura 5.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-9 Ventoquipa.....	17
Figura 6.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-23 Epazoyucan.....	18
Figura 7.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-28 Barranca del Berrendo.....	18
Figura 8.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-29 Barranca San Agustín.....	19
Figura 9.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-42 Barranca Jagüey Viejo.....	20
Figura 10.- ? <i>Lynx</i> sp., UAHMP-334. Vistas anterior (a), posterior (b) y articular distal (c).....	22
Figura 11.- UAHMP-335, <i>Spermophilus</i> cf. <i>S. variegatus</i> . Rama mandibular derecha.....	24
Figura 12.- Comparación de UAHMP-587 con una mandíbula de <i>S. variegatus</i> ilustrada por Hall (1981).....	25
Figura 13.- Distribución actual de <i>Spermophilus variegatus</i>	25
Figura 14.- <i>Pappogeomys (Cratogeomys)</i> aff. <i>P. (C.) castanops</i> . UAHMP-591.....	27
Figura 15.- <i>Pappogeomys (Cratogeomys)</i> aff. <i>P. (C.) castanops</i> . UAHMP-402.....	28
Figura 16.- <i>Pappogeomys (Cratogeomys)</i> aff. <i>P. (C.) castanops</i> . UAHMP-525.....	29
Figura 17.- <i>Pappogeomys (Cratogeomys)</i> aff. <i>P. (C.) castanops</i> . UAHMP-586.....	29
Figura 18.- <i>Pappogeomys</i> sp. Esquemas de los patrones de las superficies oclusales de ejemplares recientes recolectados en el área de Epazoyucan, Hidalgo.....	31
Figura 19.- Distribución actual del género <i>Pappogeomys</i>	32
Figura 20.- Distribución actual de las subespecies de <i>Pappogeomys (Cratogeomys) castanops</i>	33
Figura 21.- <i>Sylvilagus</i> cf. <i>floridanus</i> . UAHMP-589.....	34
Figura 22.- Comparación de las superficies oclusales del P2 y P3 de los holotipos de seis especies de <i>Sylvilagus</i> (Según Ruedas, 1998), con las superficies oclusales de esos mismos dientes en UAHMP-589.....	36
Figura 23.- Distribución actual de <i>Sylvilagus floridanus</i>	37
Figura 24.- <i>Sylvilagus</i> sp. UAHMP-337, UAHMP-338, UAHMP-339 y UAHMP-590.....	38
Figura 25.- <i>Camelops</i> sp., UAHMP-336.....	39
Figura 26.- Familia Camelidae, gen. et sp. indeterminado, UAHMP-357.....	40
Figura 27.- <i>Capromeryx mexicana</i> UAHMP-331.....	41
Figura 28.- <i>Capromeryx mexicana</i> . UAHMP-330.....	41
Figura 29.- <i>Capromeryx mexicana</i> . UAHMP-343.....	42
Figura 30.- <i>Capromeryx mexicana</i> . Comparación de UAHMP-33 I con el ejemplar de Furlong (1925) UCMP 26648.....	42
Figura 31.- Subfamilia Caprinae, gen. et sp. indeterminados. UAHMP-329.....	43
Figura 32.- <i>Bison</i> sp., UAHMP-284 y UAHMP-328.....	44
Figura 33.- <i>Equus conversidens</i> , UAHMP-509.....	46
Figura 34.- <i>Equus conversidens</i> , UAHMP-594.....	47
Figura 35.- <i>Equus conversidens</i> , UAHMP-403.....	48
Figura 36.- <i>Equus conversidens</i> , UAHMP-504.....	48
Figura 37.- <i>Equus conversidens</i> , UAHMP-387.....	49
Figura 38.- <i>Equus conversidens</i> , UAHMP-917.....	49
Figura 39.- <i>Equus conversidens</i> , premolares y molares superiores aislados.....	50
Figura 40.- <i>Equus conversidens</i> , premolares y molares inferiores aislados.....	50
Figura 41.- <i>Mammot americanum</i> UAHMP-311.....	53
Figura 42.- <i>Mammot americanum</i> UAHMP-311.....	54
Figura 43.- <i>Mammot americanum</i> . UAHMP-311.....	55
Figura 44.- <i>Mammot americanum</i> UAHMP-283.....	56
Figura 45.- Escudos de <i>Glyptotherium</i> cf. <i>G. floridanum</i> . UAHMP-358.....	58

Lista de Tablas

	PÁGINA
abla 1.- Correlación de las edades de mamíferos del Plio-Pleistoceno de Norteamérica, Sur América, Europa África.....	2
abla 2.- Escala del tiempo geológico del Terciario-Cuaternario de Norteamérica.....	2
abla 3.- Eventos biocronológicos de roedores microtípidos de los Estados Unidos.....	3
abla 4.- Alcances estratigráficos de las especies del género <i>Spermophilus</i> en Norteamérica.....	24
abla 5.- ? <i>Lynx</i> sp. Dimensiones estimadas en UAHMP-334 y en ejemplares actuales.....	72
abla 6.- <i>Spermophilus</i> cf. <i>variegatus</i> . Dimensiones estimadas en UAHMP-587.....	72
abla 7.- <i>Spermophilus</i> cf. <i>variegatus</i> . Dimensiones estimadas en ejemplares del reciente.....	72
abla 8.- <i>Spermophilus variegatus variegatus</i> . Dimensiones estimadas en ejemplares del reciente.....	73
abla 9.- <i>Pappogeomys</i> cf. (<i>Cratogeomys</i>) <i>castanops</i> . Dimensiones estimadas en los ejemplares fósiles.....	74
abla 10.- <i>Pappogeomys</i> sp. Dimensiones estimadas en ejemplares actuales.....	75
abla 11.- <i>Pappogeomys</i> (<i>Cratogeomys</i>) <i>merriami</i> . Dimensiones estimadas en ejemplares actuales.....	76
abla 12.- <i>Pappogeomys</i> (<i>Cratogeomys</i>) <i>castanops</i> . Dimensiones estimadas en ejemplares actuales.....	77
abla 13.- <i>Sylvilagus</i> cf. <i>floridanus</i> y <i>Sylvilagus</i> sp. Dimensiones estimadas en los ejemplares fósiles.....	78
abla 14.- Dimensiones estimadas en ejemplares actuales de tres especies de <i>Sylvilagus</i>	79
abla 15.- <i>Camelops</i> sp. Dimensiones estimadas en UAHMP-336.....	80
abla 16.- Familia Camelidae, gén. et sp. indeterminados. Dimensiones estimadas en el ejemplar fósil, en un ejemplar actual de <i>Camelus</i> sp. y en un ejemplar actual de <i>Lama</i> sp.....	80
abla 17.- <i>Capromeryx mexicana</i> . Dimensiones estimadas en UAHMP-330, UAHMP-331 y UAHMP-343.....	80
abla 18.- Caprino indeterminado. Dimensiones estimadas en UAHMP-329.....	81
abla 19.- Dimensiones estimadas en calcáneos de seis especies de rumiantes actuales.....	81
abla 20.- <i>Equus conversidens</i> . Dimensiones estimadas en premolares y molares superiores fósiles.....	82
abla 21.- Comparación de los promedios de dimensiones estimadas en molares y premolares fósiles de <i>Equus conversidens</i> , <i>E. (Hesperohippus) mexicanus</i> y el holotipo de <i>Equus conversidens</i>	83
abla 22.- <i>Equus conversidens</i> . Dimensiones estimadas en premolares y molares inferiores fósiles.....	83
abla 23.- <i>Equus conversidens</i> . Dimensiones estimadas en ejemplares fósiles.....	83
abla 24.- <i>Mammut americanum</i> . Dimensiones estimadas en UAHMP-331 y UAHMP-283.....	84
abla 25.- <i>Glyptotherium</i> cf. <i>floridanum</i> . Dimensiones y características de UAHMP-558.....	85

A Patt,

por creer en mí, por su paciencia y por compartir conmigo su vida

A mis padres Gloria, Nacho, Margarita y Pedro

por haberme dado la vida y por el apoyo que siempre me han dado

A mi Poder Superior,

por darme serenidad y claridad de pensamiento

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mi "Maestra y Guía", la Dra. Marisol Montellano Ballesteros, por haberme dirigido en el camino paleontológico desde mis años en la Licenciatura. Gracias a su ciencia y amistad pude culminar esta etapa de mi vida.

A los otros dos miembros del Comité Tutorial, Dr. Adolfo Navarro Sigüenza y M. en C. Luis Espinosa Arrubarena, por su amistad y sus comentarios sobre el trabajo que realicé.

Al Cuerpo de Sinodales que evaluaron mi trabajo, Dr. Pedro García Barrera, Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales, Dr. Joaquín Arroyo Cabrales y M. en C. René Hernández Rivera, por sus críticas y correcciones que enriquecieron éste manuscrito.

A las autoridades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por el apoyo que me brindaron para poder estudiar la maestría. Una parte de la investigación que se llevó a cabo fue subvencionada por la Universidad, mediante dos Proyectos PSO en el año de 1999.

A mis colegas y amigos del Museo de Paleontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Jesús Castillo Cerón, Katia González Rodríguez y Víctor Bravo Cuevas, por sus observaciones y comentarios, además de los ratos agradables que pasamos todos los días practicando el "recorte de personajes". El mapa geológico del área de estudio fue generosamente proporcionado por Víctor Bravo Cuevas.

A mis hermanos biólogos, Javier Zúñiga Conde y Francisco Soberón Mobarak, por haberme brindado su ayuda siempre que los necesité.

Al Dr. Fernando Cervantes Reza, Curador de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM, por permitirme emplear los ejemplares de sciúridos, geómidos y lepóridos con los que comparé los fósiles.

A la bióloga María Teresa Olivera del Laboratorio de Paleozoología del INAH, por su ayuda en la revisión de la Colección de Comparación de dicho laboratorio.

Por último, al Viejo Ludwig Van, al Joven Wolfgang Amadeus, a Herr Wagner, a los integrantes de Pink Floyd y de Pearl Jam, por haber creado la música más hermosa del mundo, con la que siempre encontré inspiración y relajamiento.

RESUMEN

Se reporta una fauna de vertebrados terrestres del Pleistoceno, recolectada en cinco localidades ubicadas dentro de Cuenca de México, entre los 20° 00' y 20° 15' de latitud norte y los 19° 19' y 98° 50' de longitud oeste. Esta zona ha sido designada por otros autores como la región Pachuca-Tulancingo, debido a que estas son las dos ciudades más importantes ubicadas dentro del área.

La sección geológica en donde se recuperaron los ejemplares fósiles está compuesta por una secuencia de luviones, arenas y arcillas poco consolidadas, que fue depositada en los valles intermontanos característicos del límite oeste de la Cuenca de México. La Formación a la que pertenece esta secuencia se desconoce, aunque probablemente se trate de la sección superior de la controversial Formación Tarango.

Se determinaron un total de 59 elementos óseos y dentales que fueron asignados a los siguientes taxa:

Orden Carnivora

Familia Felidae: cf. *Lynx* sp.

Orden Rodentia

Familia Sciuridae: *Spermophilus* cf. *variegatus*.

Familia Geomyidae: *Pappogeomys* (*Cratogeomys*) aff. *castanops*

Orden Lagomorpha

Familia Leporidae: *Sylvilagus* cf. *floridanus*
Sylvilagus sp.

Orden Artiodactyla

Familia Camelidae. *Camelops* sp.
Gen. et sp. indet

Familia Bovidae.

Subfamilia Caprinae: Gen. et sp. indet.

Subfamilia Bovinae: cf. *Bison* sp.

Orden Perissodactyla

Familia Equidae. *Equus conversidens*

Orden Proboscidea

Familia Mammutidae: *Mammut americanum*

Orden Xenarthra

Familia Glyptodontidae. *Glyptotherium* cf. *floridanum*

En cada caso se discutieron aspectos paleobiogeográficos y evolutivos del taxón referido. Algunos de los taxa reportados constituyen nuevos reportes de grupos poco conocidos (*Pappogeomys*, *Mammut americanum* y *Capromeryx mexicana*) en la paleobiota pleistocénica de la Cuenca de México.

La edad del conjunto faunístico es asignada tentativamente al Pleistoceno Tardío (Rancholabreano), debido a la presencia de ejemplares conferidos al género *Bison*

INTRODUCCIÓN

El Pleistoceno es la división más temprana del periodo Cuaternario y corresponde a los últimos dos millones de años de la historia geológica de nuestro planeta. Por lo general, las formaciones geológicas atribuidas al Pleistoceno y en especial aquellas de origen continental, han sido estudiadas en diferentes partes del mundo con mayor detalle que otros periodos más antiguos, debido a que se encuentran en grandes extensiones y representan la parte superior de la secuencia estratigráfica general.

Tal es el caso del Pleistoceno continental de Estados Unidos y Canadá, del que se cuenta con gran cantidad de información geológica y paleontológica, lo que ha permitido identificar diferentes eventos geológicos y climáticos (e. g. los periodos de glaciación-interglaciación) que afectaron el establecimiento, sucesión y evolución de faunas, principalmente de mamíferos, que habitaron estas regiones.

La geocronología del Pleistoceno norteamericano ha sido dividida con base a diferentes criterios, entre los que se pueden nombrar los siguientes:

Edades de mamíferos terrestres: basadas en la identificación de la primera aparición de los taxa de mamíferos autóctonos o inmigrantes en las faunas locales¹ (Lundelius *et al.*, 1987) y las dataciones radiométricas de las rocas portadoras de estos. Estas edades difieren en cuanto a tiempo y composición faunística en diferentes partes del mundo; en la Tabla 1 se aprecia la correlación propuesta por Anderson (1995) para las faunas de mamíferos terrestres en Norteamérica, Sudamérica, Europa y África, cada cual definida por la mastofauna que la compone y un lapso de tiempo definido. En Asia no se han definido edades que sean correlacionables con las del resto del mundo, debido a la carencia de información al respecto.

Las tres edades de mamíferos terrestres que comprenden al Pleistoceno norteamericano son, de la más antigua a la más reciente: Blancano, Irvingtoniano y Rancholabreano (Tabla 2; Kurtén y Anderson, 1980). A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estas edades:

Blancano.- El término 'Blancano' (Blancan en Inglés), fue propuesto originalmente por Wood y colaboradores en 1941 (*vide* Lundelius *et al.*, 1987), para definir un intervalo de tiempo muy regional, basado en la fauna local de Monte Blanco, en el condado de Crosby, Texas. El Blancano corresponde a las faunas que habiendo estado representadas en el Plioceno, lograron sobrevivir hasta la parte basal del Pleistoceno (\pm 1.6 millones de años); los fósiles índice que determinan esta edad son los géneros *Lepus*, *Dipodomys*, *Ondatra*, *Eucatherium* y *Smilodon*.

Irvingtoniano.- Esta edad fue originalmente definida por Savage en 1951 (*vide* Lundelius *et al.*, 1987) para la fauna recolectada al sureste de Irvington, Condado de Alameda, California. Corresponde a las faunas que dominaron durante la mayor parte del período (desde 1.6 millones de años hasta hace 750 mil años); los fósiles índice del Irvingtoniano temprano son *Mammuthus meridionalis* y *Smilodon gracilis*, y del Irvingtoniano tardío, *Mammuthus columbi* y *Smilodon fatalis*.

Rancholabreano.- Esta edad fue también propuesta por Savage en 1951, para la fauna recolectada en Rancho La Brea, en el Condado de Los Angeles, California. Corresponde a las faunas que habitaron desde hace 750 mil años hasta hace 10 mil

¹ Una fauna local se define como el agregado de especies provenientes de un área y un intervalo de tiempo restringidos (Kurtén y Anderson, 1980). La identificación y descripción de las faunas locales permite establecer puntos de referencia para reconstruir la historia evolutiva de los diferentes grupos de mamíferos.

ios, así como a muchas especies de mamíferos que actualmente viven en esas regiones; esta edad se caracteriza por la presencia del género *Bison*, inmigrante euroasiático (Kurtén y Anderson, 1980), aunque también han sido reconocidos otros mamíferos euroasiáticos inmigrantes como *Oreomnos*, *Ovis*, *Ovibos*, *Alces* y *Homo* (Lundelius et al., 1987).

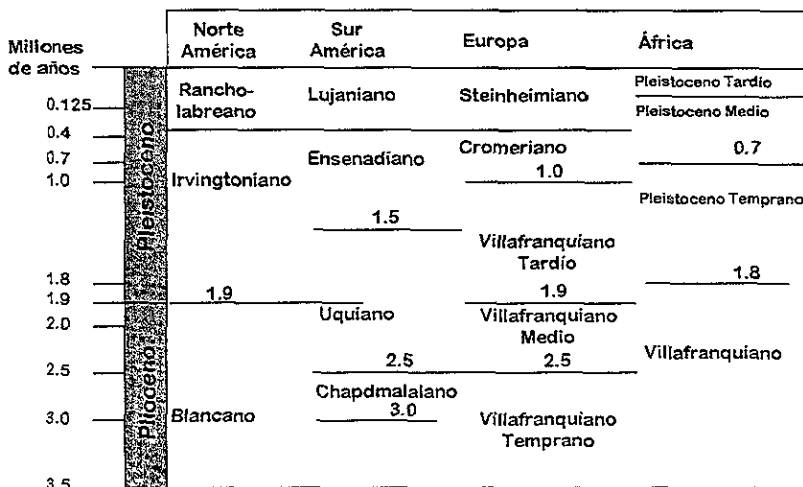


Tabla 1.- Correlación de las Edades de mamíferos del Plio-Pleistoceno de Norte América, Sur América, Europa y África (Modificado de Anderson, 1995).

TERCIARIO		CUATERNARIO						PERÍODOS
PLIOCENO		PLEISTOCENO						EDADES
BLANCANO		IRVINGTONIANO				RANCHO LABREANO		MAMÍFEROS TERRESTRES
		N	A	K	Y	I	S	Wi
		G	1 ^a	M	2 ^a	R	3 ^a	Wu
3.8	1.9	1.6			0.75		0.10	Millones de años

Tabla 2.- Escala del tiempo geológico del Terciario-Cuaternario de Norteamérica, con las Edades de Mamíferos Terrestres del Pleistoceno. Se presenta la correlación entre las glaciaciones americanas (en negro: N=Nebraskana, K=Kansasiana, I=Illinoiana, Wi=Wisconsiniana) con las europeas (en blanco: G=Gunz, M=Mindel, R=Riss y Wu=Würm), así como de los periodos interglaciales en ambos continentes (en blanco: A=Aftonian, Y=Yarmouthiana, S=Sangamoniana, 1^a=Primera Edad Interglacial, 2^a=Segunda Edad Interglacial, 3^a=Tercera Edad Interglacial. Modificado de Kurtén y Anderson, 1980)

b) **Periodos de Glaciación-Interglaciación:** El Pleistoceno es conocido comúnmente como la 'Era de las glaciaciones'. Debido a que se han reconocido etapas de glaciación e interglaciación que ocurrieron durante la mayor parte del Periodo, tanto en Norteamérica como en Europa (Tabla 2, Dunbar, 1960); En Norteamérica, las glaciaciones han sido registradas y

documentadas con gran detalle en los Estados Unidos y han recibido el nombre del lugar hasta donde se extendió el manto de hielo (Nebraskana, Kansasiense, Illinoisiana y Wisconsiniana); por otro lado, las interglaciaciones han sido nombradas de acuerdo a la localidad tipo en donde se registró el evento (Aftoniana, Yarmouthiana y Sangamoniana). Tanto las glaciaciones como las interglaciaciones americanas son correlacionables a eventos similares en el continente europeo. Estas fluctuaciones en el clima, dieron como resultado el establecimiento de diferentes faunas y floras, cuyos rangos de distribución geográfica variaron también con el tiempo. Al parecer, ciertos grupos de organismos no resistieron estos cambios en el ambiente, por lo que dejaron su lugar a otros taxa más resistentes y con mayor capacidad adaptativa; esto ha sido considerado como uno de los factores que afectaron a la biota de mamíferos, a nivel mundial, durante lo que se conoce como la 'Gran Extinción del Cuaternario'.

3) **Biocronología de algunos grupos de micromamíferos:** Una nueva tendencia es la que propone hacer una reconstrucción histórica de la evolución y biogeografía de algunos grupos de mamíferos que son sensibles a los cambios climáticos y que tienen un desarrollo rápido y complejo. Estos análisis proporcionan datos biocronológicos más exactos al referirse a esos grupos de mamíferos, ya que se hacen correlaciones de los datos obtenidos por diferentes disciplinas, como a la estratigrafía geomagnética, las tasas uniformes y variaciones de deposición en mar profundo correlacionadas a los cambios climáticos, el registro fósil de microvertebrados continentales muy diversificados y las rocas datadas por K-Ar (Repenning, 1987).

Este enfoque ha sido de utilidad en la reconstrucción biocronológica de los roedores microtinidos de Estados Unidos (Tabla 3), en la que se proponen diez eventos que abarcan un espacio de tiempo de 6.7 millones de años, de los cuales los últimos cuatro (eventos 7 al 10), corresponden a la biocronología pleistocénica del grupo.

Evento 1	6.7 ± 0.5 millones de años Inmigración a Estados Unidos del microtinido primitivo <i>Promimomys</i> .
Evento 2	4.8 ± 0.2 millones de años Inmigración a los Estados Unidos de dos subgéneros de <i>Mimomys</i> : <i>M. (Ophiomys)</i> y <i>M. (Cosomys)</i>
Evento 3	4.25 ± 0.3 millones de años Desarrollo de la fauna endémica de microtinidos de Estados Unidos en una fauna distinta.
Evento 4	3.7 ± 0.1 millones de años Inmigración a Estados Unidos de la rata almizclera primitiva <i>Phopotamys</i> .
Evento 5	3.2 ± 0.2 millones de años Nuevo desarrollo de la fauna endémica de microtinidos de Estados Unidos en una fauna distinta
Evento 6	2.6 ± 0.1 millones de años Inmigración a Estados Unidos de dos subgéneros del lemming <i>Synaptomys</i> : <i>S. (Synaptomys)</i> y <i>S. (Mictomys)</i>
Evento 7	1.9 ± 0.0 millones de años Inmigración a Estados Unidos de los géneros <i>Phenacomys</i> , <i>Proneofiber</i> , <i>Microtus</i> y <i>Allophaiomys</i>
Evento 8	0.85 millones de años Inmigración a Estados Unidos de los géneros <i>Clethrionomys</i> y <i>Pitymys</i> .
Evento 9	400,000 ± 25,000 años Inmigración a Estados Unidos de tres nuevas especies de <i>Microtus</i> y <i>Lagurus</i>
Evento 10	Probablemente 150,000 ± 25,000 años Inmigración a Estados Unidos de los géneros <i>Dicrostonyx</i> y <i>Lemmus</i> , así como de varias especies de <i>Microtus</i>

Tabla 3.- Eventos biocronológicos de los roedores microtinidos de los Estados Unidos (Tomado de Repenning, 1987).

1 Pleistoceno de México.

A pesar de que los sedimentos continentales pleistocénicos están muy bien representados en México, los estudios geológicos y bioestratigráficos que existen sobre estas rocas y los fósiles que ellas contienen son escasos, por lo que no se conoce con precisión la diversidad de la mastofauna ni las edades a las que corresponden los fósiles que han sido reportados (Cuadro Comparativo 1). Sólo se conocen con cierto detalle las faunas locales "Cedazo" en el Estado de Aguascalientes (Montellano-Ballesteros, 1992), asignada al Irvingtoniano-Rancholabreano; "Cueva San Josecito" en el Estado de Nuevo León (Arroyo-Cabrales, 1990; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1995a y 1995b; Arroyo-Cabrales *et al.*, 1989, 1993, 1995; Ralph *et al.*, 1994; Rolong *et al.*, 1994) y "Tequixquiac" en el Estado de México (Hibbard, 1955), ambas asignadas al Rancholabreano (Kurtén y Anderson, 1980). Otras faunas pleistocénicas de México han sido reportadas informalmente, como la Fauna Atlhuetzia en el Estado de Tlaxcala (Cabral-Perdomo y Castillo-Cerón, 1997) y la Fauna Valsequillo (Castillo-Cerón *et al.*, 1997b y 1998). También se han realizado trabajos sobre diferentes taxa de la mastofauna pleistocénica de México, como los que tratan sobre proboscídeos (Freudentberg, 1922; Pichardo del Barrio, 1960; Ochoterena y Silva-Bárceñas, 1970; Polaco-Ramos, 1982; Polaco-Ramos *et al.*, 1998; García-Bárceñas, 1989), xenartros (Cuatáparo y Ramírez, 1875; Polaco-Ramos, 1981; Castro-Azuara, 1997; Montellano-Ballesteros y Castro-Azuara, 1996), ungulados (Reynoso-Rosaes, 1990; Reynoso-Rosaes y Montellano-Ballesteros, 1994), antilocápridos (Furlong, 1925), y gomomorfos (Dalquest, 1961), entre otros. Otras publicaciones que se refieren a los mamíferos pleistocénicos mexicanos son catálogos generales (Del Castillo, 1869; Alvarez, 1965; Carranza-Castañeda y Miller, 1984 y 1987) o trabajos arqueológicos en los que la fauna está en supuesta asociación con restos humanos (Armenta-Camacho, 1978; Mirambell, 1982; Lorenzo y Mirambell, 1986, entre otros).

Por otro lado, la geología de las formaciones pleistocénicas no está bien documentada. Es común que, al revisar las cartas geológicas del país, no exista una clara descripción de los sedimentos cuaternarios y que solo se mencionen como "aluvión cuaternario" o como la sección superior de formaciones del Plioceno.

1 Pleistoceno del Estado de Hidalgo

En el Estado de Hidalgo, la investigación que se ha realizado sobre estos sedimentos y sus faunas fósiles son más bien pobres, teniéndose como referencia los trabajos descriptivos de finales del siglo pasado de Leidy (1882) y Cope (1884 y 1886), en los que se hace referencia a materiales tanto pleistocénicos como miocénicos y pliocénicos; sin embargo, en estos trabajos no se hace mención a la ubicación estratigráfica de los fósiles ni de la ubicación geográfica exacta de las localidades. Lo mismo ocurre con los trabajos que se realizaron durante la primera mitad de este siglo (Villarelo y Bose, 1902; Mulleried, 1939, y Maldonado-Koerdell, 1948, entre otros). Desde el año de 1991, la bioestratigrafía del Estado de Hidalgo está siendo estudiada por el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, institución que ha realizado diferentes proyectos de investigación sobre los sedimentos continentales pleistocénicos del estado, en donde han sido localizadas hasta el momento 16 localidades portadoras de fósiles de esta edad, las cuales han sido ubicadas dentro de cuatro regiones geográficas para facilitar su descripción (Castillo-Cerón, *et al.*, 1996 y 1997a).

Región Santa María Amajac, en donde se han identificado sedimentos del Plioceno tardío y Pleistoceno temprano. taxa reportados en ésta área por Castillo-Cerón *et al.* (1996) son: *Tremarctus cf. floridanus*, *Mammuthus sp.*, *erionius oligobounus*, *Equus (Dolichohippus) simplicidens*, *Equus conversidens*, *Platygonus sp.*, *?Paramylodon sp.* y *lagus cf. floridanus*.

Región Actopan-Ixmiquilpan, con sedimentos del Pleistoceno tardío, de donde se tienen registrados los siguientes taxa tillo-Cerón *et al.*, 1996): *Mammut americanum*, *?Stockoceros conklingi*, *Thomomys cf. umbrinus* y *Sylvilagus sp.*

Región Tula, donde también se han identificado sedimentos del Plioceno tardío y del Pleistoceno. Según Castillo-*n et al.* (1996), los taxa representados en ésta área son: *Equus conversidens*, *Equus sp.*, *Platygonus sp.* y *Bison sp.*

Región Pachuca-Tulancingo, en la que se han encontrado sedimentos del Pleistoceno tardío. Hasta el presente trabajo, axa que habían sido reportados en esta área (Castillo-Cerón, *et al.*, 1996) son: *Mammut americanum*, *Glyptotherium sp.* *us conversidens*.

De estas cuatro regiones, la de Pachuca-Tulancingo es el punto central de la presente investigación; la región sponde a la parte más noreste de la Cuenca de México (ver más adelante Área de Estudio) y la información que se tenía lla era prácticamente desconocida.

Con base en lo expuesto arriba, resulta evidente la necesidad de llevar a cabo investigaciones paleontológicas y ógicas sobre el Pleistoceno mexicano, ya que se trata de un campo poco conocido que puede aportar información ortante sobre la vida del pasado en el país, complementando la visión que se tiene de la distribución de los mamíferos actualmente existen en México.

El presente estudio aporta una referencia lógica y sistemática sobre la mastofauna fósil local del Pleistoceno que ha recolectada en la región Pachuca-Tulancingo, Estado de Hidalgo, mediante la descripción de los ejemplares fósiles. bleciendo las relaciones taxonómicas y biogeográficas que estos guardan con sus representantes actuales. Con esta mación se realizó una correlación bioestratigráfica de la región con otras localidades del Pleistoceno mexicano y de teaménica, especialmente con aquellas ubicadas dentro de las cuencas de México, Tlaxcala y Puebla

OBJETIVO

Realizar un estudio de los fósiles de vertebrados pleistocénicos recolectados en la región Pachuca-Tulancingo, Estado Hidalgo, mediante la descripción e identificación de los elementos óseos recolectados en el área y discutiendo aspectos obiogeográficos y evolutivos de los mismos. Además, establecer las secuencias estratigráficas de cada localidad diada para correlacionarlas con otras secuencias de la misma edad de Norteamérica y del centro de México.

Región Santa María Amajac, en donde se han identificado sedimentos del Plioceno tardío y Pleistoceno temprano. Taxa reportados en ésta área por Castillo-Cerón *et al.* (1996) son: *Tremarctus cf. floridanus*, *Mammuthus sp.*, *Peromyscus oligobounis*, *Equus (Dolichohippus) simplicidens*, *Equus conversidens*, *Platygonus sp.*, *?Paramylodon sp.* y *Sylvilagus cf. floridanus*.

Región Actopan-Ixmiquilpan, con sedimentos del Pleistoceno tardío, de donde se tienen registrados los siguientes taxa. Castillo-Cerón *et al.*, 1996): *Mammut americanum*, *?Stoekoceros conkingi*, *Thomomys cf. umbrinus* y *Sylvilagus sp.*

Región Tula, donde también se han identificado sedimentos del Plioceno tardío y del Pleistoceno. Según Castillo-Cerón *et al.* (1996), los taxa representados en ésta área son: *Equus conversidens*, *Equus sp.*, *Platygonus sp.* y *Bison sp.*

Región Pachuca-Tulancingo, en la que se han encontrado sedimentos del Pleistoceno tardío. Hasta el presente trabajo, taxa que habían sido reportados en esta área (Castillo-Cerón, *et al.*, 1996) son: *Mammut americanum*, *Glyptotherium sp.* y *Equus conversidens*.

De estas cuatro regiones, la de Pachuca-Tulancingo es el punto central de la presente investigación; la región que corresponde a la parte más noreste de la Cuenca de México (ver más adelante Área de Estudio) y la información que se tenía de ella era prácticamente desconocida.

Con base en lo expuesto arriba, resulta evidente la necesidad de llevar a cabo investigaciones paleontológicas y biológicas sobre el Pleistoceno mexicano, ya que se trata de un campo poco conocido que puede aportar información importante sobre la vida del pasado en el país, complementando la visión que se tiene de la distribución de los mamíferos que actualmente existen en México.

El presente estudio aporta una referencia lógica y sistemática sobre la mastofauna fósil local del Pleistoceno que ha sido recolectada en la región Pachuca-Tulancingo, Estado de Hidalgo, mediante la descripción de los ejemplares fósiles, estableciendo las relaciones taxonómicas y biogeográficas que estos guardan con sus representantes actuales. Con esta información se realizó una correlación bioestratigráfica de la región con otras localidades del Pleistoceno mexicano y de Norteamérica, especialmente con aquellas ubicadas dentro de las cuencas de México, Tlaxcala y Puebla.

OBJETIVO

Realizar un estudio de los fósiles de vertebrados pleistocénicos recolectados en la región Pachuca-Tulancingo, Estado de Hidalgo, mediante la descripción e identificación de los elementos óseos recolectados en el área y discutiendo aspectos biogeográficos y evolutivos de los mismos. Además, establecer las secuencias estratigráficas de cada localidad estudiada para correlacionarlas con otras secuencias de la misma edad de Norteamérica y del centro de México.

I. MATERIAL Y MÉTODO

El material que se estudió consta de elementos óseos y dentales de vertebrados pleistocénicos, provenientes de las localidades ubicadas en el área Pachuca-Tulancingo (ver más adelante Área de Estudio).

La metodología que se siguió es la utilizada en cualquier estudio paleontológico: se realizaron caminamientos por zonas previamente identificadas en fotos aéreas y mapas topográficos y geológicos, que se pensaron eran susceptibles de encontrar fósiles; una vez ubicados los ejemplares y si era necesario, se recolectaron mediante el uso de férulas de yeso y se llevó un registro del nivel estratigráfico de donde provenían, midiendo y dibujando columnas estratigráficas con indicaciones de la procedencia del elemento. Las visitas a las localidades se llevaron a cabo durante los años 1998 y 1999, con una frecuencia de cinco recorrimientos al año por cada localidad.

Posteriormente, el material se transportó al Laboratorio de Paleontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo para su preparación, limpieza y restauración, siguiendo las técnicas descritas en los trabajos de Hernández-Ivera (1980), Leiggi y May (1994), Collins (1995), y Castilo-Cerón *et al* (1996 y 1997a). Este proceso consistió en liberar el ejemplar de la matriz rocosa en la que se encontraba, mediante el uso de diferentes herramientas (exploradores paleontológicos, agujas de disección, percutores neumáticos, tolbas de arena, fresadoras, entre otras). A la par que se eliminó la roca circundante del espécimen, éste fue consolidándose con aglutinantes y endurecedores (polivinilacetato disuelto en acetona, cianoacrilatos y resina poliéster), con el fin de que no se deteriorara ni se rompiera. Las partes rotas y faltantes de algunos ejemplares, se unieron y reconstruyeron, tratando de restaurar la forma original del fósil, lo más real posible.

Una vez preparado el ejemplar, se procedió a su determinación y descripción, siguiendo a diferentes autoridades, según el grupo del que se tratara. La clasificación y nomenclatura utilizada es la expuesta por Carroll (1988). Los elementos fueron comparados con los taxa reportados en la literatura para algunas de las faunas pleistocénicas de México, algunos especímenes fueron comparados con ejemplares actuales afines a ellos, depositados en la Colección Mastozoológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), otros con ejemplares de la Colección de Comparación del Laboratorio de Paleozoología del Instituto Nacional de Antropología e Historia (LP), así como con ejemplares de la Colección de Material Reciente del Museo de Paleontología del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (CICT-UAEH). Se siguieron las descripciones hechas por diferentes autores para taxa afines a los estudiados y se emplearon instrumentos de medición como un flexómetro metálico marca Stanley Steel y un vernier electrónico marca General MG, calibrado a 0.1 mm. Las medidas se dan en milímetros (mm) y se tomaron siguiendo a diferentes autores, de acuerdo al grupo al que se tratara. Los datos obtenidos se presentan en diferentes tablas en el Apéndice 1. Posteriormente, se tomaron fotografías de cada ejemplar, utilizando una cámara Reflex marca Olympus OM1 y película Kodak Gold 100 ISO y Kodak Ultra 400 ISO.

Todo el material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, bajo las siglas UAEHMP.

BREVIATURAS

stituciones

MNH	American Museum of Natural History
ICT	Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
MR	Colección de Material Reciente, Museo de Paleontología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
UNAM	Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
IN	Instituto Politécnico Nacional
CP	Colección de Comparación del Laboratorio de Paleozoología, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, Instituto Nacional de Antropología e Historia
AEH	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
AHMP	Museo de Paleontología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
UCMP	University of California Museum of Paleontology
USNM	United States Natural History Museum

Medidas craneales y esqueléticas

AC	Ancho del cráneo a nivel de los procesos cigomáticos anteriores
RE	Ancho del cráneo a nivel de los escamosos
APED	Diámetro anteroposterior de la extremidad distal
TED	Diámetro transverso de la extremidad distal
di	Longitud del diastema inferior
DS	Longitud del diastema superior
T	Longitud total del elemento
TC	Longitud total del cráneo
MMed	Longitud del maleolo medial
MM	Longitud máxima de la mandíbula
TM	Longitud total de la mandíbula
M	Profundidad de la mandíbula

Medidas de la dentadura

P	Diámetro anteroposterior
pi	Diámetro anteroposterior del incisivo inferior
PI	Diámetro anteroposterior del incisivo superior
Pm1	Diámetro anteroposterior de m1

ΔPm2	Diámetro anteroposterior de m2
ΔPm3	Diámetro anteroposterior de m3
ΔPp4	Diámetro anteroposterior de p4
Δpalp4	Diámetro anteroposterior del anterolofio de p4
Δpplp4	Diámetro anteroposterior del posterolofio de p4
.Sm	Longitud de la serie de molariformes inferiores
.SM	Longitud de la serie de molariformes superiores
Γ	Diámetro transverso
Γalp4	Diámetro transverso del anterolofio de p4
Γi	Diámetro transverso del incisivo inferior
ΓI	Diámetro transverso del incisivo superior
Γm1	Diámetro transverso de m1
Γm2	Diámetro transverso de m2
Γm3	Diámetro transverso de m3
Γp4	Diámetro transverso de p4
Γplp4	Diámetro transverso del posterolofio de p4

Otras abreviaturas empleadas

FVT	Faja Volcánica Transmexicana
HGO-	Localidad fosilífera del Estado de Hidalgo
Km	kilómetros
mm	milímetros
cm	centímetros

ÁREA DE ESTUDIO

Localización y vías de acceso

La región Pachuca-Tulancingo (Figura 1) fue definida por Castillo-Cerón y colaboradores (1996), para ubicar las diferentes localidades fosilíferas conocidas en el Estado de Hidalgo, dentro de un contexto geográfico y sedimentológico y las relaciona entre sí. Esta región se localiza dentro de la Cuenca de México, en el centro-sureste del Estado de Hidalgo, entre los $20^{\circ} 00'$ y $20^{\circ} 15'$ de latitud norte, y los $98^{\circ} 19'$ y $98^{\circ} 50'$ de longitud oeste. Las localidades en donde se colectó el material que se estudió están ubicadas en los municipios de Epazoyucan y Santiago Tulantepec.

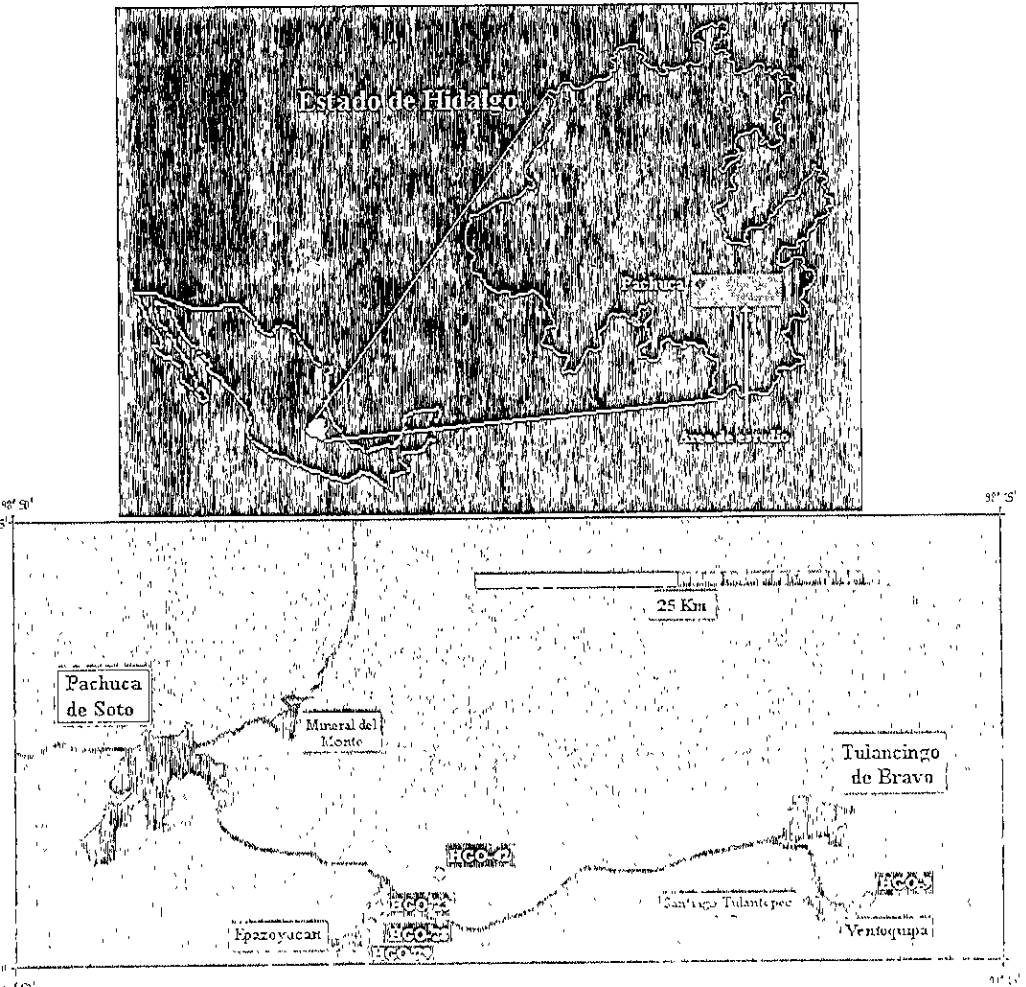


Figura 1 - Ubicación del área de estudio

Para acceder a la zona desde la ciudad de México, se toma la autopista México-Pachuca (Méx-130D) y unos cinco kilómetros después del límite de la ciudad, se encuentra la desviación hacia la autopista Tulancingo-Pirámides (México-12); prosiguiendo por esta ruta y justo en la entrada de la ciudad de Tulancingo, se encuentra la desviación a Santiago Tlaxtepec, desde donde se puede acceder a una de las localidades (ver más adelante). Por otro lado, saliendo de Tulancingo se toma la carretera Pachuca-Poza Rica (Méx-130) en dirección a Pachuca y 12 Km antes de llegar a esta última ciudad, se encuentra la desviación a Epazoyucan, en donde se localizan las otras localidades fosilíferas.

Cuenca de México

Como se mencionó arriba, la región estudiada se encuentra en la zona noreste de la Cuenca de México, por lo que se hará mención de las características generales de ella.

Esta cuenca se ubica en la parte central de la Franja Volcánica Transmexicana (FVT) y se originó por procesos orogénico-tectónicos que se han estado dando en el centro del país a partir del Eoceno Superior (Mooser, 1975) y que continúan hasta nuestros días. Está situada en el extremo sur de la Mesa Central, entre los $19^{\circ} 00'$ y $20^{\circ} 15'$ de latitud Norte y $98^{\circ} 15'$ y $99^{\circ} 30'$ de longitud Oeste (Figura 2) y está delimitada por cuerpos volcánicos de edades y características morfológicas diferentes. La cuenca es alargada de norte a sur con una extensión amplia hacia el noreste; el eje mayor mide 100 Km. desde Xochimilco al suroeste hasta Pachuca al norte, mientras que el eje menor, desde la Sierra de las Cruces al oeste, hasta el Iztaccihuatl, mide cerca de 80 Km. La superficie que abarca la cuenca es de cerca de $9\ 600\text{ Km}^2$ y contiene en su interior varios cuerpos de agua someros, como el lago de Texcoco, las lagunas de Zumpango, Apan, Tecocomulco y Xochac. Estos cuerpos de agua fueron más grandes durante la última glaciación, época durante la que existió un número mayor de lagos y lagunas que hoy han desaparecido.

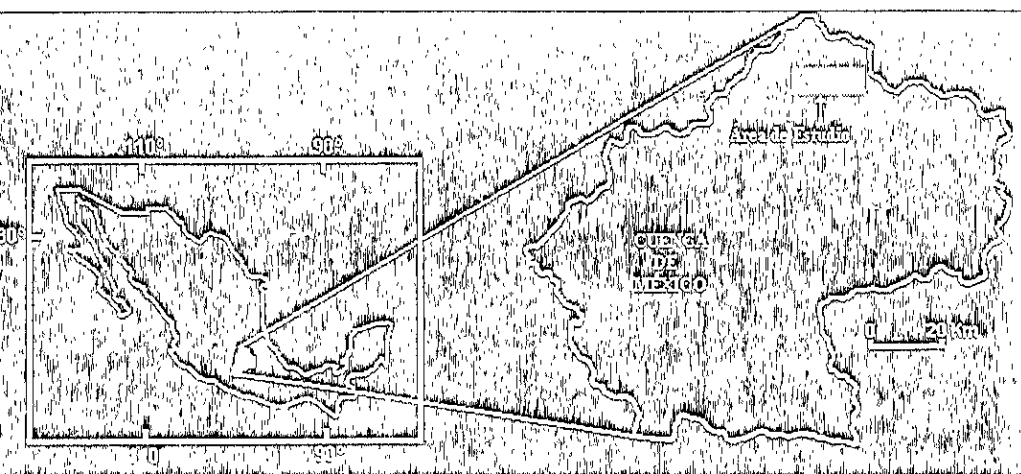


Figura 2.- Ubicación de la zona de estudio en la Cuenca de México.

Según Mooser (1975), desde el punto de vista fisiográfico, la Cuenca de México puede ser dividida en tres partes: zona meridional, la septentrional y la nororiental. Esta última es la que resulta de interés para el presente trabajo, ya que ella se encuentra ubicada el área de estudio. Mooser (1975, página 21) la describe de la siguiente manera:

La zona nororiental de la Cuenca de México representa un área compleja en la que una multitud de elevaciones volcánicas menores y aparentemente sin orden, domina el paisaje. Se extiende esta zona en una franja ancha hacia el este, ocupando un espacio llano y extenso entre las cumbres de la Sierra de Pachuca y de la Sierra de Río Frío. Carente de un drenaje bien definido, los arroyos se pierden en pequeñas cuencas cerradas y estando dotada de un clima casi desértico, la zona, con su multitud de conos volcánicos en diferentes grados de erosión, ofrece en época de secas un aspecto desolado”.

Panorama geológico general del área

Como se indicó en la introducción, es muy poca la información que se tiene sobre muchos aspectos del Pleistoceno continental del centro de México. La geología de estas rocas no es la excepción, ya que solo se conocen las descripciones de algunas formaciones. Con el fin de tener un panorama geológico general del área de estudio, se realizó una descripción basada en los trabajos de Fries (1960, 1966), en la Monografía Geológico-Minera del Estado de Hidalgo del Consejo de Estudios de Recursos Minerales (1992, *hitherto* CRM), en la Carta Geológica del Estado de Hidalgo, Esc. 1: 250 000 compilada por Rodríguez *et al.*, (1992) y en el trabajo de Bravo-Cuevas (2000). De este último trabajo se presenta también el mapa geológico del área de estudio, obtenido a partir de la hoja geológica Pachuca (Figura 3).














Seguando a Fries (1960, 1966), las rocas más antiguas que afloran en la región, corresponden a la Formación Mexcala (Ksmx), de edad Campaniano-Maestrictiano, la cual está representada por un pequeño afloramiento en la zona noreseptentrional de la región. Incluye una secuencia detrítica marina estratificada en capas de 10-30 cms de espesor. La base de esta unidad litoestratigráfica consta de capas alternadas de caliza, marga, limolita, lutita y arenisca, hacia la cima de la Formación se reconocen solamente estratos de lutitas y areniscas, e incluso capas intercaladas de conglomerado fino. El espesor estimado es de 1000 m. Sobreyace de manera transicional a la Formación El Abra (Caliza El Doctor) del Albiano-Temprano, y de modo concordante a la Formación Cuautla; así mismo, subyace en discordancia a rocas volcánicas del Temprano. Este periodo incluye un conjunto de cuerpos volcánicos y volcánico-lásticos, que representan el intervalo de tiempo Oligoceno-Plioceno. Se distinguen las siguientes unidades litoestratigráficas: Grupo Pachuca (Gomp), Unidad Volcánica Indiferenciada (Tomv), Formación Zumate (Tpz), Toba Don Guiño (Tpr), Unidad Volcánica Innombrada (Tvb), Formación Atotonilco El Grande (Tpa), y Formación Tarango (Tpt). Sin pretender hacer una descripción detallada de estas unidades, se presenta sucintamente una descripción muy general de cada una de ellas.

Grupo Pachuca (Gomp)


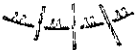




Estas rocas se reconocen en la región central y noroccidental de la región Pachuca-Tlalancingo, así como algunos pequeños cuerpos al sur y suroeste de Pachuca. El Grupo comprende una secuencia de ocho formaciones de rocas sedimentarias que en orden ascendente son: Sanitario, Corteza, Pachuca, Real del Monte, Santo Gertrudis, Vixtame, Cúcuta y Cuantla, de las que no se pretendió hacer una caracterización, ya que su definición taxonómica y nomenclatural es precaria (Fries, 1969). Todas las formaciones están constituidas por estratos de arcillas, conglomerados de detritus de

LEYENDA

Cuaternario		
CENOZOICO	Plioceno	Tardío
	Pre Plioc.	Temp.
	MESOZOICO	
	Cretácico	Tardío

	Qal			Qva		Qvb	<p>Qal, Aluvión y material clástico.</p> <p>Qva/Qvb, Derrames cuaternarios.</p>
	Tpba		Tpa		Tpt	<p>Tpba, Unidad Volcánica Innominada.</p> <p>Tpa, Fm. Atotonilco El Grande.</p> <p>Tpt, Fm. Tarango.</p>	
			Tpr		Tpz	<p>Tpr, Toba Don Guño.</p> <p>Tpz, Fm. Zumate.</p>	
			Tomp		Tomv	<p>Tomp, Grupo Pachuca.</p> <p>Tomv, Unidad Volcánica Indiferenciada.</p>	
			Ksmx	Ksmx, Fm. Mexcala			

Símbolos

	Ciudad		Estructura volcánica de colapso y de explosión
	Poblado		Carretera federal
	Contacto geológico		Localidad fosilífera

Esc. 1: 250 000

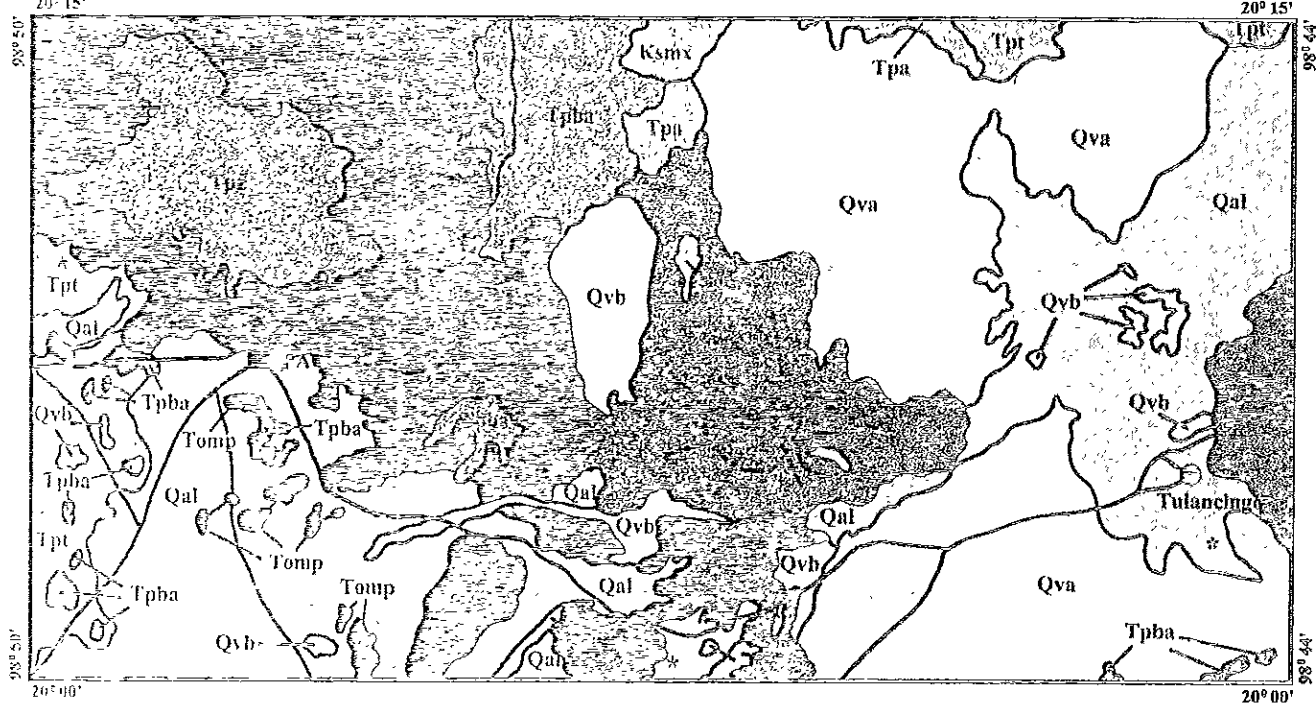


Figura 3.- Mapa geológico general del área de estudio (Tomado de Bravo-Cuevas, 2000)

(Geyne *et al.*, 1963; Fries, 1966). El espesor estimado es de 2000 m (CRM, 1992). Este grupo subyace a las tobas y brechas ácidas que constituyen la Formación Zumate del Plioceno Temprano. Con base en la posición estratigráfica del Grupo Pachuca, se sugiere que las formaciones que lo constituyen, representan un lapso que va del Oligoceno al Mioceno (CRM, 1992).

Unidad Volcánica Indiferenciada (Tomv)

Está constituida por lavas andesíticas y basaltos de afloramientos aislados (Córdoba *et al.*, 1992). La posición estratigráfica de la unidad es semejante a la del Grupo Pachuca, por lo que se le correlaciona geocronológicamente con este último. Esta unidad se encuentra representada por un cuerpo pequeño al oeste de la Ciudad de Pachuca, y en la porción centro-meridional de la región.

Formación Zumate (Tpz)

Los afloramientos referibles a esta Formación, se reconocen en el extremo noroccidental de la región. Esta unidad incluye una sucesión de rocas piroclásticas y brechas de derrames de composición dacítica, con algunas variaciones andesíticas. Las rocas piroclásticas incluyen tobas que presentan fenocristales de cuarzo y plagioclasa, anfíbolos, biotita y fragmentos de roca en una matriz afanítica. Las brechas constituyen casi la totalidad de la parte superior de la unidad; en esta parte, de modo general, se observan intercalaciones de ceniza y gruesos espesores de aglomerados volcánicos y depósitos de lahar. El espesor estimado de la unidad es de 500 m (CRM, 1992).

La Formación Zumate es correlacionable con la Toba Don Guiño del Plioceno Temprano. Sobreyace en discordancia a los derrames andesíticos y dacíticos del Grupo Pachuca.

Con base en la relación y posición estratigráfica de la Formación Zumate, con las unidades litoestratigráficas Toba Don Guiño y Grupo Pachuca, se le asigna una edad del Plioceno Temprano.

Toba Don Guiño (Tpr)

Afloramientos de composición equivalente a esta unidad se reconocen en la zona central de la región y al oeste de Calpancingo. La Toba Don Guiño fue denominada por Segestrom (1961), para caracterizar a las tobas e ignimbritas de composición riolítica y dacítica, comúnmente asociadas con intercalaciones gruesas de obsidiana y derrames basálticos y andesíticos. El espesor aproximado de la unidad es de 170 m y subyace en discordancia a los basaltos neocenos de la Formación San Cristóbal del Plioceno Tardío (Fries, 1966). Una datación radiométrica por K/Ar de la toba, reveló edades de *ca* 4-5 Ma. Con base en la posición estratigráfica y el fechamiento radiométrico esta unidad es asignada al Plioceno Temprano (Fries, 1966; CRM, 1992).

Unidad Volcánica Indiferenciada (Tpba)

Esta Unidad Volcánica Indiferenciada se encuentra representada por numerosos cuerpos al sureste y sur, al este y oeste de la Ciudad de Pachuca, así como una extensión mayor en la zona centro-occidental de la región. Incluye lavas y

coria, formadora de aparatos volcánicos tipo escudo de gran altitud (1000 m) [Córdoba *et al.*, 1992]. La posición estratigráfica de esta unidad es semejante a la que presentan las Formaciones Atotonilco El Grande y Tarango del Plioceno Tardío, por lo que se le asigna una edad equivalente.

Formación Atotonilco El Grande (Tpa)

En esta unidad predominan conglomerados, arenas y arcillas, formadas de partículas erosionadas de las rocas volcánicas pre-existentes, con algunas intercalaciones de capas de toba. Algunas capas son margosas y otras presentan carbón y lignito. El espesor aproximado de esta unidad es de 500 m (Fries, 1960, 1966)

De estratos ubicados en la parte superior de la Formación Atotonilco El Grande, se han recuperado restos fósiles de caballo y mastodonte, los cuales sugieren una edad del Plioceno Tardío-Pleistoceno (Villarelo y Bose, 1902). Tomando como parámetro de referencia el espesor y volumen de la unidad, se hipotetiza que su parte basal corresponde como máximo al Plioceno Medio (Fries, 1966).

En región solo se reconocen algunos cuerpos de esta Formación en la porción central.

Formación Tarango (Tpt)

Está representada por material clástico que incluye gravas, arenas, limos y arcillas que se depositaron por corrientes de aguas superficiales y acumularon en forma de abanicos aluviales y capas horizontales sobre llanuras de inundación. Entre las capas que forman la unidad, se intercalan localmente tobas de grano fino, producto de la erosión de tobas pre-existentes de erupciones volcánicas contemporáneas. Su espesor estimado es de 500 m (Fries, 1960, 1966).

De esta Formación se ha recuperado un conjunto significativo de restos de vertebrados fósiles, el cual incluye roedores, lagomorfos, mastodontes y caballos (Castillo-Ceron *et al.*, 1996). Al igual que la Formación Atotonilco El Grande, esta unidad incluye afloramientos con un alto potencial fosilífero.

Con base en el contenido vertebradofosilífero y la posición estratigráfica de la Formación Tarango (semejante a la que se observa para la Formación Atotonilco El Grande), se le asigna una edad del Plioceno Tardío-Pleistoceno.

La Formación Tarango se reconoce al oeste de la Ciudad de Pachuca y en pequeñas extensiones en el extremo oriental de la región.

Sistema Cuaternario.

El sistema cuaternario incluye aluvión y material clástico, así como depósitos volcánicos.

Aluvión y Material Clástico (Qa)

Esta unidad representa los depósitos detríticos no consolidados, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, formados en abanicos aluviales. Los fragmentos líticos tienen diversa composición y grado de madurez de acuerdo con la naturaleza de origen, resistencia de la roca, y tiempo-distancia de transporte (Simon & Mapes, 1956)

De los depósitos cuaternarios se han recuperado restos de reptiles, roedores, osos, lobos, eptodontes, caballos, vacas, bisontes, guanacos, camélidos (Córdoba, 1992; Castillo-Ceron *et al.*, 1996)

Estos depósitos son los portadores de la fauna objeto de este estudio y se reconocen grandes extensiones al sur de la ciudad de Pachuca y en la mayor parte de la zona oriental de la región.

Depositos Cuaternarios (Qva/Qvb)

Incluye derrames andesíticos y basálticos derivados de volcanes cineríticos monogenéticos (Fries, 1966; CRM, 1966). Los derrames cuaternarios ocupan la mayor parte de la zona oriental de la región.

Durante la prospección del área, se levantaron las columnas estratigráficas de las localidades fosilíferas y se estableció la correlación que guardan entre sí (Figura 4). La estratigrafía propuesta para la región, no se considera como definitiva, sino sujeta a los cambios que puedan surgir al ubicar nuevas localidades.

La sección general del área de Epazoyucan (HGO-23, HGO-28, HGO-29 y HGO-42), corresponde a un paquete de arcillas, arenas y aluviones, que en su conjunto miden de cinco a 25 metros de espesor y que descansan en discordancia angular, ya sea sobre un conjunto de cenizas, un conglomerado con cantos andesíticos o un estrato de basalto; este último constituye la base de la sección. Los niveles fosilíferos se sitúan en las arenas, aluviones y arcillas pardas.

En el área de Ventoquipa (HGO-9), la base de la sección está compuesta por un paquete de estratos de arenas y arcillas muy finas de color amarillento, cuyo espesor al menos mide 12 metros; sobreyaciendo a este paquete y en discordancia angular, se encuentran cinco estratos de arcillas pardas, que en su conjunto miden entre seis y siete metros de espesor. El estrato fosilífero es el que se ubica justo por debajo de aquel que forma la cima de la sección y está compuesto por arcilla, gravas y cantos de diferentes tamaños y composiciones.

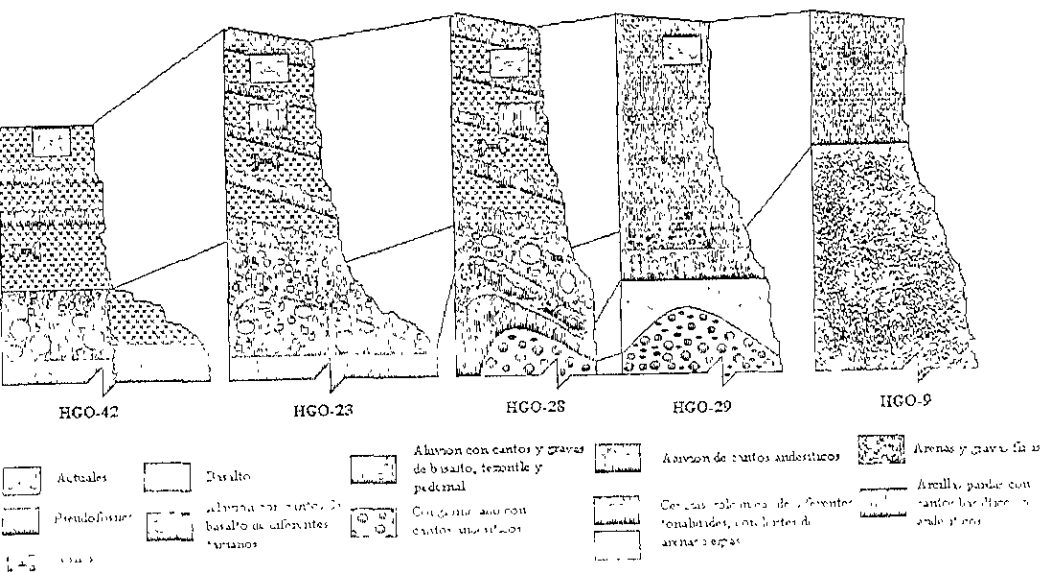


Figura 4.- Columnas estratigráficas de las localidades estudiadas.

Localidades fosilíferas

HGO-9 Ventoquipa

Localización.- Ubicada en el municipio de Santiago Tulantepec, a 20 Km al SE de la ciudad de Tulancingo, Hidalgo, siguiendo la carretera secundaria que enlaza a Esta ciudad con Cuautepec.

Geología.- La base de la Sección está compuesta por un paquete de estratos de arenas y gravas muy finas de color amarillento, de al menos 12 metros de espesor; sobreyaciendo a este paquete y en discordancia angular, se encuentran cinco estratos de arcillas pardas, que en su conjunto miden entre seis y siete metros de espesor. El estrato fosilífero es el que se localiza justo por debajo de aquel que forma la cima de la Sección y está compuesto por arcilla, gravas y cantos de diferentes tamaños y composiciones (Figura 5).

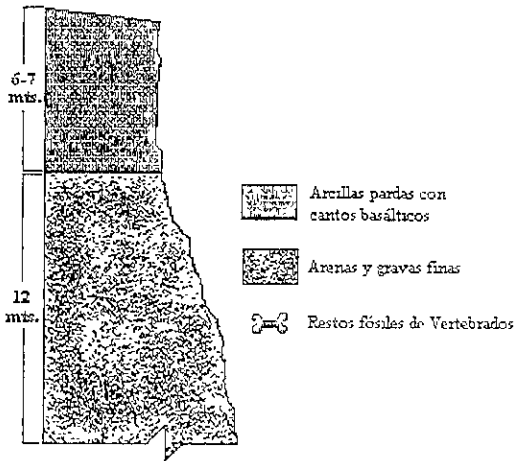


Figura 5.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-9 Ventoquipa

HGO-23 Epazoyucan

Localización.- Ubicada en el municipio de Epazoyucan, Hidalgo. 12 Km al sureste de Pachuca, siguiendo la carretera Pachuca-Poza Rica (Mex-130), se encuentra la desviación que conduce al municipio un kilómetro antes de llegar a dicha población, existe un paraje conocido como "Piedras Negras", lugar en donde se localiza la entrada a la barranca en donde se han recolectado los fósiles

Geología.- La sección descansa sobre un estrato de basalto vesicular de espesor desconocido, sobre este basalto descansa en discordancia angular, un estrato de aluvión mal clasificado de cantos andesíticos y basálticos que mide hasta 4 metros de espesor, inmediatamente sobre este nivel se encuentra un conjunto de estratos intercalados, compuestos por arenas y arcillas amarillentas con gravas de cascajo, tezontle y pedernal (Figura 6)

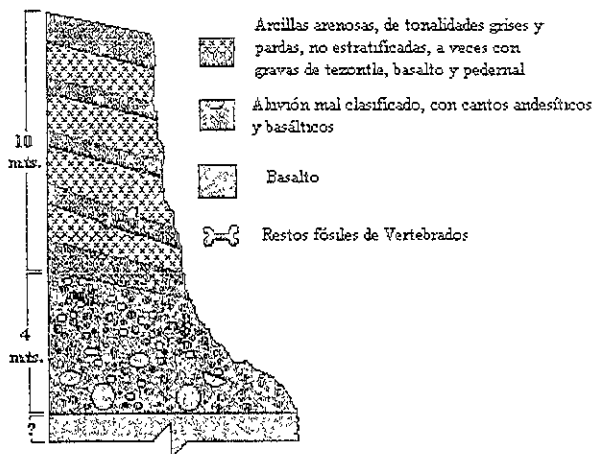
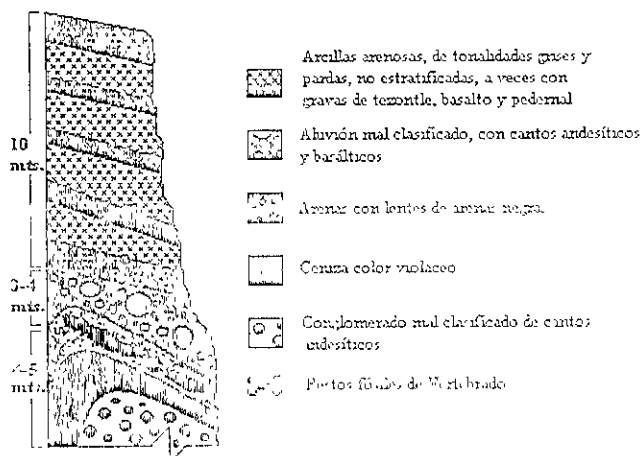


Figura 6.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-23 Epazoyucan

HGO-28 Epazoyucan II - Barranca del Berrendo

Localización.- Se ubica a unos 800 metros al oeste de HGO-23 y a 200 metros antes de la entrada del poblado de Epazoyucan

Geología.- La base de la Sección que aflora en el lugar, esta compuesta por un conglomerado mal clasificado de cantos andesíticos color violáceo, de espesor desconocido y que presenta un fuerte plegamiento; sobreyaciendo a este estrato y pegados en el mismo sentido, se encuentran dos niveles de arenas, siendo el más basal de color violáceo y el siguiente de color pardo con lentes de arenas negras y que en conjunto alcanzan cuatro o cinco metros de espesor



Sobre estas arenas y en discordancia angular, se encuentra un aluvión mal clasificado de cantos andesíticos y basálticos, con un espesor de entre 3 y 4 metros. Inmediatamente sobre este estrato, se aprecia un paquete de hasta 10 metros de espesor, compuesto por arcillas arenosas de tonalidades grises y pardas, no estratificadas y que en ciertos niveles presentan gravas de tezontle, basalto y pedernal (Figura 7). Los fósiles que se han recolectado en esta localidad provienen del aluvión y de los niveles inferior y medio del paquete de arcillas.

HGO-29 Epazoyucan III - Barranca Sn. Agustín

Localización.- Se ubica a tres kilómetros al oeste del poblado de Epazoyucan, siguiendo el camino que conduce al poblado de Santa Mónica; la barranca atraviesa el camino y la localidad corresponde a la sección noreste de esta.

Geología.- La base de la columna la constituye un conglomerado parecido al que se aprecia en HGO-28 y que presenta el mismo plegamiento (Figura 8).

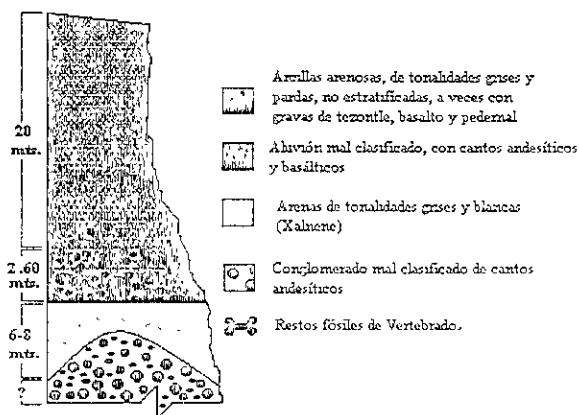


Figura 8.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-29 "Barranca San Agustín"

Sobre este y en discordancia angular, se encuentra un paquete de arenas de seis a ocho metros de espesor, de tonalidades blancas y grises, el material que se encuentra hacia la base del estrato son arenas de grano grueso, (denominadas por la gente de la región como Xalnene, palabra nahuatl que significa "piedra arenosa"), y a veces con gravas, mientras que hacia más fino hacia la cima del estrato. Sobre yaciendo a este paquete, se encuentra un aluvión mal clasificado de cantos andesíticos y basálticos de un metro y medio de espesor, sobre el que descansa otro aluvión de cantos más pequeños y regulares en tamaño, de 60 centímetros de espesor. Por encima de este nivel, se encuentra un paquete de arcillas arenosas de tonalidades pardas, con intercalaciones de gravas de basalto, tezontle y pedernal y que en conjunto alcanzan hasta los 20 metros de espesor. Los niveles fósíferos corresponden a los aluviones y a los niveles inferior y medio de las arcillas.

HGO-42 Barranca Jagüey Viejo

Localización.- La entrada a la Barranca se encuentra en el Km. 21.5 de la carretera Mex. 130, la cañada se extiende hacia el N y está compuesta por varias ramificaciones que no aparecen en el mapa.

Geología.- La base de la sección la compone un estrato de basalto de uno y medio a dos metros de espesor y que es el tipo que aflora en HGO-23. Sobre este nivel, descansa un estrato de aluvión mal clasificado, con cantos masivos de basalto, que en ciertos puntos mide metro y medio de espesor; sobre él, se encuentra otro aluvión con cantos de basalto mas pequeños (entre 10 y 5 cm de diámetro) y que puede llegar a medir hasta un metro de espesor; en ciertos puntos, estos dos aluviones están cubiertos por un nivel de arenas de hasta un metro de espesor; por arriba de este nivel, existe un conjunto de areniscas de al menos 12 metros de espesor, compuesto por intercalaciones de arcillas arenosas y arcillas pardas con fragmentos de basalto, tezontle y pedernal, igual al que se encuentra hacia la cima de las secciones de HGO-23, HGO-28 y HGO-29 (Figura 9).

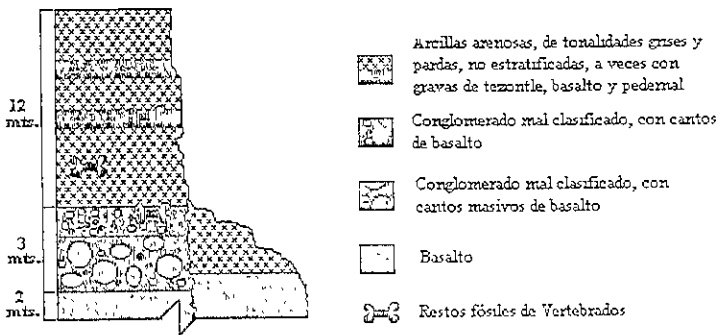


Figura 9.- Columna estratigráfica de la localidad HGO-42 "Barranca Jagüey Viejo".

RESULTADOS

Se prospectaron cinco localidades fosilíferas dentro del área de estudio; los ejemplares recolectados en estos sitios, pertenecen a los siguientes grupos:

Clase Mammalia

Orden Carnivora:	Familia Felidae
Orden Rodentia:	Familia Sciuridae Familia Geomyidae
Orden Lagomorpha:	Familia Leporidae
Orden Artiodactyla:	Familia Camelidae Familia Antilocapridae Familia Bovidae
Orden Perissodactyla:	Familia Equidae
Orden Proboscidea:	Familia Mammutidae
Orden Xenarthra:	Familia Glyptodontidae

A continuación se presenta la descripción y determinación de cada ejemplar, acompañada de una breve discusión. La clasificación que se siguió es la propuesta por Carroll (1988). Las medidas estimadas de todos los ejemplares se enlistan en el apéndice I.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Fauna Pachuca-Tulancingo

CLASE MAMMALIA Linnaeus, 1758

Orden Carnivora Bowdich 1821

Familia Felidae Gray 1869a

? *Lynx* sp.

Material referido: UAHMP-334, extremidad distal de tibia derecha (Figura 10).

Localidad: HGO-28, 'Barranca del Berrendo'.

Descripción: El elemento conservó sólo una parte del cuerpo y la extremidad distal, en donde presenta el maleolo medial robusto y prominente. En la cara lateral de esta extremidad, se aprecia la carita para la articulación con la fíbula. En la región caudal del maleolo se encuentra un surco bastante notorio dispuesto en sentido oblicuo al eje vertical del elemento, para el alojamiento del tendón flexor común. La superficie articular distal es de forma subcuadrangular, con la faceta articular medial muy profunda. Las dimensiones estimadas en el ejemplar son las siguientes: $1 \Gamma = 59.32$ mm; Diámetro maleolo medial-curva lateral = 17.17 mm, AP segmento maleolar = 12.29 mm, AP al centro del cuerpo = 8.90 mm

Discusión: Los félidos pleistocénicos que han sido identificados en México provienen de la Cueva de San Josecito, en donde se han reportado a *Felis* sp., *Panthera atrox*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Lynx rufus*, y *Smilodon fatalis* (Arroyo-Abrales y Johnson, 1995). Hasta el momento, no se conocen otros sitios en donde se hayan reportado felinos de esta edad.

Aunque el elemento no se conservó completo, es posible identificar algunos caracteres que son distintivos de los felinos, como la forma subcuadrangular de la extremidad distal, el maleolo medial grande y robusto y el surco para el tendón flexor común. Al comparar el ejemplar con tibias de cuatro felinos recientes (*Panthera onca*, *P. leo*, *Puma concolor* y *Lynx rufus*), se pudo apreciar que las dimensiones y forma del espécimen fósil corresponden más a las de un lince (*Lynx* sp.) que a las de los otros felinos con los que fue comparado (ver Tabla 5, Apéndice 1). Debido a que el ejemplar no es un elemento que permita identificar la especie a la que corresponde, se le asigna con reservas al género *Lynx*.

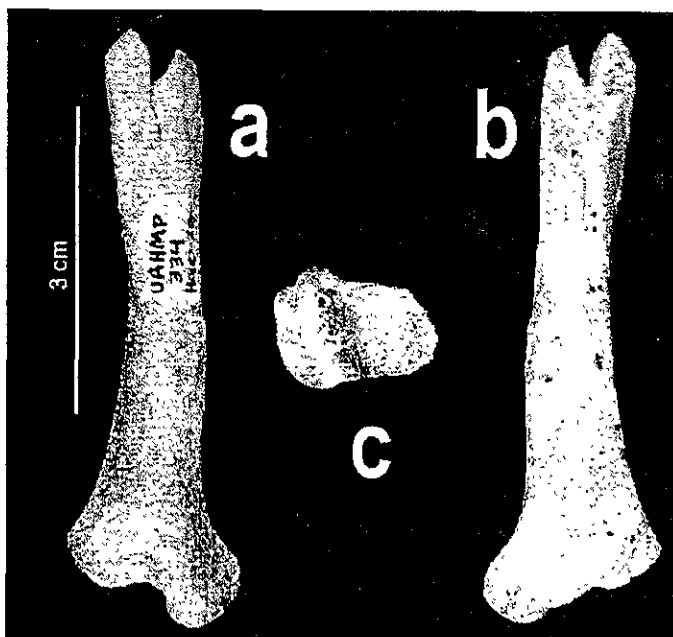


Figura 10 - ? *Lynx* sp., UAHMP-334. Vistas anterior (a), posterior (b) y articular distal (c).

Orden Rodentia Bowdich 1821

Familia Sciuridae Gray 1821

Spermophilus cf. variegatus Erxleben, 1777

Material referido: UAHMP-587, rama mandibular derecha con la serie dental completa (Figura 11).

Localidad: HGO-28 "Barranca del Berrendo".

Descripción: El ejemplar es una rama mandibular derecha, que presenta la serie dental completa, desde el incisivo hasta el m1. La región posterior del elemento no se conservó, pudiéndose observar en el borde alveolar, sólo la base de la apófisis coronoides, mientras que en el borde ventral sólo se encuentra la base de la apófisis angular; la apófisis condilar no se conservó.

En la cara labial y en sentido postero-anterior, se aprecia una depresión plana de forma subtriangular, con el ápice dispuesto hacia la región anterior, ocupando un poco más de la mitad de la cara (hasta la altura del m1) y que corresponde a la continuación de la fosa masetérica. Esta superficie está delimitada por un borde superior poco conspicuo, dispuesto más abajo del borde alveolar y por un borde ventral prominente que se continúa hacia la base de la apófisis angular. Esta superficie es la región en donde se insertan los músculos masetérico y digástrico, que en estos organismos resultan ser muy conspicuos. En la cara labial y hacia la mitad de la zona del diastema, se encuentra el foramen mentoniano.

La cara lingual es lisa, sin rugosidades ni depresiones. Presenta, en la región anterior, la superficie sinfisaria, de forma indefinida y que ocupa más o menos la mitad de la longitud del diastema. Hacia la región postero-inferior se aprecia la base de la lámina lateral de la apófisis angular, que debió haber sido muy pronunciada en sentido postero-medial, según puede apreciarse en ejemplares actuales de estos organismos. En esta región se forma la depresión para la inserción del músculo digástrico.

El incisivo es de forma subovoide en corte transversal, con una amplia superficie de desgaste que abarca más de la mitad de la cara lingual del diente. Los molariformes son braquiodontos, con tres (p4) y cuatro raíces (m1-m3). Las medidas estimadas en el ejemplar, se enlistan en la Tabla 6 del apéndice 1.

Discusión: Para el Pleistoceno de Norteamérica se tienen registradas las especies del género *Spermophilus* que se indican en la Tabla 4.

Para el Pleistoceno mexicano, sólo se ha reportado a *Spermophilus spilosoma* y a *Spermophilus* sp. en la Cueva de San Josecito, Nuevo León (Kurtén y Anderson, 1980; Barrios-Rivera, 1985; Arroyo-Cabrales y Johnson, 1995). UAHMP-587 (Figura 12) fue comparado con especímenes actuales del género *Spermophilus* depositados en la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM), pudiéndose observar que tanto la morfología como las dimensiones del ejemplar fósil (ver Apéndice 1, tabla 6), corresponden a un individuo de *S. variegatus* (Tabla 8 del apéndice 1). Asimismo, se compararon los ejemplares de ardillas recientes recolectados en el área de Epazoyucan, Hidalgo (Tabla 7 del apéndice 1) con los ejemplares del IBUNAM, y también corresponden a individuos de *S. variegatus*.

Infelizmente, el material con el que se cuenta es insuficiente para poderlo asignar taxonómicamente de manera confiable, ya que muchos de los caracteres que definen a las especies de este género, se deben reconocer en el cráneo (como las dimensiones y situación del tubérculo masetérico, forma de los forámenes infra y supra orbital, patrón de la superficie occlusal de los molares superiores, entre otros), elemento que hasta hoy no ha sido recuperado en la paleobiota.

	BLANCANO			IRVINGTONIANO			RANCHO-LABREANO			RECIENTE
	Temp.	Medio	Tardío	Temp.	Medio	Tardío	I	S	W	
<i>howeii</i>										
<i>rexfordensis</i>										
<i>bensoni</i>										
<i>meltoni</i>										
<i>johnsoni</i>										
<i>boothii</i>										
<i>magheei</i>										
<i>finlayensis</i>										
<i>cragini</i>										
<i>autus</i>										
<i>meadensis</i>										
<i>cochisei</i>										
<i>richardsoni</i>										
<i>zawisendti</i>										
<i>parryi</i>										
<i>columbianus</i>										
<i>armatus</i>										
<i>tridecemlineatus</i>										
<i>spilosoma</i>										
<i>mexicanus</i>										
<i>beecheyi</i>										
<i>variegatus</i>										
<i>franklini</i>										
<i>laevis</i>										

Tabla 4.- Alcances estratigráficos de las especies del género *Spermophilus* en Norteamérica

Abreviaturas: I = Illinoisiana, S = Sangamoniana, W = Wisconsiniana (modificado de Kurtén y Anderson, 1980).

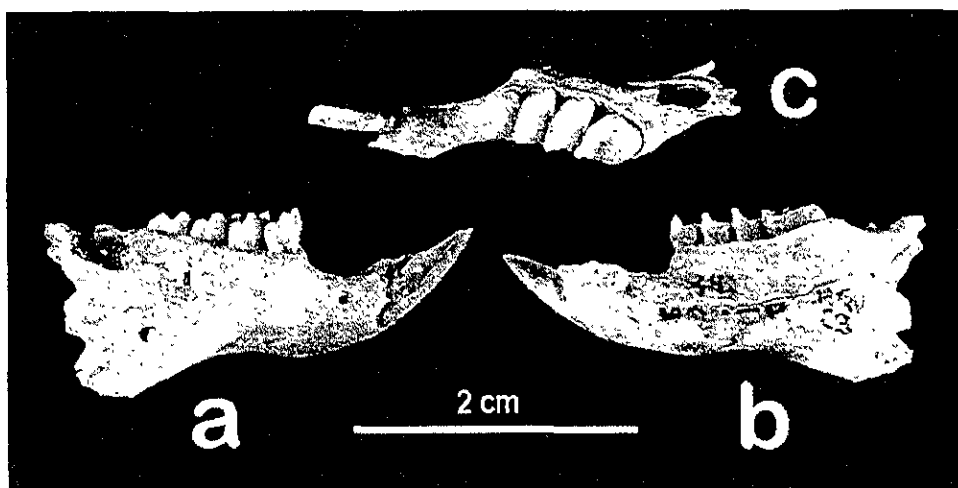
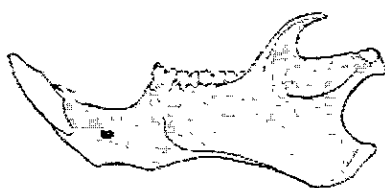


Figura 11.- UAHMP-587, *Spermophilus* cf. *variegatus*. Rama mandibular derecha, vistas labial (a), lingual (b) y oclusal (c).

Por todo lo anterior, el ejemplar se confiere a *Spermophilus* *S. variegatus*, a reserva de que nuevo material sea recolectado en el área de estudio y se pueda determinar de una manera más precisa. Es poco probable que se trate de *S. spilosoma*, ya que esta especie es de menores dimensiones que *S. variegatus*, además de diferir en la forma de la superficie oclusal de los molariformes (Hall, 1981).

Por otro lado, *S. variegatus* es la especie que vive actualmente en el área de Epazoyucan, aunque no existen registros publicados al respecto. Se sabe que dentro de la Cuenca de México, la subespecie que se tiene registrada es *S. v. variegatus*, además de *S. mexicana*, especie que es considerablemente más pequeña que *S. variegatus* (Ceballos-González y Galindo-Leal, 1984). El área de distribución actual de las subespecies de *S. variegatus* abarca, al sur, desde los estados de Puebla, Morelos, Estado de México, Michoacán y Colima, hasta los estados de Utah y Nevada al norte (Figura 13).

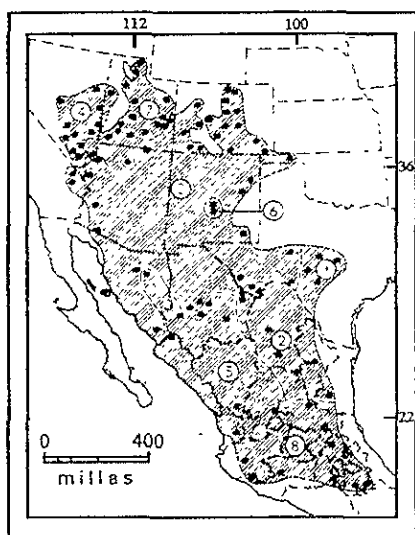


Spermophilus variegatus robustus
(Según Hall, 1981)



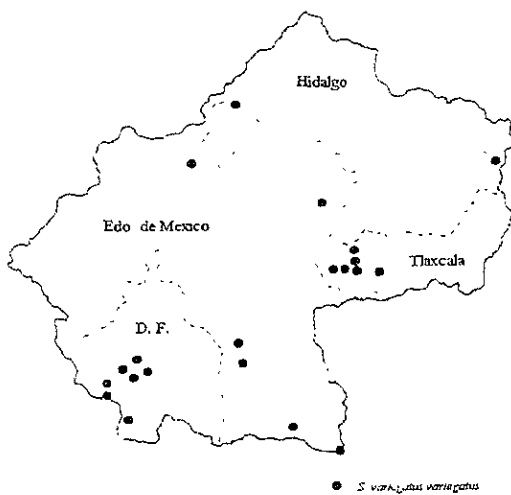
UAHMP-587

Figura 12.- Comparación de UAHMP-587 con una mandíbula de *S. variegatus* ilustrada por Hall (1981).



Spermophilus variegatus

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 <i>S. v. buckleyi</i> | 5. <i>S. v. rupestris</i> |
| 2 <i>S. v. couchii</i> | 6 <i>S. v. tularosae</i> |
| 3 <i>S. v. grammurus</i> | 7 <i>S. v. utah</i> |
| 4. <i>S. v. robustus</i> | 8. <i>S. v. variegatus</i> |



● *S. v. variegatus variegatus*

Figura 13.- Distribución actual de *Spermophilus variegatus*. A la izquierda, mapa de la distribución de las subespecies en Norteamérica (modificado de Hall, 1981). A la derecha, mapa de la Cuenca de México con los registros de *S. v. variegatus* (modificado de Ceballos-González y Galindo-Leal, 1984).

Familia Geomyidae Gill 1872

Tribu Geomyini Russell 1968

Pappogeomys (Cratogeomys) aff. castanops, Merriam 1895

Material referido: UAHMP-591, cráneo completo (Figura 14); UAHMP-402, cráneo parcial (Figura 15); UAHMP-525 y 586, dos ramas mandibulares izquierdas (Figuras 16 y 17).

Localidad: HGO-28 'Barranca del Berrendo' (UAHMP-402) y HGO-29 'Barranca San Agustín' (UAHMP-525, 586 y 587).

Descripción: De los dos cráneos que se recolectaron, UAHMP-591 es el más completo, faltándole sólo los arcos orbitarios. El cráneo es del tipo platicefálico, es decir, que presenta un ensanchamiento en la región post-rostral y está comprimido dorso-ventralmente (Russell, 1968). Presenta una cresta sagital poco conspicua, la cual no se aprecia del todo debido a la preservación del espécimen. Se conservó la dentadura completa, desde los incisivos hasta los terceros molares. Los incisivos presentan un surco medial que se extiende a lo largo de la cara labial del diente. Los P4 presentan dos lóbulos o menos del mismo tamaño, que están unidos por un puente de esmalte, cuyas entradas labial y lingual tienen forma de la parte anterior del anterolofido es de forma convexa, mientras que la posterior es más bien recta; el posterolofido es más bien ovalado. El esmalte recubre a casi todo el diente, a excepción de dos pequeñas porciones de los lados labial y lingual del anterolofido, así como la parte media-posterior del posterolofido. Los M1-2 son de forma subovalada, más anchos transversal que anteroposteriormente, con el borde anterior más recto que el posterior, con una cierta acusación hacia el borde labial y el esmalte sólo está presente en el borde anterior. Los M3 son de forma subcuadrangular presentando, en la parte posterior, el vestigio de lo que fue la columna posterior del molar primitivo (Russell, 1968); el borde anterior es hundido y presenta una banda de esmalte. En el borde posterior y hacia la pared lingual, presenta una pequeña banda de esmalte sin que esta se extienda hacia el borde labial.

UAHMP-402 es un cráneo parcial, con la dentición completa del lado izquierdo; del derecho sólo se conservaron los M2-3. Los P4, así como los M1-2, son de la misma forma que los descritos para UAHMP-591. Los M3 no están muy bien preservados ya que están rotos por los bordes lingual y labial; estos dientes son muy parecidos a los descritos para UAHMP-591; además de la banda de esmalte del borde anterior, el M3 derecho presenta una delgada banda de esmalte en la zona del borde labial, sin que llegue a extenderse hasta el borde posterior; el M3 izquierdo presenta esta misma banda, pero que se encuentra extendida hasta el borde posterior del diente. El ejemplar conserva una buena parte de las regiones lateral, anterosuperior y ventral del maxilar izquierdo, las regiones anterosuperior y ventral del maxilar derecho, parte de las apófisis cigomáticas de ambos maxilares, parte del parietal izquierdo con la región proximal de la apófisis sigomática, parte de los temporales y la región superior del occipital.

UAHMP-525 y 586 son dos ramas mandibulares izquierdas casi completas. Son elementos robustos y conservan la dentadura completa. En los dos ejemplares, el p4 está compuesto de dos lóbulos unidos por un puente de esmalte, cuya entrada labial es en forma de U y la lingual en forma de V, el anterolofido tiene forma subtriangular y presenta esmalte sólo en el borde lingual, el posterolofido es más bien ovalado, con esmalte sólo en el borde posterior, el cual es de forma bilobular.

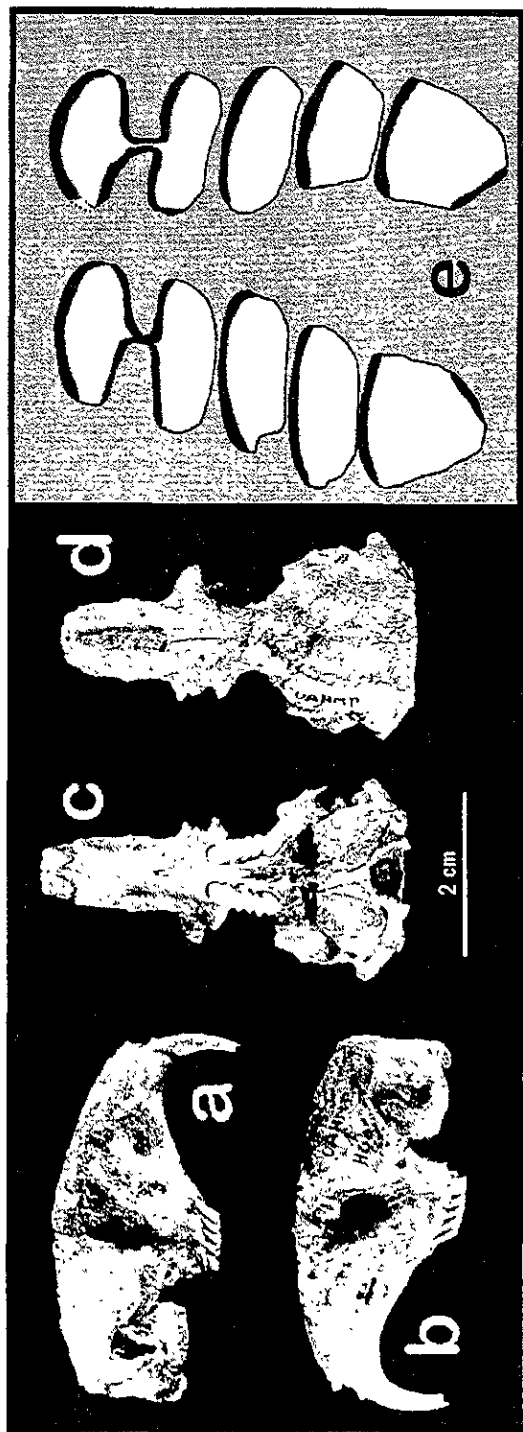


Figura 14.- *Pappogeomys* (*Cratogeomys*) aff. *castanops*. UAHMP-591. Vistas laterales (a y b), palatar (c), dorsal (d) y esquema del patrón oclusal de la serie de molariiformes (e).

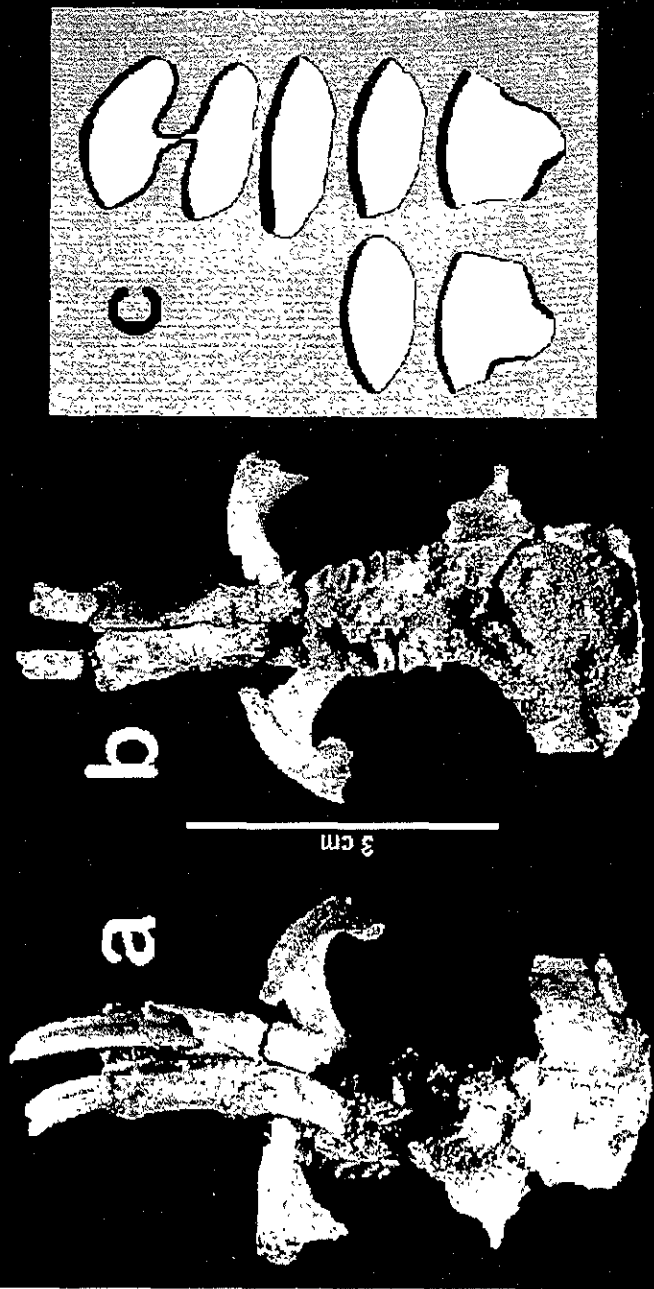


Figura 15.- *Pappogeomys* (*Cratogeomys*) aff. *castanops*. UAHIMP-402. Vistas dorsal (a), palatar (b) y esquema de la superficie oclusal de la serie de molariformes (c).

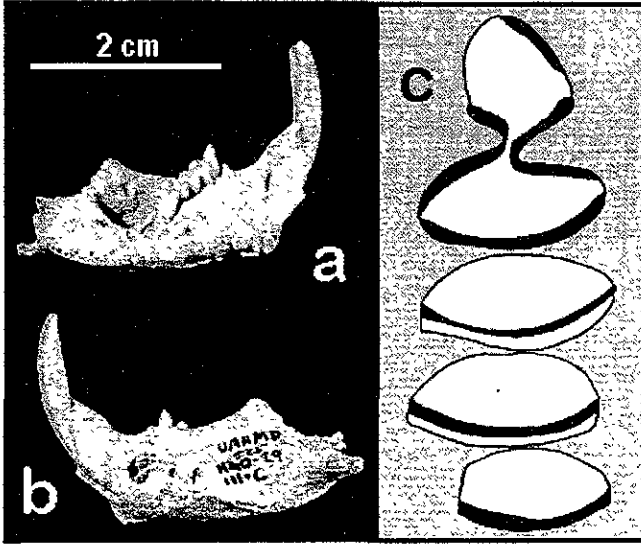


Figura 16.- *Pappogeomys (Cratogeomys) aff. castanops*. UAHMP-525; vistas lingual (a), labial (b) y esquema del patrón oclusal de la serie de molariformes (c).

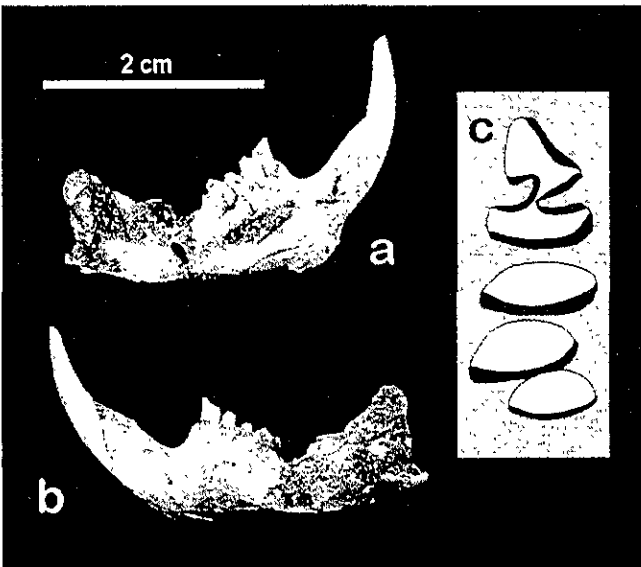


Figura 17.- *Pappogeomys (Cratogeomys) aff. castanops*. UAHMP-586. Vistas lingual (a), labial (b) y esquema de la superficie oclusal de la serie de molariformes (c).

Los molares son de forma más o menos ovalada, más anchos transversal que anteroposteriormente y presentan esmalte solo en el borde posterior, el cual es más recto que el anterior. En la cara labial de ambos ejemplares se aprecia la sínfisis masetérica bien desarrollada. UAHMP-525 no conservó ni el cóndilo articular de la mandíbula ni la apófisis moloidea; en este ejemplar se aprecia el foramen del conducto dentario, situado entre la base de la rama ascendente y el borde posterior de la cavidad miloideoidea, la cual es amplia y profunda y delimita el borde alveolar labial de los molares. UAHMP-586 conservó el cóndilo articular y sólo en este espécimen se puede apreciar el foramen mentoniano, el cual es muy pequeño.

Discusión: Para el Pleistoceno mexicano han sido reportadas las siguientes especies de geómidos: *Pappogeomys cratogeomys castanops* y *P (C) merriami*; *Thomomys umbrinus* y *T. bottae*; *Orthogeomys onerosus* y *Geomys* sp. (Montellano-Ballesteros, 1990). En la Cuenca de México sólo se han reportado geómidos en dos localidades pleistocénicas: Atquesquinahua (*Thomomys umbrinus* y *Cratogeomys cf. castanops*; Álvarez, 1966) y Tlapacoya (*Pappogeomys* sp.; Álvarez, 1969).

Los ejemplares estudiados presentan las características diagnósticas del género *Pappogeomys* (sensu Russell, 1968), subgénero *Cratogeomys*, específicamente del grupo *castanops*, como son la ausencia de esmalte en los bordes posteriores de P4, M1 y M2, la forma subcuadrangular del M3, la forma columnar de los m1-3 con esmalte sólo en el borde anterior, el proceso angular poco desarrollado, entre otras. Los ejemplares difieren de los géneros *Thomomys*, *Orthogeomys* y *Geomys* en cuanto a que los molariiformes no presentan bandas de esmalte en el borde posterior y son de forma monocolumnar. Las características dentales descritas en los ejemplares, pueden ser observadas en especímenes recientes recolectados en las mismas localidades (Figura 18 y tabla 10 del apéndice 1), lo que sugiere que estas tuzas han estado viviendo en el área desde el Pleistoceno. Al comparar a los ejemplares fósiles con especímenes de la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología de la UNAM (Tablas 11 y 12, Apéndice 1), se pudo comprobar que los caracteres que presentan son más afines con los de *P (C) castanops* que con los de cualquier otra especie del género, como en las dimensiones y la presencia de la cresta sagital poco conspicua. Debido a lo anterior, los fósiles estudiados se atribuyen a dicha especie. Actualmente, la especie que vive en el área de estudio es *P (C) merriami* (Figura 19; Ceballos-González y Galindo-Leal, 1984), mientras que *P (C) castanops* se distribuye hacia el norte del país (Figura 20; Hall, 1981). Es posible que, durante el Pleistoceno tardío, la distribución de esta última especie halla sido más austral de lo que actualmente, hipótesis que es coherente con las ideas de Russell (1968), quien expone que la distribución original de los geomyinos durante el Plio-Pleistoceno, debió ser la parte sur de la Mesa Central Mexicana. A medida que el clima se tornó cada vez más árido a través del Pleistoceno, las diferentes especies de geomyinos ampliaron su rango de distribución hacia el norte, llegando incluso a las zonas desérticas de los Estados Unidos. Es posible que *P (C) merriami* sea una especie de reciente aparición y emparentada con *P (C) castanops*, a la que substituyó en el área que actualmente ocupa. Sin embargo, para poder validar estas ideas, es necesario que se lleven a cabo más estudios en el centro de México, ya que *Pappogeomys* se conoce en depósitos del Pleistoceno temprano y medio de México, por muy pocos especímenes lo cual, como señala Russell (1968, p.490), ... 'es una desventaja en la actualidad, ya que se cree que el centro de diferenciación [durante el Pleistoceno temprano] de muchos de los géneros actuales, fue México'.

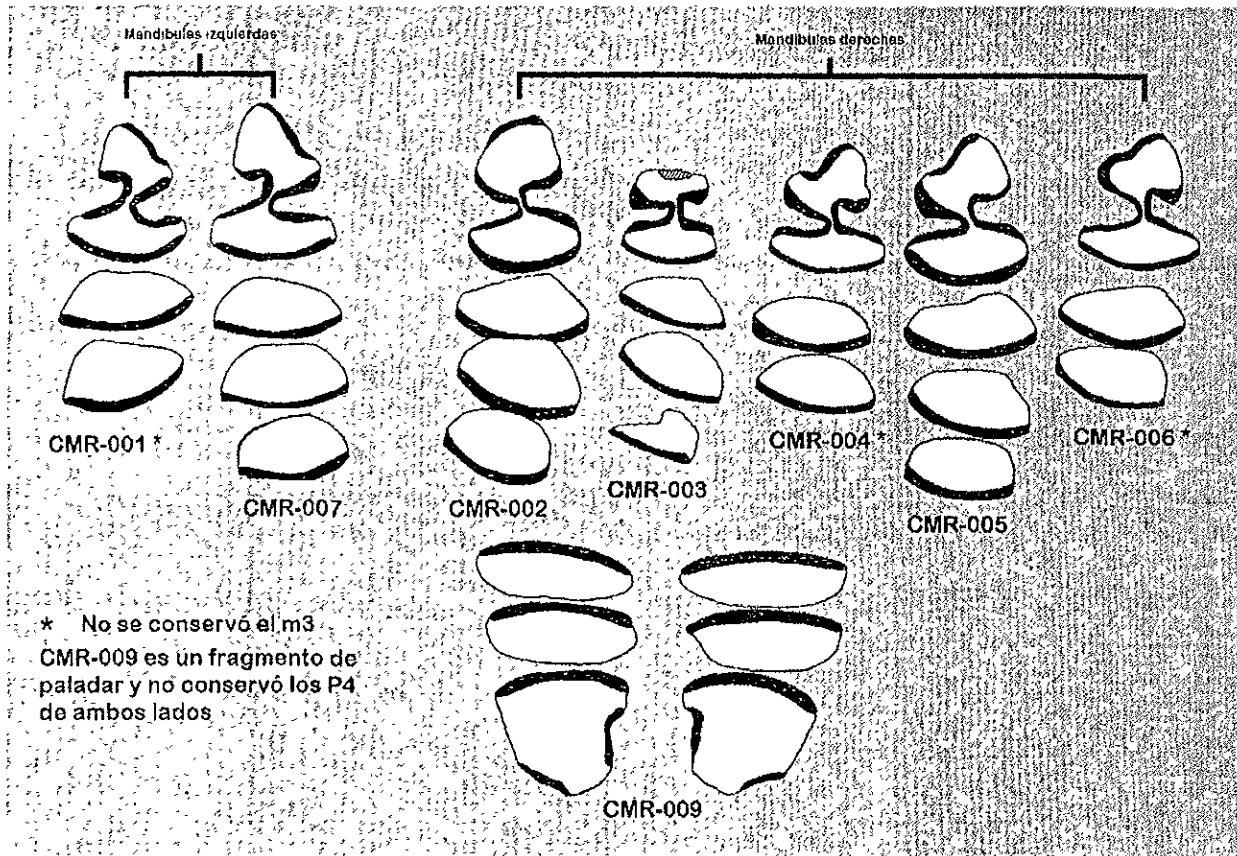
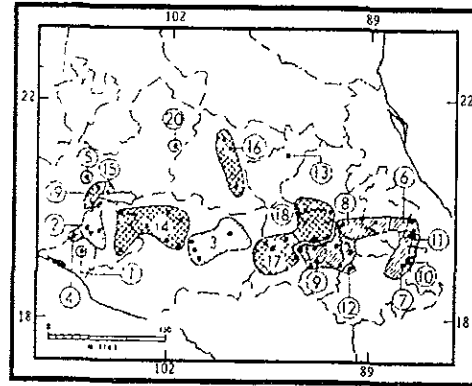


Figura 18.- *Pappogeomys* sp. Esquemas de los patrones de las superficies oclusales de ejemplares recientes recolectados en el área de Epazoyucan, Hidalgo.



Pappogeomys

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. <i>P. fumosus</i> | 11. <i>P. merriami perotensis</i> |
| 2. <i>P. gymnurus gymnurus</i> | 12. <i>P. merriami sacharalis</i> |
| 3. <i>P. gymnurus imparilis</i> | 13. <i>P. neglectus</i> |
| 4. <i>P. gymnurus russelli</i> | 14. <i>P. tylorhinus angustirostris</i> |
| 5. <i>P. gymnurus tellus</i> | 15. <i>P. tylorhinus atratus</i> |
| 6. <i>P. merriami estor</i> | 16. <i>P. tylorhinus brevisrostris</i> |
| 7. <i>P. merriami fulvescens</i> | 17. <i>P. tylorhinus planiceps</i> |
| 8. <i>P. merriami irolonis</i> | 18. <i>P. tylorhinus tylorhinus</i> |
| 9. <i>P. merriami merriami</i> | 19. <i>P. tylorhinus zodiuss</i> |
| 10. <i>P. merriami peraltus</i> | 20. <i>P. zinseri</i> |

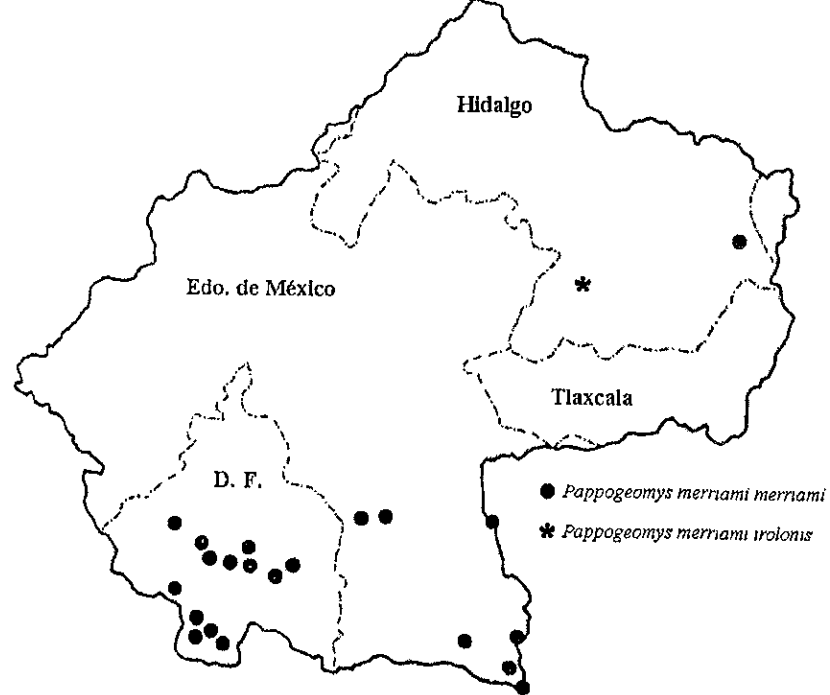
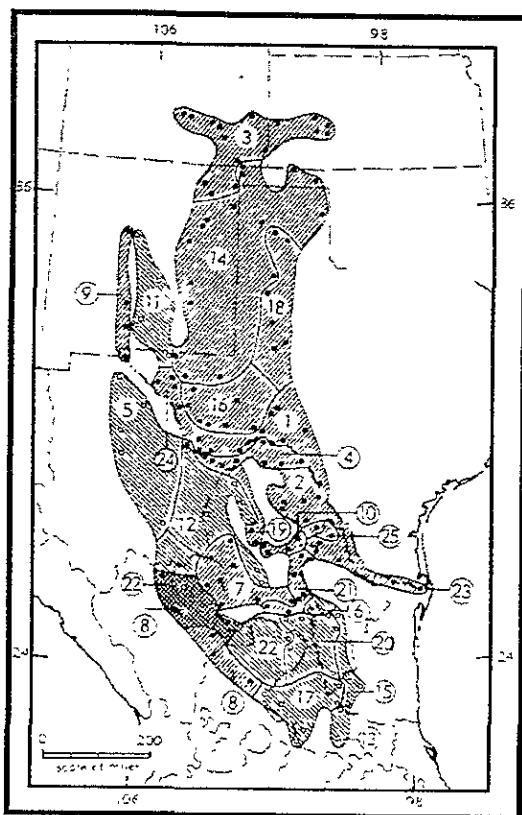


Figura 19.- Distribución actual del género *Pappogeomys*. A la izquierda, mapa de la distribución de seis especies en Norteamérica (tomado de Hall, 1981). A la derecha, mapa de la Cuenca de México con los registros de *P. merriami merriami* y de *P. m. irolonis* (tomado de Ceballos-González y Galindo-Leal, 1984).



Pappogeomys castanops

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>P. c. angusticeps</i> | 13. <i>P. c. peridoneus</i> |
| 2. <i>P. c. bullatus</i> | 14. <i>P. c. perplanus</i> |
| 3. <i>P. c. castanops</i> | 15. <i>P. c. planifrons</i> |
| 4. <i>P. c. clarki</i> | 16. <i>P. c. pratensis</i> |
| 5. <i>P. c. constus</i> | 17. <i>P. c. rubellus</i> |
| 6. <i>P. c. elibatus</i> | 18. <i>P. c. simulans</i> |
| 7. <i>P. c. excelsus</i> | 19. <i>P. c. sordidulus</i> |
| 8. <i>P. c. goldmani</i> | 20. <i>P. c. subnubilus</i> |
| 9. <i>P. c. hirtus</i> | 21. <i>P. c. subsimus</i> |
| 10. <i>P. c. jucundus</i> | 22. <i>P. c. surculus</i> |
| 11. <i>P. c. parviceps</i> | 23. <i>P. c. tamauhuipensis</i> |
| 12. <i>P. c. perexiguus</i> | 24. <i>P. c. torridus</i> |
| | 25. <i>P. c. ustulatus</i> |

Figura 20.- Distribución actual de las subespecies de *Pappogeomys* (*Cratogeomys*) *castanops*. Nótese que las subespecies con distribución más austral (*P. c. peridoneus* y *P. c. rubellus*) no alcanzan ni siquiera la región norte del Estado de Hidalgo (tomado de Hall, 1981)

Orden Lagomorpha Brand 1855

Familia Leporidae Gray 1821

Sylvilagus cf. floridanus

Material referido: UAHMP-589, fragmento de cráneo con los maxilares izquierdo y derecho, los huesos palatinos y parte de los arcos cigomáticos (Figura 21).

Localidad: HGO-29 'Barranca San Agustín'.

Descripción: UAHMP-589 es un conjunto palato-maxilar. El maxilar derecho presenta las típicas fenestraciones frontales de la familia y conserva los dientes P2-4, así como M1-2; de M3 sólo se conservó el alveolo. El borde anterior de P2 es irregular, con una entrada marcada, localizada en la zona medial y que se extiende por la región anterior de la superficie oclusal, en un sentido postero-labial; entre esta entrada y el borde lingual existe una pequeña inflexión del borde, que puede considerarse como una entrada muy pequeña. Los P3 y P4 presentan los bordes anterior y posterior rectos, mientras que el borde labial presenta una muesca que se continúa en un surco que se extiende por toda la cara labial del diente; en el borde lingual, ambos premolares presentan una entrada que se extiende por la superficie oclusal (hipostria) y que ocupa cerca de tres cuartas partes del diámetro transverso; los bordes anterior y posterior de esta entrada son igualmente crenulados. El borde anterior del diente presenta una banda de esmalte, la cual se extiende hacia los bordes anterior y posterior de la hipostria y se continúa por el borde labial y hasta un poco más de la mitad del borde posterior del diente. Los M1 y M2 sólo diferencian de los molares en el tamaño y posición, ya que presentan hipostria, aunque un poco menor.

Unido al maxilar, se encuentra un fragmento de las ramas frontal y ascendente del cigomático. Los huesos palatinos están parcialmente conservados, pudiéndose apreciar parte de las ramas perpendiculares. El maxilar izquierdo conserva los alveolos de P2, P4 y M2; del alveolo de M3 sólo está conservada la mitad y P3 se encuentra brotando aun dentro del alveolo, lo que sugiere que se trata de un organismo juvenil.

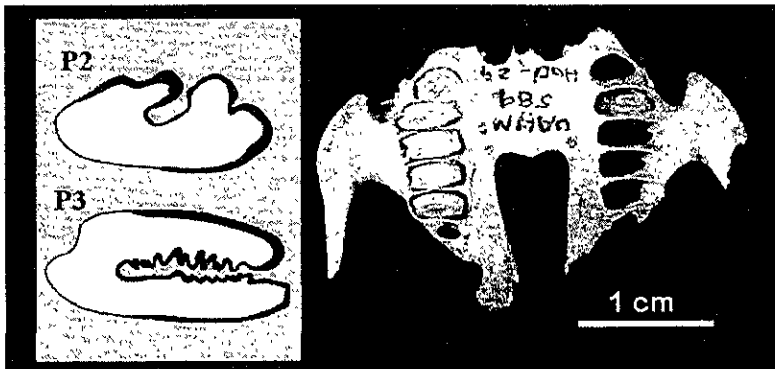


Figura 21.- *Sylvilagus cf. floridanus*. UAHMP-589, fragmento de paladar en vista ventral y esquema del patrón oclusal del P2 y del P3

Discusión: El ejemplar referido es un elemento típico de lepóridos de dimensiones medianas. Los elementos craneo-oculares presentan las características clásicas que permiten reconocer fácilmente a estos organismos, como son los típicos molariformes con hipostria y las fenestraciones en los maxilares. El ejemplar no puede corresponder a una liebre (género *Lepus*), ya que las dimensiones de éstas son considerablemente mayores, además de presentar diferencias en el patrón oclusal de los premolares superiores. La taxonomía de la familia está basada, principalmente, en la morfología de la superficie oclusal del P3. La morfología del P2 es útil sólo cuando este se encuentra asociado al p3 (White, 1991a y 1991b); sin embargo, al comparar los diagramas de las superficies oclusales del P2 y P3 de UAHMP-589 con los respectivos diagramas de los holotipos de diferentes especies de *Sylvilagus* (Figura 22; Ruedas, 1998), se puede apreciar que la morfología general de estos dos dientes en el espécimen fósil, se asemeja más a *S. floridanus* que a *S. holzneri*, *S. cognatus*, *S. robustus*, o *S. nuttallii*. Por otro lado, al comparar el ejemplar fósil con ejemplares actuales de tres especies de *Sylvilagus*, se pudo constatar que la morfología del patrón oclusal del P2 de *Sylvilagus floridanus* es muy parecida a la que presenta UAHMP-589.

Para el Pleistoceno del Estado de Hidalgo han sido reportadas tres especies del género *Sylvilagus*: *S. floridanus*, *S. audubonii* y *S. cunicularius* (Álvarez, 1965; Silva-Bárceñas, 1969); el material estudiado pudiera corresponder a cualquiera de estas tres especies aunque, como se expuso arriba, la morfología de la superficie oclusal del P2 y P3 del ejemplar fósil es más consistente con la de *S. floridanus*. Por otro lado, en el área de estudio viven actualmente *Sylvilagus floridanus orizabae*, *Sylvilagus audubonii parvulus*, *Sylvilagus cunicularius cunicularius* (Figura 23), además de las liebres *Lepus californicus festinus* y *Lepus callotis callotis* (Hall, 1981; Ceballos-González y Galindo-Leal, 1984).

Sylvilagus sp.

Material referido: UAHMP-337, 338 y 339 extremidades distales de tibias (Figura 24 a, b y c); UAHMP-590 calcáneo derecho (Figura 24 d).

Localidad: HGO-28 'Barranca del Berrendo'.

Descripción: UAHMP-337, 338 y 339 son tres extremidades distales de tibias que presentan el malcolo lateral (*malecolus lateralis*). Este proceso es de forma subcuadrangular, muy pronunciado y se presenta en la parte antero-lateral de la epifisis distal. En ninguno de los ejemplares se aprecia la fusión de la fibula, con lo que se concluye que, aun en el más completo de ellos (UAHMP-338), está preservado sólo un poco menos del total del elemento. La superficie articular distal es de forma subtrapezoidal, con las facetas articulares planas.

La forma de UAHMP-590 es casi de un prisma cuadrangular, alargado antero-posteriormente, con el cuerpo y la cabeza más delgados y esbeltos que el proceso anterior, el cual es largo y termina en un corte más o menos rectangular al nivel del elemento. Presenta las facetas articulares del talón (*facies articularis talaris*) y del sustentáculo, dispuestas casi en la mitad de la cara dorsal.

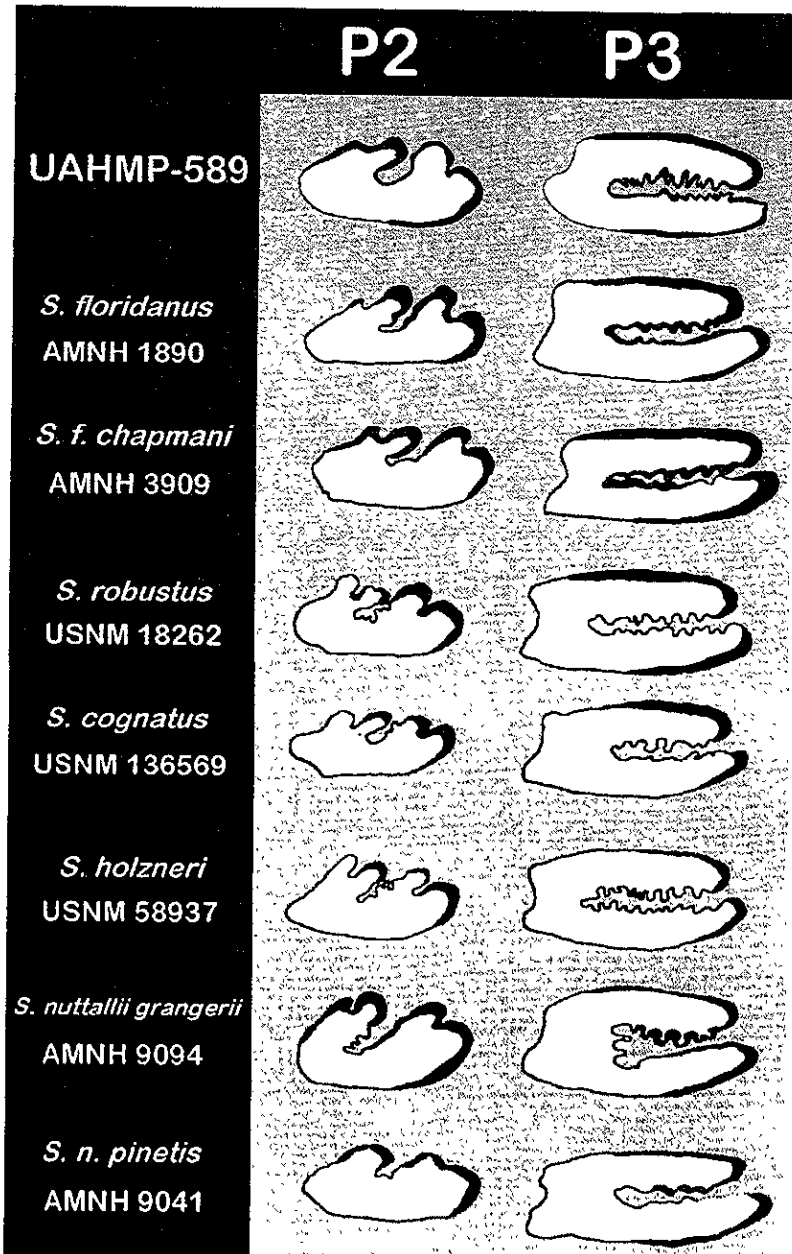
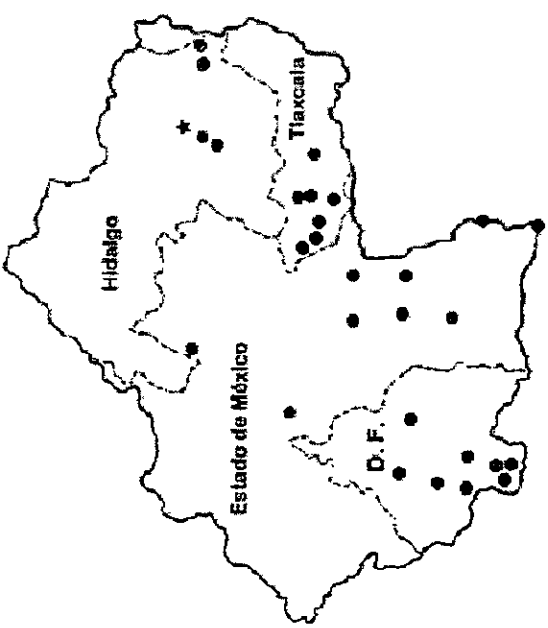
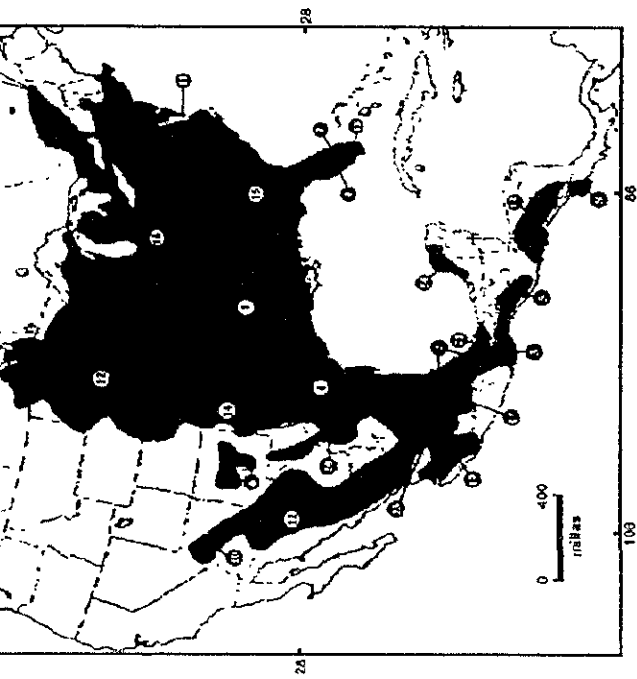


Figura 22.- Comparación de las superficies oclusales del P2 y P3 de los holotipos de seis especies de *Stylivagus* (Según Ruedas, 1998), con las superficies oclusales de esos mismos dientes en UAHMP-589



- *Syvilagus floridanus orizabae*
- ★ *Syvilagus auduboni parvulus*

Syvilagus floridanus

- | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>S. f. atacer</i> | 7. <i>S. f. connecticus</i> | 13. <i>S. f. hondurensis</i> | 19. <i>S. f. rusticus</i> |
| 2. <i>S. f. annuophilus</i> | 8. <i>S. f. costaricensis</i> | 14. <i>S. f. llanensis</i> | 20. <i>S. f. robustus</i> |
| 3. <i>S. f. arcticus</i> | 9. <i>S. f. floridanus</i> | 15. <i>S. f. mallarus</i> | 21. <i>S. f. ruscatus</i> |
| 4. <i>S. f. chapmani</i> | 10. <i>S. f. hesperius</i> | 16. <i>S. f. meursii</i> | 22. <i>S. f. sinuatus</i> |
| 5. <i>S. f. chipensis</i> | 11. <i>S. f. hitchcocki</i> | 17. <i>S. f. orizabae</i> | 23. <i>S. f. subcinctus</i> |
| 6. <i>S. f. cognatus</i> | 12. <i>S. f. holzneri</i> | 18. <i>S. f. paulsoni</i> | 24. <i>S. f. yuconiticus</i> |

Figura 23.- Distribución actual de *Syvilagus floridanus*. A la izquierda, mapa de la distribución de las 24 subespecies reportadas para Nortamérica (tomado de Hall, 1981); a la derecha, registros de dos especies de *Syvilagus* dentro de la Cuenca de México (tomado de Ceballos-González y Galindo-Leal, 1984).

Discusión: Como en el caso anterior, los elementos estudiados presentan características de lepóridos de dimensiones medianas, como el maleolo lateral de la extremidad distal de la tibia y las facetas articulares del talón en el calcáneo, puestas casi a la mitad del cuerpo del elemento. Los ejemplares estudiados no corresponden a liebres, ya que las dimensiones de éstas son considerablemente mayores. Al compara estos ejemplares con tres especies del género *Sylvilagus* (*audubonii*, *S. cunicularius* y *S. floridanus*, Tabla 14 del Apéndice 1), se pudo apreciar que bien pueden corresponder a cualquiera de ellas, ya que las dimensiones y formas que presentan no son significativamente diferentes. De esta forma, el material referido se asigna sólo al género *Sylvilagus*, sin poderse precisar la especie a la que pertenecen.

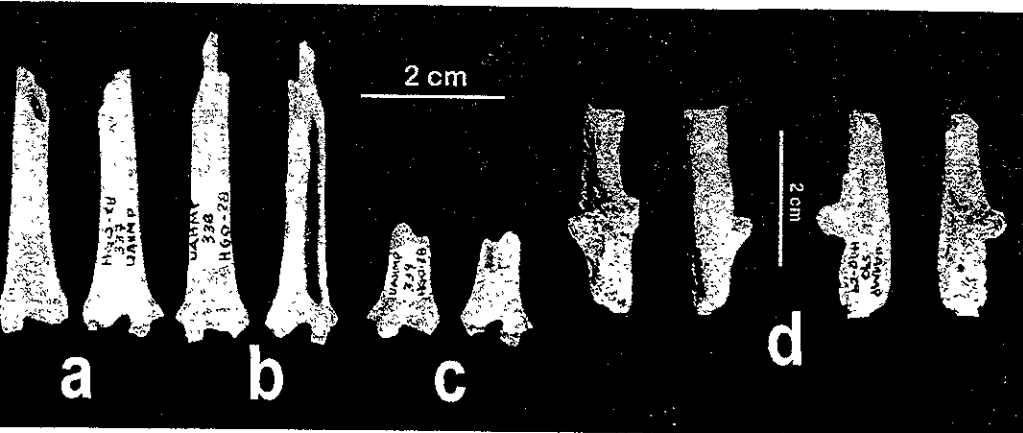


Figura 24.- *Sylvilagus* sp. a) UAHMP-337, fragmento de tibia en vistas anterior (izquierda) y posterior (derecha); b) UAHMP-338, fragmento de tibia en vistas anterior (izquierda) y posterior (derecha); c) UAHMP-339, fragmento de tibia en vistas anterior (izquierda) y posterior (derecha), y d) UAHMP-590, calcáneo derecho; desde la izquierda, vistas dorsal, plantar, lateral y medial.

Orden Artiodactyla

Familia Camelidae Gray, 1811

Tribu Camelini Webb, 1965

Camelops Leidy, 1854 sp.

Material referido: UAHMP-336, falange proximal (Figura 25).

Localidad: HGO-29 "Barranca San Agustín".

Descripción: El espécimen es una falange proximal; la superficie articular proximal es dorsoventralmente convexa y presenta una excavación ventral grande. En las caras medial y lateral se aprecian dos grandes depresiones para los elementos colaterales, en la cara ventral, la rugosidad para la inserción de los ligamentos suspensorios abarca más o menos la mitad del largo del elemento. La expansión dorsal de la superficie articular distal es relativamente limitada. La longitud

al del elemento es de 109.75 mm. La relación lateral/anteroposterior de la extremidad proximal es 42.76 mm / 36.08 mm, mientras que de la extremidad distal es 33.97 mm / 29.95 mm.

Discusión: En nuestro país, los camélidos que han sido asignados al género *Camelops*, se han reportado para las faunas pleistocénicas de Tequixquac (Hibbard, 1955), Cueva San Jacinto (Arroyo-Cabrales y Johnson, 1995), Atlahuetzia (Cabrallardomo y Castillo-Cerón, 1997) y Cedazo (Mooser y Dalquest, 1975). Hasta 1965, año en el que Webb describió la osteología de *Camelops*, no se contaba con una referencia exacta de la morfología de estos camélidos, mismos que son conocidos en las faunas pleistocénicas norteamericanas desde 1854 (Webb, 1965). Aunque en la fauna Pachuca-Tulancingo no se han encontrado elementos dentales del grupo con los que sería posible determinar la exactitud la especie a la que pertenece el elemento poscranial estudiado, éste sí corresponde a las dimensiones y morfología reportado por Webb en 1965 (Ver tabla 15 del Apéndice 1) para el género *Camelops*.

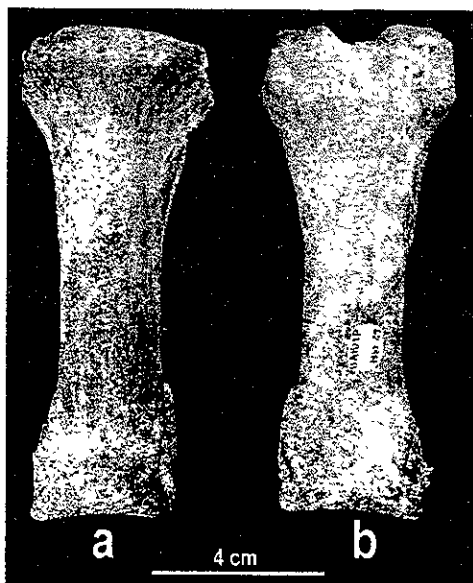


Figura 25.- *Camelops* sp., UAHMP-336.
Vistas dorsal (a) y plantar (b)

Gen. et sp. indeterminado

Material referido: UAHMP-357, extremidad distal de metapodial (Figura 26)

Localidad: HGO-28 "Barranca del Berrendo"

Descripción: El ejemplar corresponde a los dos extremos distales de un metapodial, cuya longitud total es de 61.37 mm; aunque ambos segmentos fueron encontrados separados en la misma localidad, corresponden al mismo elemento el cual, a nivel del cuerpo, tiene un diámetro anteroposterior de 17.95 mm. El diámetro transversal de los dos segmentos en conjunto es de 49.80 mm. y el diámetro anteroposterior es de 30.16 mm; ambas extremidades distales son de forma esbelta, presentando la cara medial de la región condilar más plana que la cara lateral; las eminencias mediales se encuentran justo al centro de la superficie articular, la parte preservada de la escotadura medial es muy pronunciada en sentido inferoerior (29.07 mm)

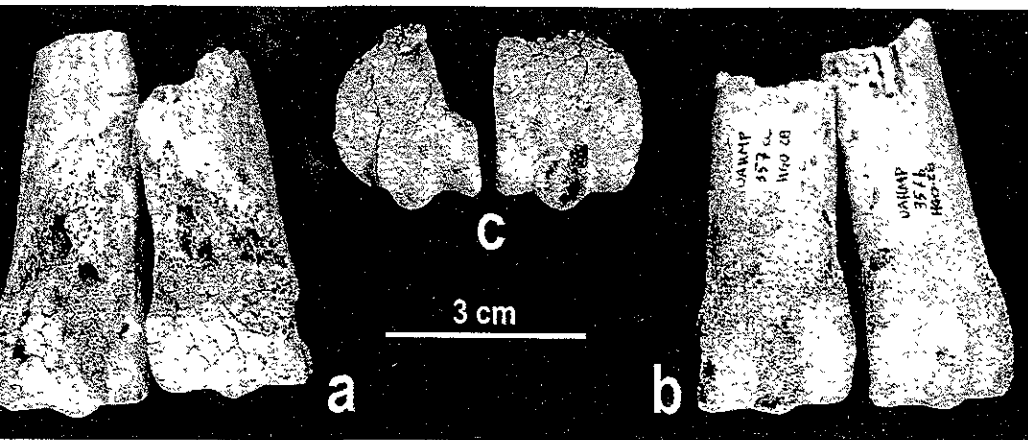


Figura 26.- Familia Camelidae, UAHMP-357. Vistas dorsal (a), vista plantar (b) y vista de la cara articular (c).

Discusión: No se puede establecer si el ejemplar corresponde a un metacarpal o a un metatarsal, pues no se conservó la extremidad proximal del elemento. Sin embargo, se asigna a la familia Camelidae, debido a que la escotadura medial es muy pronunciada, más de lo que ocurre en los otros artiodáctilos; además, las caras mediales de las regiones condilares de los dos segmentos son muy planas, cosa que tampoco ocurre en otros artiodáctilos no tylópodos. Podría tratarse de algún representante de la Tribu Lamini, ya que el tamaño que presenta podría corresponder a un organismo de la talla de una llama, como las del género *Tanupolama* que han sido reportadas para la fauna Cedazo (Mooser y Dalquest, 1975). Sin embargo, pero el material no es lo suficientemente diagnóstico como para poder asignarlo a un taxón genérico ni específico.

Familia Antilocapridae Gray, 1866c

Capromeryx mexicana Furlong 1925

Material referido: UAHMP-331, fragmento lateral derecho de cráneo con el núcleo del cuerno posterior, la base del núcleo del cuerno anterior y región superior de la órbita ocular (Figura 27); UAHMP-330, fragmento de rama mandibular izquierda, con p4 y M1-3 (Figura 28); UAHMP-343, M2 aislado (Figura 29).

Localidad: HGO-28 'Barranca del Berrendo'

Descripción: UAHMP-331 presenta el núcleo del cuerno posterior y la base del cuerno anterior derechos, ambos naciendo en una base común comprimida lateralmente, localizada supraorbitalmente. El núcleo posterior carece de un fragmento del ápice y presenta en su cara posterior, un surco medial profundo que se extiende desde la región superior de la base del núcleo, hasta posiblemente el ápice. Este núcleo presenta una curvatura ligera hacia adelante, que se inicia a partir de la región superior de la base común con el núcleo anterior, del que sólo se aprecia el lugar de nacimiento, pero del que se puede inferir que seguía una trayectoria vertical, más o menos paralela a la del núcleo posterior.

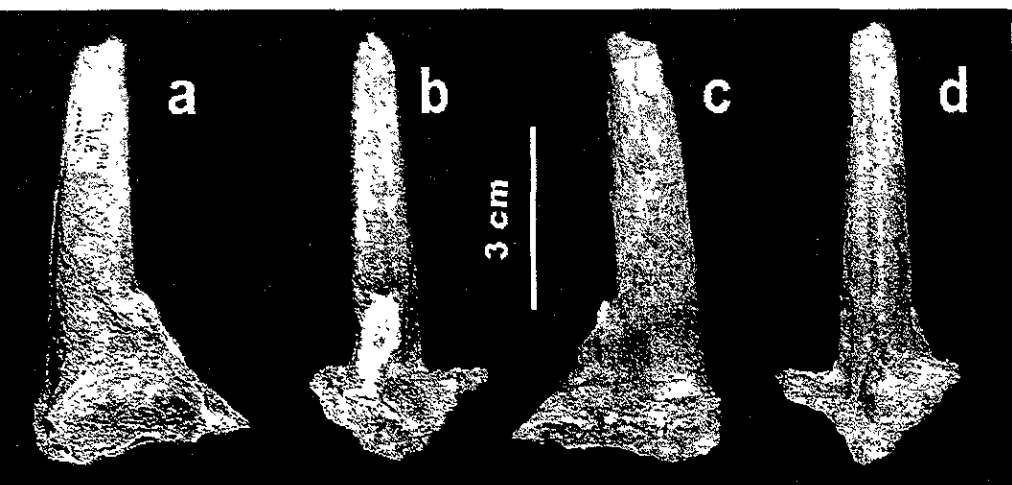


Figura 27.- *Capromeryx mexicana*. UAHMP-331. Vistas lateral (a), frontal (b), medial (c) y posterior (d)

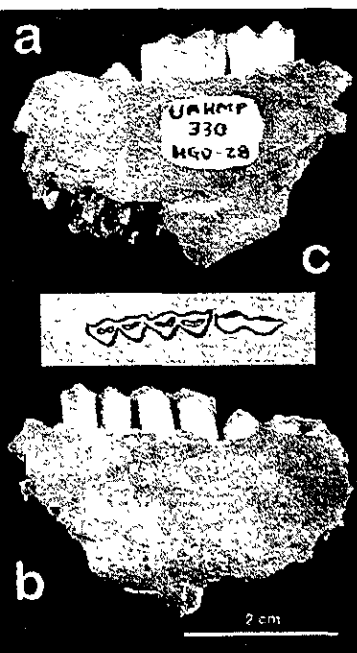


Figura 28.- *Capromeryx mexicana*. UAHMP-330 Vistas labial (a), lingual (b) y esquema del patrón de la superficie oclusal de los molariformes (c)

UAHMP-330 presenta el alveolo posterior del p4, así como m1-3; los dos primeros están completos, mientras que el tercero se encuentra brotando, de lo que se infiere que se trata de un individuo joven; los diámetros anteroposteriores son: M1= 9.2 mm; M2= 11.6 mm; M3 = 16.02 mm; los diámetros transversos de M1 y M 2 son 1.43 mm y 2.05 mm, respectivamente.

UAHMP-343 es un M2 en avanzado estado de desgaste. La altura total del diente es de 16.30 mm. La corona es de forma subcuadrangular; el mesostilo y el metastilo son prominentes y el surco medial de la cara lingual es más o menos prominente, continuándose hacia la raíz, la cual es simple y dirigida en sentido posteroanterior. Los diámetros anteroposterior y transversos son 13.41 mm y 8.85 mm, respectivamente.

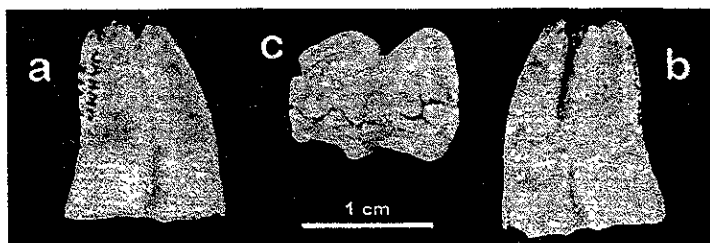


Figura 29.- *Capromeryx mexicana*. UAHMP-343, segundo molar superior derecho. Vistas labial (a), lingual (b) y oclusal (c)

Discusión: *Capromeryx mexicana* es una especie poco conocida de berrendos enanos, que fue descrita por Furlong en 1925, a partir de varios especímenes recolectados en Tequiquiac. En su trabajo, Furlong hace una detallada descripción del cráneo, pero no hace mención a elementos mandibulares ni postcraneales, a pesar de tener una buena parte del esqueleto (Frick, 1937). Según este autor, las características descritas para el cráneo son diferentes a las que presentan las otras especies del género (*C. minor* y *C. furcifer*). Sin embargo, desde que se realizó el estudio señalado, no se ha vuelto a reportar ningún nuevo hallazgo que se refiera a esta especie.

UAHMP-331 es asignado al género *Capromeryx* porque posee las características denotadas por Frick (1937): dos núcleos de cuernos dispuestos anteroposteriormente uno del otro, el posterior más grande que el anterior, situados en la zona preorbital del cráneo. Además, se asigna a la especie *C. mexicana*, porque presenta los mismos caracteres que observó Furlong (1925) para los ejemplares de Tequiquiac: el núcleo posterior con un surco profundo en su cara posterior y con una ligera curvatura hacia adelante; el núcleo anterior, rudimentario, naciendo de una base común a la del posterior y siguiendo una dirección casi paralela a éste, la base de ambos núcleos comprimida lateralmente (Figura 29).

UAHMP-330 es asignado a esta especie, debido a que presenta las dimensiones que corresponderían a un berrendo de tamaño pequeña. Desafortunadamente, no se conocen más ejemplares de *C. mexicana* que los descritos por Furlong, quien tampoco contaba con elementos de las mandíbulas, por lo que no fue posible llevar a cabo una comparación del material estudiado con otro equivalente.

Por otro lado, los diámetros anteroposterior y transverso de UAHMP-343 son mayores que los descritos por Furlong para el ejemplar UCMP 26648 (anteroposterior = 8.5 mm; transverso = 5.5 mm); sin embargo, la proporción que existe entre ambos diámetros guarda el ejemplar estudiado, es muy cercana a la del ejemplar de Furlong, por lo que tentativamente se le asigna a la misma especie. Estos fósiles representan un nuevo registro de *C. mexicana* dentro de la Cuenca de México.

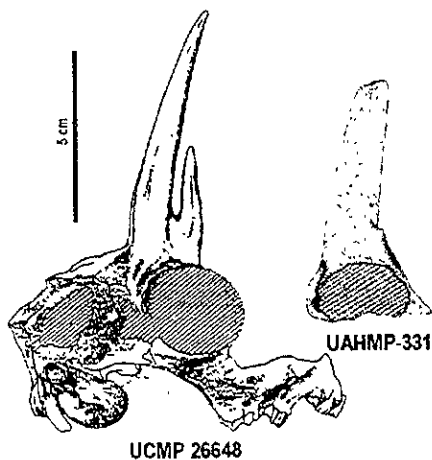


Figura 30.- *Capromeryx mexicana*. Comparación de UAHMP-331 con el ejemplar de Furlong (1925) UCMP 26648, ambos en vista lateral y a la misma escala.

Familia Bovidae Gray, 1821
Subfamilia Caprinae Gray, 1821

Gen. et sp. indet.

Material referido: UAHMP-329, calcáneo izquierdo (Figura 31).

Localidad: HGO-28 'Barranca del Berrendo'.

Descripción: La longitud total del elemento es de 69.77 mm y su forma es la clásica de los rumiantes, con la terminación del proceso anterior en forma triangular y el talón sustentacular (*sustentaculum tali*) llegando hasta el margen plantar del cuerpo (diámetro dorso-plantar = 24.48 mm); el diámetro latero-medial de la tuberosidad calcánea es mayor que el del cuerpo del hueso (16.34 mm y 8.9 mm, respectivamente); la tuberosidad calcánea presenta un surco ancho y poco profundo en la cara plantar; la faceta articular del talón (*facies articularis talaris*) está dirigida hacia la región distal del hueso y no hacia la cara dorsal, como en los suinos.

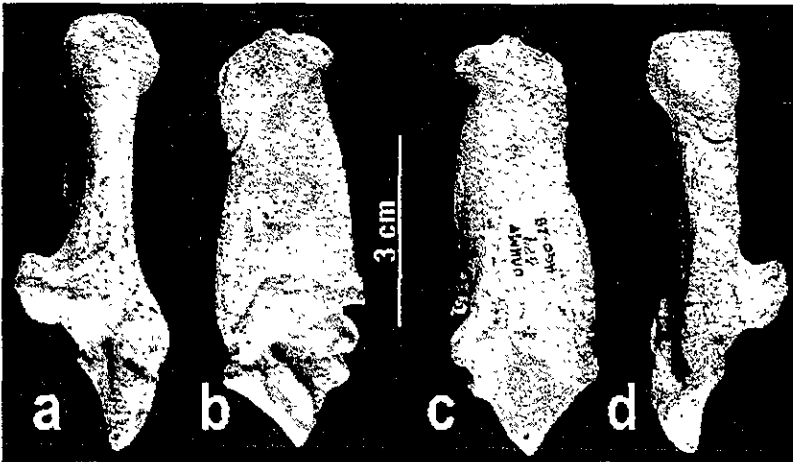


Figura 31.- Subfamilia Caprinae, gen et sp. indeterminados UAHMP-329, calcáneo izquierdo
Vistas anterior (a), medial (b), lateral (c) y posterior (d)

Discusión: El elemento presenta las características del calcáneo de los rumiantes (talón sustentacular proyectado hasta el margen plantar del cuerpo, facetas articulares del talón dirigidas distalmente y tuberosidad calcánea más ancha latero-medialmente que el cuerpo y con un surco plantar ancho y poco profundo). Este elemento no puede confundirse con el de los suinos ya que en estos, el *sustentaculum tali* no se proyecta hasta el borde plantar del cuerpo, siendo éste último casi tan ancho latero-medialmente como la tuberosidad calcánea. Al comparar al ejemplar con especímenes recientes de rumiantes (bovinos (*Odocoileus virginianus*, *Mazama* sp., *Ovis canadensis* y *Antilocapra americana*), (Tabla 19 del Apéndice 1), pudo apreciarse que se asemeja más a los calcáneos de los carneros (género *Ovis*) que al de los cérvidos o al de los antilocápridos. En estos dos grupos, el calcáneo es muy parecido entre sí, siendo esbelto y alargado. La región media del cuerpo es más estrecha que la cabeza del elemento (tuberosidad calcánea), la fase articular del talón está menos

rollada y carecen del surco plantar. En los *Ovis* con los que se comparó el ejemplar, sí existe el surco plantar, la rosidad calcánea es más ancha que cuerpo y las facetas articulares del talón están dirigidas hacia la parte distal. De esta era, se considera que el espécimen no puede ser asignado a las familias Cervidae ni Antilocapridae, pero sí a la familia Caprinae, sin que se pueda determinar el género y la especie debido a la falta de otros materiales que puedan dar diagnóstico a estos niveles.

Los caprinos pleistocénicos que se han reportado en México han sido referidos a *Oreamnos harringtoni* dentro de la fauna San Josecito (Kurtén y Anderson, 1980), a *Euceratherium* cf. *sinclari* para el Valle de México (Frick, 1937) y a *Euceratherium collinum* para la fauna de Tequixquiac (Hibbard, 1955). Es poco probable que el ejemplar corresponda a cualquiera de estos taxones, ya que las dimensiones de *Euceratherium* son muy superiores y *Oreamnos* es un animal que habita zonas montañosas frías. Probablemente UAHMP-329 esté relacionado con los carneros (género *Ovis*) en cuanto a que presenta semejanzas con estos en la forma y dimensiones.

Subfamilia Bovinae Gray, 1821

cf. *Bison* Smith, H., 1827 sp.

Material referido: UAHMP-328, fragmento de molar superior (Figura 32 b y c); UAHMP-906, fragmento de molariforme, UAHMP-284, séptima vértebra cervical (Figura 32 a) y UAHMP-313, vértebra lumbar.

Localidad: HGO-28 'Barranca del Berrendo' (UAHMP-328 y 906) y HGO-9 'Ventoquiqa' (UAHMP-284 y 313).

Descripción: UAHMP-328 es un fragmento de molar superior derecho, posiblemente un M1 en avanzado estado de desgaste; sólo se cuenta con la región anterior labial del diente, la cual presenta, en la superficie oclusal, los restos de las raíces de la profoseta. El diámetro anteroposterior del fragmento es de 20.5 mm y el diámetro transverso es de 15.1 mm. También se pueden apreciar las raíces labiales anterior y posterior: la hipsodoncia del diente desde la raíz posterior hasta el borde labial de la corona es de 22.73 mm.

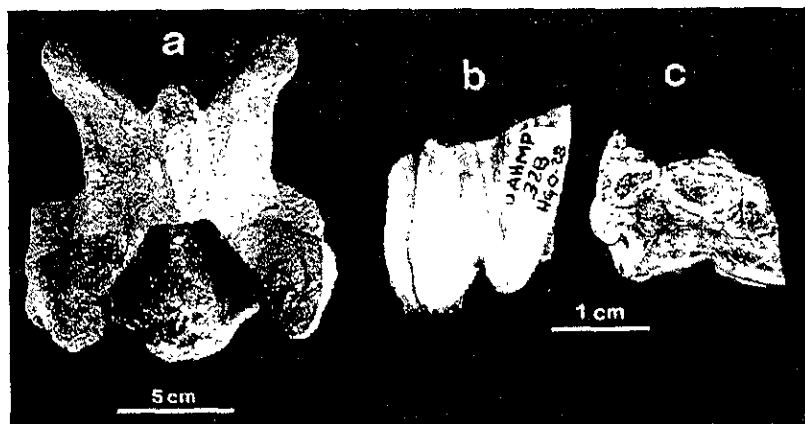


Figura 32.- *Bison* sp., UAHMP-284, séptima vértebra cervical en vista dorsal (a), UAHMP-328, fragmento de un molar superior derecho en vista labial (b) y oclusal (c)

UAHMP-284 es una séptima vértebra cervical, cuya forma y dimensiones corresponden a la de los bóvidos, particularmente a los bisontes. El elemento, en general es robusto. Las apófisis espinosa y transversas están preservadas en las bases. La superficie articular caudal del cuerpo vertebral está mal preservada no pudiéndose apreciar las caras de las primeras costillas.

UAHMP-313 es una vértebra lumbar, posiblemente la cuarta o la quinta. La apófisis espinosa conserva sólo la base y una pequeña parte de su longitud total; las transversas se encuentran preservadas más o menos a la mitad; el ejemplar corresponde también a la forma y dimensiones de un bisonte.

Discusión: La presencia del género *Bison* en las faunas pleistocénicas norteamericanas es indicativa de una edad rancholabreana. Aunque UAHMP-328 es un fragmento, la forma y dimensiones de este corresponden a las de *Bison*. No puede tratarse de un camélido, pues los molariformes de éstos son característicamente semilunares, lo cual no se aprecia en el ejemplar referido. Las vértebras, en especial la séptima cervical, son características de estos artiodáctilos. No pueden ser confundidas a camélidos, ya que en estos organismos, las vértebras cervicales poseen un cuerpo vertebral muy alargado y las vértebras lumbares son extremadamente robustas. Por otro lado, son diferentes a las de los équidos ya que en éstos, las últimas vértebras cervicales presentan la cabeza del cuerpo vertebral de forma subcuadrangular y las apófisis articulares son más grandes que en los bóvidos. En éstos, la cabeza del cuerpo vertebral de las últimas cervicales es de forma subpentagonal. Las vértebras lumbares de los caballos, presentan la cabeza del cuerpo vertebral de forma subtriangular, mientras que en los bóvidos presentan la cabeza del cuerpo vertebral de forma ovoidal. Asimismo, las dimensiones que presentan los dos elementos vertebrales son las esperadas para un bóvido de la talla de un bisonte. Estos rasgos hacen que los ejemplares sean asignados al género *Bison*, ya que no presentan las características de perisodáctilos mencionadas arriba y corresponden a artiodáctilos del tipo de los camélidos.

A pesar de que las muestras de éstos bóvidos son escasas dentro de la muestra recolectada, son indicio de la presencia de bisontes en el área y, por lo tanto, de una edad rancholabreana.

Orden Perissodactyla

Familia Equidae Gray 1821

Equus conversidens Owen 1869

Materiales referidos: UAHMP-509, cráneo completo (Figura 33), UAHMP-594, fragmento de paladar con serie de premolares y molares derechos completa (Figura 34); UAHMP-403, fragmento de rama mandibular derecha con p3-4, m1-3 y rama ascendente (Figura 35), UAHMP-504, fragmento de rama mandibular derecha con fragmentos de p3-4 y m1-3 (Figura 36); UAHMP-508, fragmento de rama mandibular derecha con p2-4 y m1-2; UAHMP-387, rama mandibular derecha con serie dental completa, sínfisis mandibular, los tres incisivos izquierdos y fragmento de la rama ascendente izquierda con m1-3 (Figura 37); UAHMP-917, fragmento de rama mandibular derecha con fragmentos de p2-3 y m1-3 (Figura 38); 3 premolares y 9 molares superiores (Figura 39), 2 premolares y 8 molares inferiores todos ellos en diferentes estadios de desgaste (Figura 40).

Localidad: HGO-9 'Ventoquipa' (UAHMP-917); HGO-23 'Épazoyucan'; HGO-28 'Barranca del Berrendo' (UAHMP-509, UAHMP-594, UAHMP-403, UAHMP-508, UAHMP-319, UAHMP-942, UAHMP-314, UAHMP-905, UAHMP-353, UAHMP-215, UAHMP-945), HGO-29 'Barranca San Agustín' (UAHMP-504, UAHMP-387, UAHMP-900, UAHMP-

17, UAHMP-491, UAHMP-415, UAHMP-418); HGO-42 "Barranca Jagtiey Viejo" (UAHMP-902, UAHMP-507, UAHMP-903).

Descripción: UAHMP-509 es un cráneo completo, con las series dentales izquierda y derecha completas, desde los incisivos hasta los terceros molares. El ejemplar es una hembra joven adulta, debido a la presencia de los caninos y a lo moderado del desgaste de los molares. Los P2 y M3 son más largos que anchos, mientras que los demás premolares y molares tienden a ser de forma cuadrangular. Las dimensiones de cada molariforme y del cráneo en general, se resumen en las tablas 20, 2 y 23 del apéndice 1. Los bordes linguales de los protoconos son cóncavos en los premolares, mientras que en los molares tienden a ser más bien rectos. Los estilos de los premolares son fuertes y bien desarrollados, con el borde labial recto; en los molares este borde es más redondeado. Los pliegues en los bordes internos de las fosetas en los premolares, son más conspicuos que los presentes en los molares. Estas mismas características pueden ser observadas en los molariformes que fueron encontrados de forma aislada en las cuatro localidades de Epazoyucan; algunos de estos ejemplares presentan características singulares, como UAHMP-415 que es un M1 izquierdo en un avanzado estadio de desgaste y presenta el protocono completamente aislado.

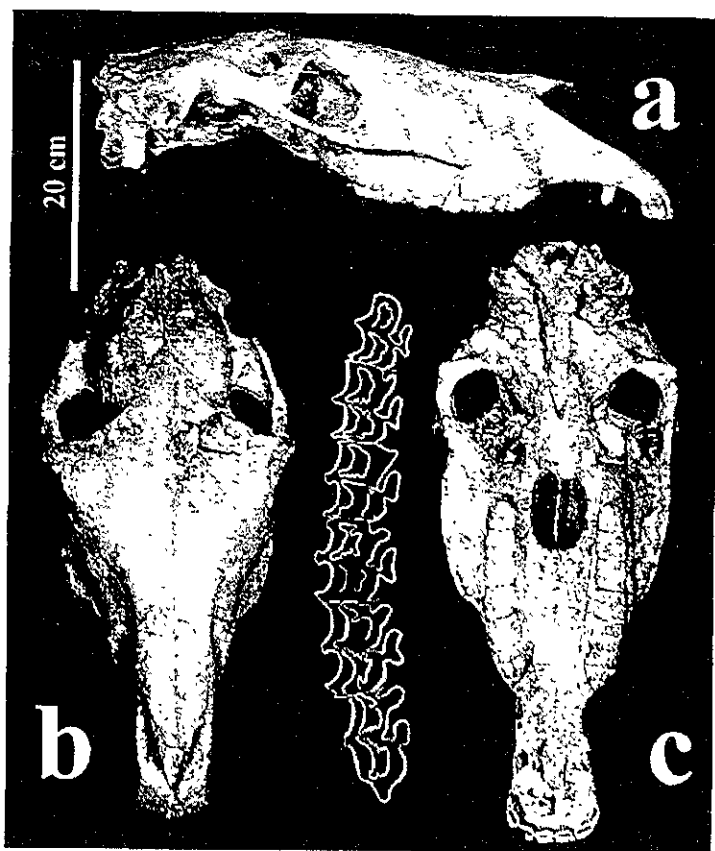


Figura 33.- *Equus conversidens*, UAHMP-509 a) vista lateral derecha; b) vista palatar y, c) vista dorsal

UAHMP-594 es un fragmento de paladar con la serie de molariformes derechos completa, aunque en un avanzado estado de desgaste. El P2 se encuentra fracturado a la mitad y es el diente más desgastado de la serie, ya que no se aprecia ninguna de las fosetas. El P3, P4 y M1, aunque muy desgastados, presentan partes muy pequeñas de las fosetas. El P3 y M3 están menos desgastados, aunque este último está fragmentado y no conservó el protocono.

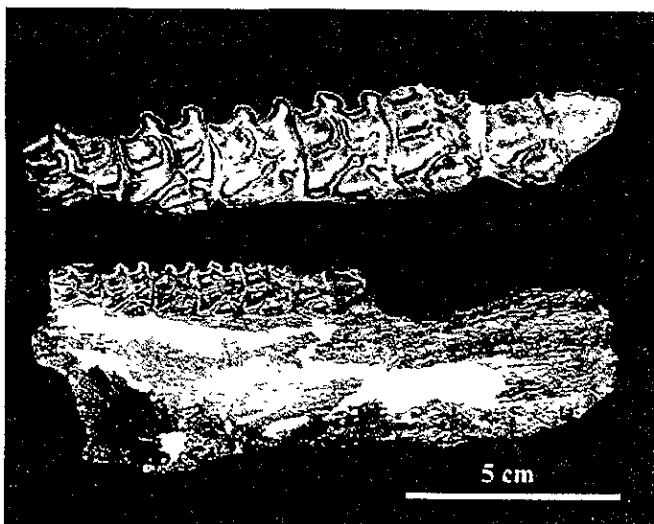


Figura 34.- *Equus conversidens*, UAHMP-594, fragmento de paladar y serie de molariformes derechos.

UAHMP-387 es una rama mandibular derecha con la sínfisis y la serie de incisivos derechos e izquierdos completa, como la serie de molariformes derechos. El ejemplar está conservado, en su parte posterior, sólo hasta la base de la rama ascendente. El estado de desgaste de los dientes es moderado, indicando que se trata de un individuo juvenil maduro. El linguafléxido de todos los premolares y molares es en forma de V amplia, a excepción del m1 que es en forma de U. Los molares que presenta este ejemplar son completos en p2-m2, mientras que en m3 casi no se presenta. El pli caballinado está presente en p4-m3, mientras que en p2-p3 está ausente.

UAHMP-504 es una rama mandibular izquierda conservada desde el nivel del foramen nutricio hasta la base de la rama ascendente. Cuenta con toda la serie de molariformes, de los que el p2 es el único que se encuentra mal preservado; el linguafléxido de los premolares es en forma de V, mientras que el de los molares es en forma de U. Los molares no presentan el mismo y el de los molares es completo; ningún diente de la serie presenta pli caballinado.

UAHMP-403 es una rama mandibular derecha, conservada desde el nivel del p3 hasta la rama ascendente, de la que se conservó parte del cóndilo articular y la base de la apófisis coronoides. La rama ascendente se aprecia muy perpendicular al plano de la serie de molariformes, pero esto se debe al estado de preservación del espécimen. El ejemplar, que muy maltratado por las raíces de plantas que crecían cerca del lugar en donde se encontró, presenta aun del p3 al m3. Aquí los premolares y el m1 tienen el linguafléxido en forma de U, mientras que m2-m3 lo tienen en forma de V. El pli caballinado está presente en todos los dientes, siendo completo en los premolares e intermedio en los molares; en estos últimos se puede apreciar el pli caballinado.

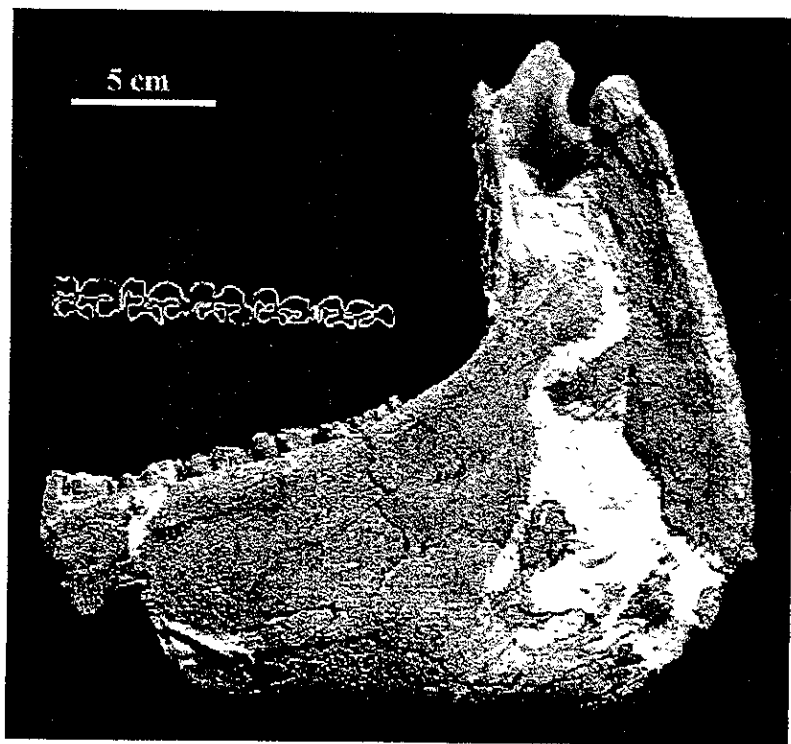


Figura 35.- *Equus conversidens*, UAHMP-403, fragmento de rama mandibular derecha.

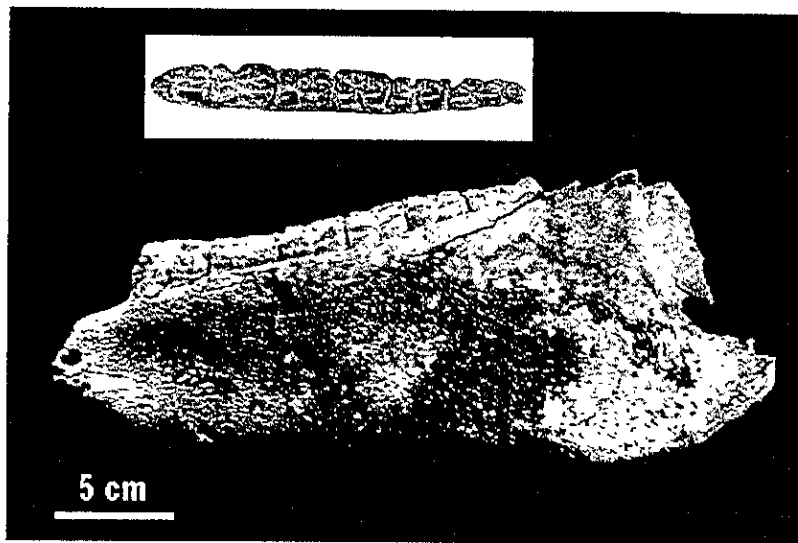


Figura 36.- *Equus conversidens*, UAHMP-504, fragmento de rama mandibular derecha.

MP-917 es una rama mandibular derecha, conservada desde el nivel de p3 hasta los dos primeros tercios de la rama dentada. Los dientes que se conservaron bien son del m1 al m3, mientras que el p3 y p4 están muy fragmentados. Los molares presentan el linguaflexido en forma de U y presentan itismo, que en m1 es intermedio, mientras que en m2-m3 completo. El pli caballínido se aprecia en m1 y m2.

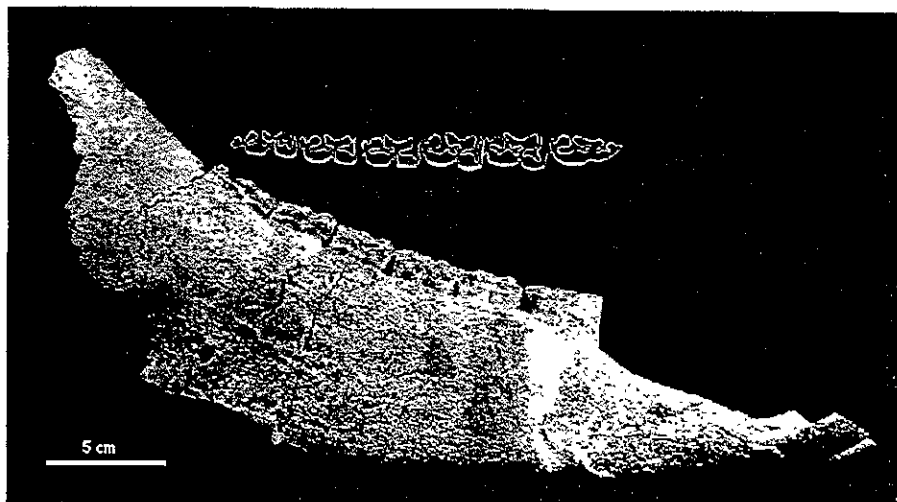


Figura 37.- *Equus conversidens*, UAHMP-387, fragmento de rama mandibular derecha.

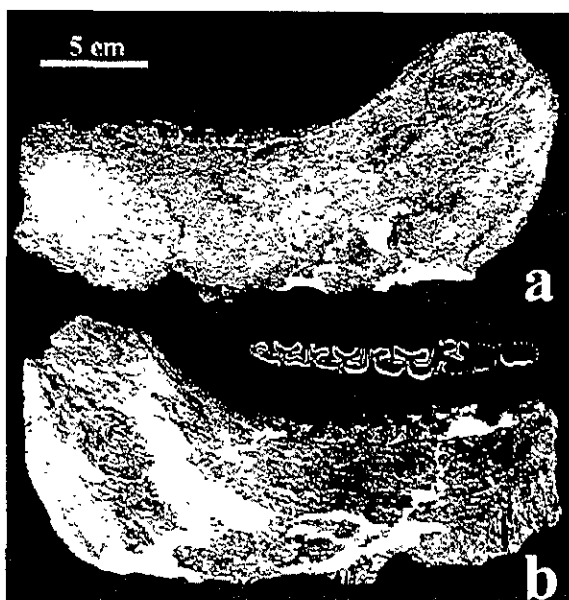


Figura 38 - *Equus conversidens*, UAHMP-917, fragmento de rama mandibular derecha en vistas labial (a) y lingual (b)

UAHMP-508 es una rama mandibular derecha, preservada desde el nivel del foramen nutricio, hasta la parte posterior del m2. Todos los dientes tienen el linguaflexido en forma de V, poseen istmo completo y presentan el pli ababallnido. En todos los dientes, también, se presentan plegamientos en el borde labial del entoflexido.

Por último, se recolectaron también diez molariformes aislados, de los que cuatro son derechos y seis son izquierdos. En uno de estos últimos (UAHMP-353) se aprecia una anomalía en la que el metastilido se encuentra aislado y en el borde labial del entoflexido presenta pliegues.

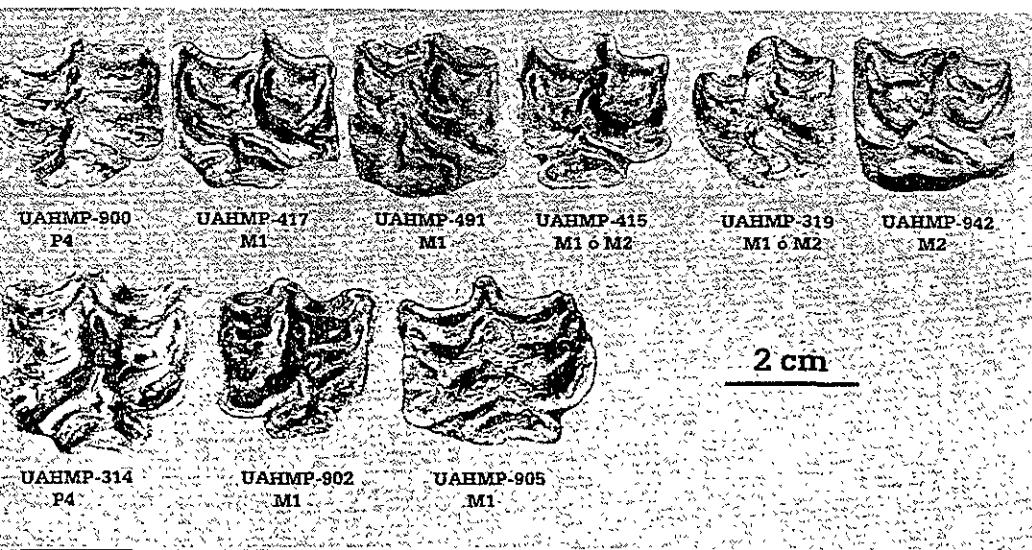


Figura 39.- *Equus conversidens*, premolares y molares superiores aislados.

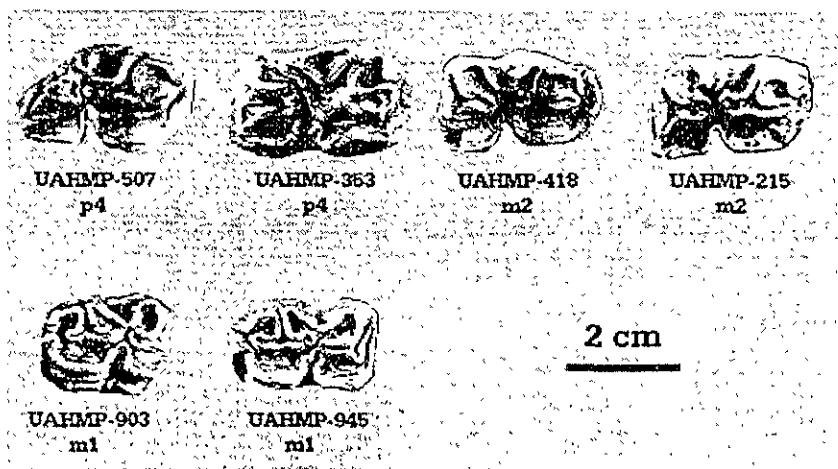


Figura 40.- *Equus conversidens*, premolares y molares inferiores aislados.

Discusión: Uno de los problemas más antiguos que existen en la paleontología de vertebrados es el relacionado a los équidos pleistocénicos. A través de la historia, los investigadores que han abordado este problema, han identificado a un enorme número de especies nuevas, a partir de caracteres que no son diagnósticos para la clasificación de estos organismos, ya que estos rasgos pueden tener una variabilidad significativa dentro del grupo. Así, se han llegado a proponer hasta 40 especies del género *Equus* para el Pleistoceno de Norteamérica, de las que se tienen reportadas 27 para nuestro país (Reynoso-Rosales y Montellano-Ballesteros, 1994).

Sin embargo, y de acuerdo con Reynoso-Rosales y Montellano-Ballesteros (1994), es muy probable que las poblaciones de équidos pleistocénicos de México estén referidas a una sola especie: *Equus conversidens*, ya que ecológicamente resulta complicado explicar la coexistencia de dos especies de équidos en la misma tanatocenosis.

En 1955, Hibbard reportó tres especies del género *Equus* para el Pleistoceno tardío de Tequixquiatic: *Equus conversidens*, *Equus (Hesperohippus) mexicanus* y *Equus (Plesippus) crenidens*. De éstas tres especies, *Equus (Hesperohippus) mexicanus* fue descrita por Hibbard para la fauna de Tequixquiatic como una especie nueva, a partir de un cráneo de grandes dimensiones y que él consideró como diferente a otros équidos reportados. Sin embargo, siguiendo las mismas ideas de Reynoso-Rosales y Montellano-Ballesteros (1994), es poco probable que hallan existido estas tres especies dentro de la misma tanatocenosis. Al comparar los promedios de las dimensiones de los molariformes superiores de los fósiles aquí reportados con los holotipos de *E. Conversidens* y *E. (Hesperohippus) mexicanus* que menciona Hibbard (1955; Tabla 21 del Apéndice 1), se puede apreciar que los especímenes de Pachuca-Tulancingo no son muy diferentes a *E. conversidens*, pero sí a *E. (Hesperohippus) mexicanus*. Por otro lado, la morfología de los ejemplares UAHMP es la misma descrita para *E. conversidens* (en molariformes superiores el protocono corto con el borde lingual recto o ligeramente convexo, estilos fuertes o redondeados. En molariformes inferiores el linguaflexido en forma de V o de U, el istmo de forma intermedia, entre otras). Los ejemplares estudiados son referidos a *Equus conversidens*, con base a las dimensiones y características descritas, mismas que caen dentro de los rangos denotados por Reynoso-Rosales (1990) para dicha especie en el estado de Aguascalientes.

Orden Proboscidea Illiger 1811

Familia Mammutidae Maglio 1973

Mammut americanum Kerr 1791

Material referido: UAHMP-311, elementos craneales y postcraneales de un individuo adulto, que consta de: fragmento de paladar con parte de ambos maxilares y los M2-3 izquierdos y el M3 derecho (Figura 41), rama mandibular izquierda con m2-3 (Figura 42 a y c), rama mandibular derecha con m2-3 (Figura 42 b), escápula derecha, húmero izquierdo (Figura 43 a), radio izquierdo sin región distal (Figura 43 b), ulna izquierda sin región distal (Figura 43 c y d). UAHMP-283, m3 muy desgastado (Figura 44).

Localidad: HGO-9 'Ventoquipa'.

Descripción:

IAHMP-311

Paladar y maxilares fragmentados con M3 derecho y M2-3 izquierdo.- El M2 es de forma rectangular, trilofodonte, con las tres hileras de mamelones muy desgastados; su posición indica que se encontraba en un avanzado estado de uso, ya que estaba muy próximo a ser expulsado de la maxila. Los M3 se encuentran en un moderado estado de desgaste, son de forma subovalada, pentalofodontes, siendo cada mamelón transverso de forma subromboidal y simple (sin cónulos accesorios); del primer al tercer lófos se aprecia un incipiente surco medial que sólo alcanza hasta la pared anterior del tercer lófo.

Rama mandibular izquierda con m2-3.- Este elemento está preservado desde la sínfisis mandibular hasta la base de la rama ascendente, la cual está incompleta en las regiones posterior y articular. Presenta los m2-3 y no existe alveolo para incisivo inferior. La longitud total de la mandíbula es de 566 mm y el alto en la región de la segunda hilera de mamelones del m3 es de 165mm. El m2 está en un estadio de inicio de expulsión de la mandíbula y consta de tres hileras de mamelones muy desgastados; el diámetro anteroposterior de este diente es de 92.90 mm y el transverso es de 70.0 mm; la altura desde el cingulum hasta la cresta del tercer mamelón labial es de 23.49 mm y hasta la cresta del tercer mamelón lingual es de 40.60 mm. El m3 presenta cinco hileras de mamelones simples, con desgaste moderado; el diámetro anteroposterior es de 170 mm y el transverso es de 78.20 mm. Las alturas de los mamelones labiales oscilan entre 32.5 y 38.5 mm, mientras que las alturas de los mamelones linguales oscilan entre 29.3 y 63 mm. Como en el caso de los molariformes superiores, los lófos son simples y no presentan tubérculos accesorios (no forman superficies treboladas).

Rama mandibular derecha con m2-3.- El elemento cuenta con la rama ascendente completa y el dentario está preservado sólo hasta el borde anterior del m2 el cual, al igual que en la rama izquierda, se encuentra en un avanzado estado de desgaste y próximo a ser expulsado de la mandíbula. La forma de los m3 es igual a la descrita en el elemento anterior.

Escápula derecha.- El borde vertebral es recto; el cuello escapular es robusto y la fosa preespinosa es bastante amplia. En vista frontal, la cavidad glenoidea es de bordes irregulares y no forma un rectángulo. La longitud máxima del elemento, desde el centro de la cavidad glenoidea es de 575 mm; los diámetros dorso-ventral y latero-medial de la cavidad glenoidea son 185 mm y 117 mm, respectivamente. La espina escapular no está preservada por completo, conservándose sólo 166mm de altura de Esta. No se preservó el acromion ni el proceso espinoso medial.

Húmero izquierdo.- Es un elemento robusto, de cuerpo corto y grueso por arriba de la protuberancia supracondilar. La extremidad proximal conserva la cara anterior de la cabeza, no así la cara posterior ni la tuberosidad lateral. Tiene bien desarrollada la fosa olecraneana y presenta el epicóndilo medial mal preservado. Aunque la tuberosidad deltoidea está incompleta, se puede apreciar que era recta en sentido supero-inferior, debido a la forma de la base y de lo que quedó preservado del borde. Además, presenta la fosa radial bien desarrollada.

Radio izquierdo.- Está preservado alrededor del 65% del elemento, faltando la extremidad proximal y parte del cuello. No presenta el proceso estiloides; la articulación carpal es robusta, bien desarrollada y de forma subtriangular en vista articular.

Ulna izquierdo.- Preservada en un 70%, faltando la extremidad distal. En la extremidad proximal se aprecia la apófisis anconal bien desarrollada, la cual es corta y robusta. Sin embargo, la cresta lateral del olécrano no se preservó. La cavidad semilunar es amplia y la escotadura radial está bien definida.

UAHMP-283 - El ejemplar es un m3 izquierdo de un individuo de avanzada edad, evidenciado lo anterior por el extremo gaste que presenta la corona. Sólo se conservó el esmalte de los lofos cuarto y quinto y, del lofo tercero, sólo existen los bordes; sin embargo, se pueden apreciar las cavidades del segundo y tercer valles; en el ejemplar no se aprecia la presencia de tubérculos accesorios.

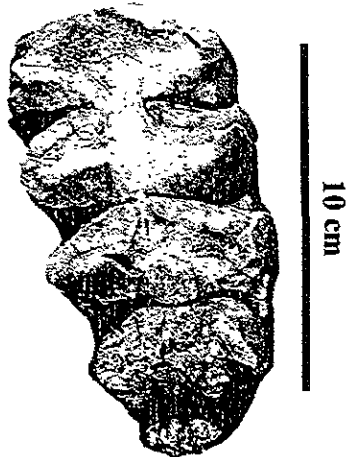


Figura 41.- *Mammuth americanum* UAHMP-311, tercer molar superior derecho.

Discusión: Los ejemplares estudiados se asignan a este taxón porque poseen los caracteres típicos descritos por Osborn (1936) y por Olsen (1979), como son la forma simple de la superficie oclusal de los molares, sin tubérculos accesorios, con un fuerte surco medial que separa a los mamelones linguales de los labiales; la forma irregular de la cavidad glenoidea, la curvatura de la región acromial en la ulna; las dimensiones y proporciones del húmero, entre otras. Por otro lado, UAHMP-283 también es asignado a este taxón, pues los lofos que están preservados no presentan tubérculos accesorios y tienen una forma simple (no trebolada)

M. americanum es uno de los proboscídeos fósiles mejor conocidos y estudiados; según Shoshani (1991), el número de especímenes de esta especie que se conocían en los Estados Unidos y Canadá para 1990 era de 1473 individuos, de los que cerca de un 40 % eran conocidos por un esqueleto razonablemente completo. De hecho, la obra de Olsen (1979) es una excelente referencia para distinguir los elementos poscraneales de mamutes y mastodontes. Sin embargo, en México se conoce poco de este proboscídeo, ya que los reportes que se tienen, no son muy confiables, pues se ha confundido muchas veces a *M. americanum* con gonfoterios del tipo de *Cuvieronius*. Según García-Bárceñas (1989), en México se han reportado mastodontes que parecen estar distribuidos a lo largo de un corredor que sigue el margen oriental de la Sierra Madre Occidental, así como en el centro de México; sin embargo, no proporciona ningún tipo de evidencia que apoye su existencia; por otro lado, en el mismo trabajo este autor indica que los ejemplares claramente identificados como *Mammuth* son los reportados para Chihuahua (Alvarez, 1965), Tequixquiac (Pichardo del Barrio, 1960), Ciudad Serdán, Puebla (Pichardo del Barrio, 1960), Ixtapa, Chiapas y Loltún, Yucatan (García-Bárceñas, 1989)

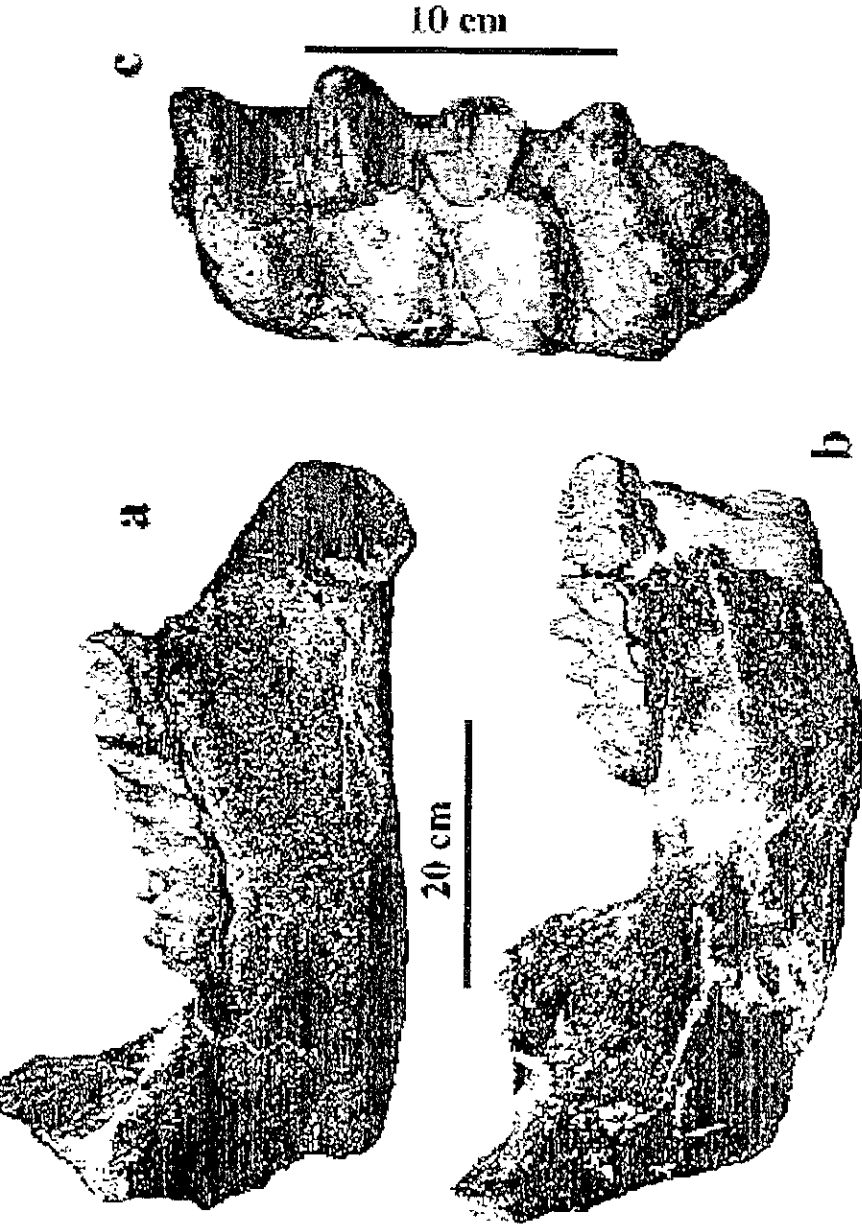


Figura 42.- *Mammut americanum*. UAHMP-311, a) rama mandibular izquierda en vista lingual; b) rama mandibular derecha en vista labial, y c) tercer molar inferior izquierdo en vista oclusal.

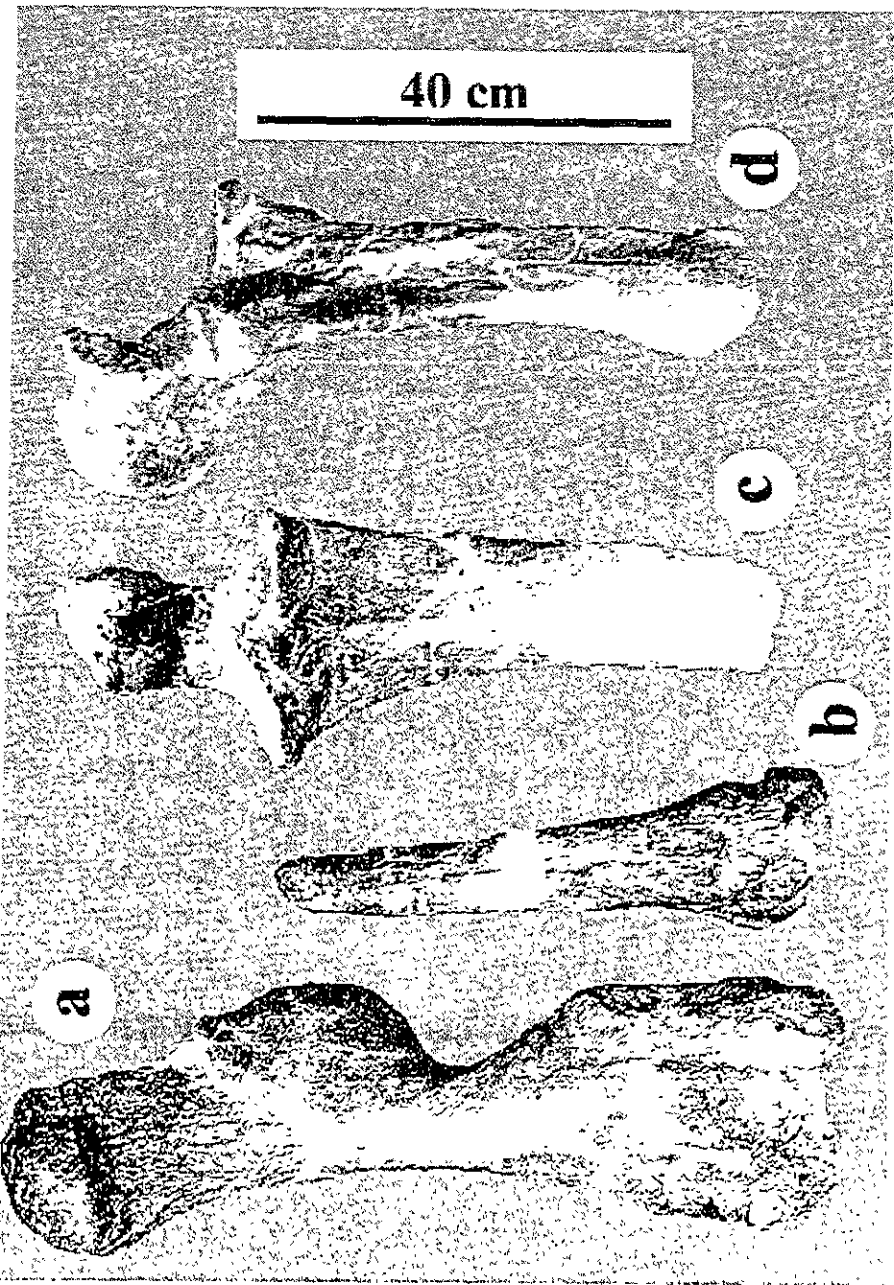


Figura 43.- *Mammut americanum*. UAHMP-311, a) húmero izquierdo en vista anterior; b) radio izquierdo en vista anterior; c) ulna izquierda en vista anterior y d) medial.

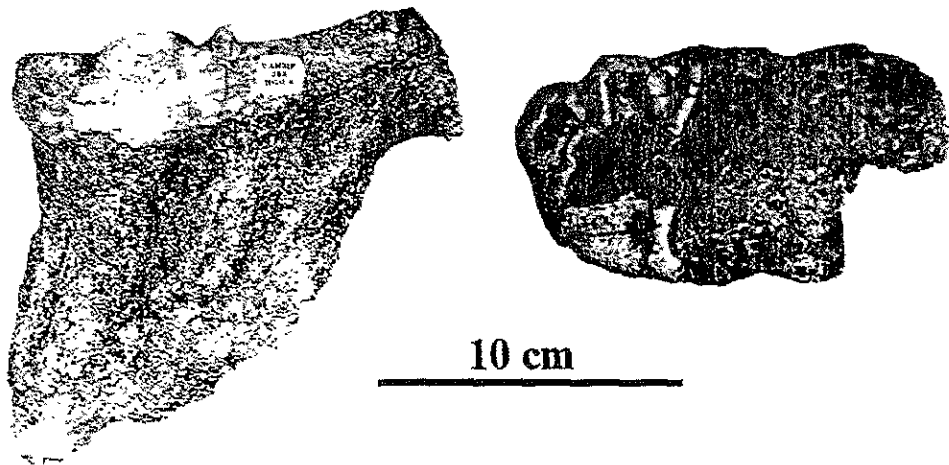


Figura 44.- *Mammuth americanum*. UAHMP-283, tercer molar inferior izquierdo. a) vista lingual y b) vista oclusal.

Al revisar la bibliografía de los reportes anteriores, sólo los ejemplares de Tequixquiác y Ciudad Serdán, ilustrados Pichardo del Barrio (1960), parecen poseer los caracteres que definen a los verdaderos mastodontes. Infortunadamente, se pudieron revisar estos elementos, debido a que se desconoce la colección en la que están depositados. Lo mismo ocurre con los reportes de Chihuahua, Ixtapa y Ixtlán, los cuales tampoco cuentan con una referencia publicada en donde se describa el material o al menos una ilustración de ellos. Por otro lado, Hibbard (1955), ilustra un M3 superior derecho, aparentemente depositado en el Instituto de Geología de la UNAM, cuya localidad se desconoce. Por último, Mooser y Baskin (1975) mencionan una mandíbula de esta especie, proveniente de Aguascalientes, pero ni hacen una descripción de ella, ni la ilustran.

El único trabajo en donde se hace una descripción formal de un elemento de *M. americanum* mexicano, es el trabajo de Polaco-Ramos y colaboradores (1998), quienes describen una rama mandibular con m2-3 procedente de Tlaxcala.

Si se considera lo que se ha reportado hasta el momento, UAHMP-311 es uno de los ejemplares más completos que se conoce de *M. americanum* en el país. La presencia de estos ejemplares en la fauna Pachuca-Tulancingo, amplía el rango de distribución de este taxón hasta la Faja Transvolcánica Mexicana y es un indicio de que muy probablemente, estos mamíferos fueron más abundantes en el territorio nacional de lo que se ha estado considerando hasta el momento.

Orden Xenarthra Cope, 1889

Familia Glyptodontidae Burmeister, 1879

Glyptotherium cf. *floridanum* Simpson, 1929

Material referido: UAHMP-358, cinco escudos interiores de la zona dorsal del carapacho (Figura 45).

Localidad: HGO-28 'Barranca del Berrendo'.

Descripción: Los cinco escudos se encuentran articulados entre sí. Todos son de forma subhexagonal, con la figura central cava y pequeña, es decir, un poco menor en diámetro que el diámetro total del escudo; además, la figura central es más en sentido dorsal que las periféricas, las cuales rodean a la central en número de 8 a 9 y su forma no se distingue claramente. Todos los escudos presentan foramina pilosos, en número de 4 a 7 y dispuestos en la superficie dorsal, la cual de textura rugosa; la superficie ventral es más lisa y presenta de tres a cuatro foramina, a veces prominentes. La forma, dimensiones y presencia de foramina pilosa, hacen suponer que se tratan de escudos de la región dorsal del carapacho. Las medidas estimadas en los escudos aparecen en la Tabla 5 del apéndice 1, siendo el promedio de sus dimensiones: diámetro eroposterior = 46.3 mm; diámetro transverso = 40.6 mm, y ancho = 17.75 mm.

Discusión: Según Guillette y Ray (1981), los gliptodontes fueron un grupo de edentados sudamericanos que ya estaban diversificados y ampliamente distribuidos en esa región durante el Mioceno y, posiblemente hacia el Plioceno Tardío o Pleistoceno Temprano, el grupo haya invadido Norteamérica, en donde se reconoce sólo un género (*Glyptotherium*) con cinco especies: *G. texanum*, del Blancano Tardío de Texas y Arizona; *G. arizonae*, del Irvingtoniano de Arizona, Texas y posiblemente Florida y Oklahoma; *G. floridanum*, del Rancholabreano de Florida, y de la zona de la costa del Golfo de México en Texas, así como en los estados de Veracruz y Aguascalientes, en México. *G. cylindricum* y *G. mexicanum*, son las especies que fueron descritas en nuestro país. *G. mexicanum* se conoce del Valle de Tequixquiác, Estado de México (Matáparo y Ramírez, 1875) y de Ejutla, Oaxaca (Felix y Lenk, 1899). *G. cylindricum* se ha reportado de Ameca, Jalisco (Brown, 1912), así como de Valsequillo (Guenther y Bunde, 1969) y Tepexi de Rodríguez (Montellano-Ballesteros y Castro-Azuara, 1996; Castro-Azuara, 1997), ambos en el Estado de Puebla. Por otro lado, Montellano-Ballesteros (1992) confiere el material del estado de Aguascalientes a *G. floridanum*, con base al tamaño de los escudos, al tamaño de la figura central y al número de figuras periféricas, siguiendo la sugerencia de Guillette y Ray (1981).

Al parecer, UAHMP-358 posee las mismas características que aquellas descritas por Montellano-Ballesteros (1996) para el material de Aguascalientes, por lo que se confiere a dicha especie. Sin embargo, de acuerdo con otros autores, la clasificación de los gliptodontes norteamericanos es aun confusa (Castro-Azuara, 1997), ya que al parecer, las especies se diferencian por caracteres dentales y no por caracteres de los escudos (Guillette y Ray, 1981), por lo que es necesario hacer una revisión más extensa de estos fósiles, estudio que delimitaría con más precisión las especies que existieron en México durante el Pleistoceno.

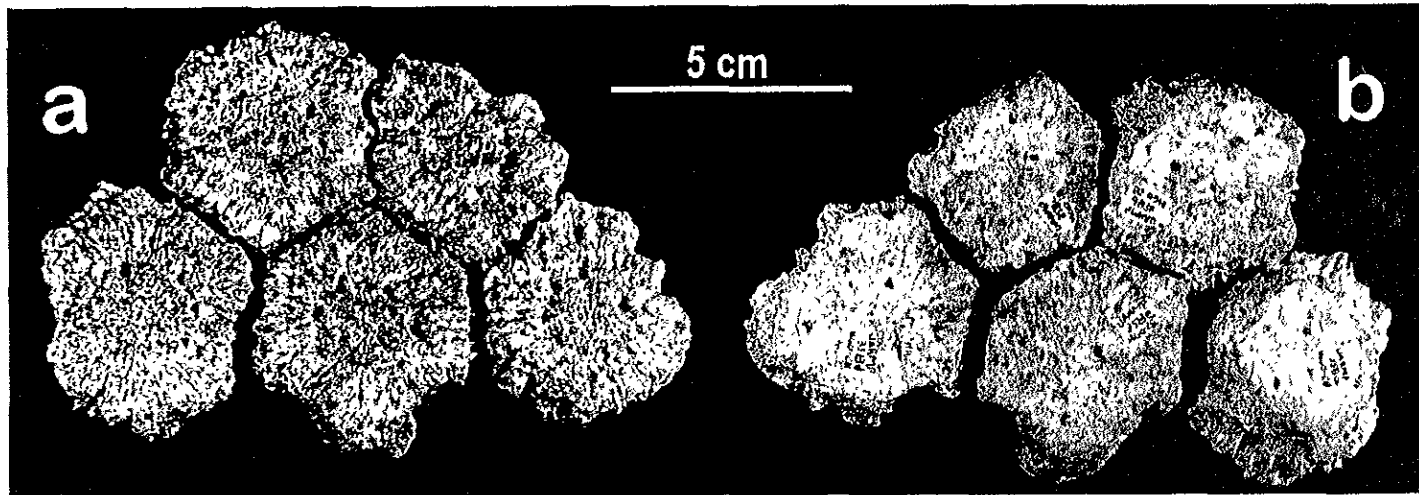


Figura 45.- Escudos de *Glyptotherium cf. floridanum*. UAHMP-358. a) vista dorsal y b) vista ventral

DISCUSIÓN

A pesar de que los sedimentos continentales pleistocénicos portadores de fósiles están bien representados en México, no se han llevado a cabo las suficientes investigaciones sobre el tema. Por un lado, las formaciones que pueden ser atribuidas a esta edad, no han sido objeto de interés por parte de los geólogos, por lo que la información que se tiene sobre ellas es muy escasa y aislada. Así, en las cartas geológicas en donde aparecen indicados los cuerpos rocosos del Pleistoceno, muchas veces sólo son nombrados como "aluviones cuaternarios" pero sin ser atribuidos a una formación en particular. Tal es el caso de los sedimentos cuaternarios de la Cuenca de México, los cuales sólo se encuentran indicados en las cartas geológicas conocidas del área como aluviones. Más aun, los trabajos paleontológicos realizados por diferentes investigadores dentro de la Cuenca (Furlong, 1925; Lorenzo y Mirambell, 1980, entre otros), sólo hacen mención del tipo de sedimentos en los que fueron rescatados los fósiles, sin considerar la relación que estos puedan tener con otras unidades geológicas de la misma edad, representadas dentro de la región. Únicamente Hibbard (1955) ubica estratigráficamente a los fósiles de Tequixquiac dentro de la Formación Becerra Superior, la cual no está formalmente descrita y no aparece indicada en ningún mapa geológico.

La única unidad geológica bien diferenciada y datada como del Terciario Tardío, que sí es reconocida e indicada en las cartas geológicas del área, es la Formación Tarango. Esta unidad ha sido asignada al Plioceno, considerando las relaciones espaciales que guarda con otros cuerpos rocosos que afloran junto con ella (Segestrom, 1956). Sin embargo, no existe evidencia fósil ni radiométrica que respalde esta suposición. Recientemente, las investigaciones que se están llevando a cabo en el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, indican que hacia el área de Actopan, en donde han sido recuperados fósiles del Cuaternario (Castillo-Cerón *et al.*, 1996 y 1997), el cuerpo rocoso que está indicado en las cartas, es precisamente la Formación Tarango, aunque la extensión y ubicación exacta de esta, varía de una carta a otra. Es posible que los estratos de donde provienen los fósiles recuperados en esta zona, se ubiquen por encima de los niveles que son considerados como pertenecientes a la Tarango y que formen parte de ella, lo que permitiría darle otra edad a dicha Formación. Esto resulta interesante, ya que los sedimentos de las localidades estudiadas en este trabajo, son muy parecidos en cuanto a su composición litológica a los afloramientos de Actopan, lo que podría indicar que la Formación Tarango está más extendida de lo que hasta el momento se ha supuesto. De hecho, la fauna que ha sido recolectada en las localidades circundantes a Actopan (Castillo-Cerón *et al.*, 1996 y 1997), es muy parecida a la descrita en este trabajo. Sin embargo, esta idea requiere de una extensa investigación interdisciplinaria para poderla corroborar.

El ambiente de depósito en donde se acumularon los sedimentos fosilíferos estudiados, corresponde a valles intermontanos por los que drenaban arroyos, cuyo caudal y fuerza se veían incrementados con la estación de lluvias; probablemente estos cauces eran tributarios de otros ríos que desembocaban en los lagos que se formaron hacia el sur de la Cuenca de México (Texcoco, Chalco, Apan, entre otros). La evidencia palinológica indica que, al menos hacia el sur de la Cuenca, las condiciones ambientales durante el Pleistoceno Superior, fluctuaban de un clima frío y seco a condiciones más húmedas y templadas (Lozano-García, 1996; Lozano-García *et al.*, 1993). En estas condiciones, la vegetación que predominaba en las tierras bajas eran plantas herbáceas y pastos, mientras que hacia las regiones altas vivían especies arbóreas. Es probable que este paisaje también se haya dado hacia el norte de la Cuenca, ya que se identificaron animales.

que se alimentaban de pastos y hierbas (*Equus*, *Camelops*, *Capromeryx* y cf. *Bison*) y otros de hábitos ramoneadores (*Mammut*). Se puede decir que, durante el tiempo en el que vivió el conjunto faunístico de Pachuca-Tulancingo, el paisaje y el clima pudieron haber sido poco más o menos como el que actualmente predomina, con la diferencia que hacia las zonas montañosas del límite noreste de la Cuenca, la vegetación debió haber estado compuesta por bosques, los cuales han desaparecido en gran medida por acción del hombre.

En el Cuadro Comparativo I se enlistan los taxa representados en el conjunto faunístico del área Pachuca-Tulancingo, así como los de otras faunas del Cuaternario de México previamente reportadas por varios autores. En este cuadro se puede apreciar que los taxa de este estudio son consistentes con los reportados en el país y son los que se esperarían encontrar en sedimentos de esta edad. Es notable la ausencia de ciertos grupos que normalmente se identifican en el pleistoceno, como mamutes (*Mammuthus* sp.), gonfoterios (*Civiveronius* sp.), cánidos, úrsidos y tayasuidos, debido posiblemente a que aun no han sido encontrados los restos de éstos organismos. A pesar de esto, la paleodiversidad del área resultó de importancia, ya que es comparable al número de taxa representados en al menos dos de las faunas pleistocénicas mexicanas consideradas: Tequixquiac y Valsequillo. De estas dos, la de Tequixquiac se encuentra ubicada hacia el noreste de la Cuenca de México, lo que resulta importante para esta discusión, ya que las especies que se reportan en este trabajo son, en términos generales, las mismas que reportó Hibbard en 1955, a excepción de *Canis* sp., *Tremarctotherium* sp., *Mammuthus* cf. *imperator* y *Euceratherium collinum*. Infortunadamente, este autor no hace una descripción de los sedimentos en donde fueron recolectados los fósiles; en un intento por identificar estos estratos, se realizó una visita a la zona de Tequixquiac, pero no fue posible hacer el reconocimiento de la supuesta "Formación Becerra", ya que la mancha urbana ha cubierto el área; de hecho, el Tajo de Nochistongo es ahora un drenaje totalmente contaminado y resulta difícil realizar la inspección.

Por otro lado, el estudio de la fauna fósil del área Pachuca-Tulancingo, proporciona información importante sobre ciertos aspectos de la paleobiología de algunos grupos de mamíferos, que no habían sido tomados en cuenta en investigaciones previas. Por ejemplo, la presencia de algunas especies como los mastodontes americanos en latitudes más australes que las reportadas con anterioridad, sugiere que estos proboscídeos no eran raros dentro de las faunas del Cuaternario mexicano. Comúnmente, los mastodontes que han sido reportados en México, son gonfoterios del tipo de *Civiveronius* o rincotéridos como *Rynchotherium tlascalae*. Sin embargo, los reportes de *Mammut americanum* son más bien ambiguos y la asignación a esta especie de los ejemplares reportados, generalmente es con reservas. En el Estado de Hidalgo, se tienen identificadas al menos tres zonas en donde han sido hallados elementos dentales y esqueléticos de estos proboscídeos, siendo el ejemplar de Ventoquipa el más completo que se conoce. Esto puede indicar que los verdaderos mastodontes no fueron muy abundantes en el centro del país y que, posiblemente, el hábitat que ocupaban no era el idóneo para permitir su fosilización, de ahí que se hallan recuperado pocos ejemplares de ellos.

Otro grupo del que se obtuvo información relevante en lo referente a su distribución, fueron los geómidos del género *Pappogeomys* (*Cratogeomys*). Actualmente, estos roedores son muy diversos y se encuentran ampliamente distribuidos en el territorio nacional. Sin embargo, en la actualidad, la especie a la que se confieren los ejemplares hidalguenses tiene su área de distribución a partir de San Luis Potosí y hacia el norte; muy posiblemente, durante el pleistoceno tardío, el clima existente en la Cuenca de México era parecido al que actualmente predomina hacia las regiones montañosas del país. Es posible que la especie de tuza que existía en la Cuenca (*P. aff. castanops*) modificó su área de

tribución o fue desplazada de la Cuenca por *P. merriami*, especie que actualmente habita dicha región. Aquí es importante mencionar que los reportes previos de estas tuzas fósiles en la Cuenca, fueron asignados a otras especies diferentes a *P. castanops* o al género *Thomomys*, sin que en ningún caso se indiquen las características que definen a estos y que pudieran estar presentes en los fósiles reportados. Es muy probable que estas determinaciones sean incorrectas y más bien se traten de *P. castanops* o a alguna especie muy cercana a esta. Por ello, es necesario que se amplíe el estudio de estos roedores, tanto los ejemplares fósiles como los representantes actuales que habitan la zona de estudio, lo que permitirá llevar a cabo más inferencias sobre el grupo.

Dentro de los artiodáctilos, la presencia de ejemplares atribuibles a *Capromeryx mexicana*, indica que dentro de la Cuenca de México existían este tipo de berrendos y que probablemente su distribución abarcaba otras zonas del centro del país. Esta última suposición se basa en la presencia de antilocápridos de tallas pequeñas en las faunas de las cuencas de Michoacán y Tlaxcala (Castillo-Cerón, comunicación personal). Sin embargo, el material recolectado hasta el momento es muy escaso y se requiere de más ejemplares para llevar a cabo estudios taxonómicos con los que se pueda comprobar si *C. mexicana* es una especie válida o si corresponden a *C. minor*, la otra especie de berrendo enano descrita para el Pleistoceno de Norteamérica, reportada para las faunas rancholabreanas de Estados Unidos.

El material que fue conferido al género *Bison*, aunque muy escaso y pobremente preservado, es de gran importancia para la asignación de una posible edad rancholabreana para esta fauna; sin embargo, se necesita contar con más ejemplares para los que esta idea se pueda afirmar sin lugar a dudas. Recientemente, se han encontrado restos indiscutibles de bisontes en el área de Actopan la cual, como se indicó más arriba, guarda una estrecha relación con el área que se estudió.

Otros grupos que fueron identificados dentro de la fauna y de los que no se cuenta con mucho material, probablemente podrán ser evaluados con propiedad en futuras investigaciones, si se recolecten más elementos diagnósticos para los identifiquen plenamente o los adjudiquen a otro grupo. Tal es el caso de los carnívoros y los artiodáctilos indeterminados, que posiblemente representen a familias importantes como los cánidos y los cérvidos, respectivamente.

Finalmente, es indispensable el continuar con el estudio de las faunas pleistocénicas que tengan relación tanto con la de Pachuca-Tulancingo, así como con la de Tequixquiac, con lo que se completará el marco de referencia sobre la abundancia y diversidad de vertebrados pleistocénicos en el norte de la Cuenca de México, mismo que podrá ser empleado para llevar a cabo correlaciones bioestratigráficas con otras áreas y faunas semejantes del país.

I. CONCLUSIÓN

El periodo Pleistoceno en México está poco documentado, tanto geológica como paleontológicamente. Por un lado, la estratigrafía de los sedimentos de esta edad en el país no se conoce con detalle, por lo que, en la mayoría de las etapas geológicas, los cuerpos de roca que se supone corresponden a este lapso de tiempo, son nombrados solo como "cuaternarios", sin que sean incluidos en alguna formación geológica en particular. Si bien es cierto que en el Cuaternario de México abundan los estratos aluviales, también existen cuerpos de roca que están compuestos por arcillas, arenas, cenizas, que fueron depositados en diferentes ambientes y en los que se han identificado fósiles que indican la edad pleistocénica. De hecho, en la mayoría de los sitios donde han sido reportado fósiles de vertebrados cuaternarios, los estratos fosilíferos no son los aluviales, sino aquellos compuestos por otros materiales. Esto representa una desventaja para la investigación paleontológica, ya que en muchos de los casos no se ha incluido a la fauna fósil dentro de un contexto geológico en particular. Este problema se presentó durante la presente investigación, pues en la carta geológica Pachuca, el tipo de roca en donde fueron hallados los fósiles que se estudiaron, está nominado como "extrusivas del Terciario Superior" (área de Epazoyucan) o "aluvión Cuaternario" (área de Ventoquipa), siendo que el material que compone principalmente a las secciones estudiadas es un conjunto de arenas y arcillas poco consolidadas y que, en algunos casos, podrían llegar a ser identificados como paleosuelos.

Por otro lado, son pocos los sitios en donde se han reportado conjuntos faunísticos de vertebrados de esta edad; los tipos más comunes son los hallazgos de megamamíferos (principalmente mamutes), en los que muy poco se ha ahondado en la identificación de otros organismos asociados o en la bioestratigrafía del lugar. También son comunes los reportes paleontológicos, en los que el interés está centrado en identificar la supuesta asociación de la paleofauna con el hombre primitivo. Lo anterior es lamentable, ya que sólo se cuenta con la descripción formal de tres faunas locales del Pleistoceno mexicano, las cuales sirvieron como referencias principales a este trabajo: la Cueva de San Josecito en el Estado de Nuevo León, la fauna Cedazo en el Estado de Aguascalientes y la fauna Tequixquiac en el Estado de México; también se consideraron los reportes preliminares de la fauna Atlilhuetzia en el Estado de Tlaxcala y de la fauna Valsequillo en el Estado de Puebla, que si bien no son reportes formales, sirvieron para obtener un marco de referencia un poco más extenso.

Como se ve, es pobre el conocimiento que se tiene sobre los conjuntos faunísticos de esta edad en el país, por lo que se resalta la importancia de continuar con los estudios de este tipo, para que pueda establecerse correctamente la cronología del Cuaternario mexicano. Solo de esta manera se podrá conocer la verdadera biodiversidad que existió en nuestro país durante los últimos dos millones de años y el papel que jugó México en el establecimiento de la diversidad biológica que actualmente existe en nuestro país.

Finalmente, es indispensable el continuar con el estudio de las faunas pleistocénicas que tengan relación tanto con Pachuca-Tulancingo, así como con la de Tequixquiac, con lo que se completará el marco de referencia sobre la existencia y diversidad de vertebrados pleistocénicos en el norte de la Cuenca de México, mismo que podrá ser empleado para llevar a cabo correlaciones bioestratigráficas con otras áreas y faunas semejantes del país.

III. REFERENCIAS CITADAS

- Alvarez, T., (1965). *Catálogo Paleomastozoológico Mexicano*. Departamento de Prehistoria, INAH, No. 17, 70 pps.
- _____, (1966). *Roedores fósiles del Pleistoceno de Tequesquinahua, Estado de México, México*. Acta Zoológica Mexicana. Vol. VIII, No. 3, p. 1-16.
- _____, (1969). *Restos fósiles de mamíferos de Tlapacoya, Estado de México (Pleistoceno-Reciente)*. In *Contributions in Mammalogy. A volume honoring Prof. E. Raymond Hall*, J. Knox Jones, Jr. (Ed.). Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., No. 51, p. 93-112.
- Anderson, E., (1995). *Who's who in the Pleistocene: a mammalian bestiary*, in *Quaternary Extinctions. A prehistoric revolution*, P. S Martin y R. G. Klein (Eds.). Univ. of Arizona Press, Tucson, p. 40-89.
- Armenta-Camacho, J., (1978). *Vestigios de labor humana en huesos de animales extintos de Valsequillo, Puebla, México*. Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Puebla, 125 pps.
- Arroyo-Cabrales, J., (1990). *New studies on San Josecito Cave, Nuevo León, México*. Cave Research Foundation Annual Report, p. 43-45.
- _____, y E. Johnson, (1995a). *A Reappraisal of fossil vertebrates from San Josecito Cave, Nuevo León, Mexico*. in *Ancient Peoples and Landscapes*, E. Johnson (Ed.). Museum of Texas Tech University, Lubbock, Texas, p. 217-231.
- _____, y _____, (1995b). *Taphonomy and Paleoecology of San Josecito Cave, Nuevo León, Mexico*. International Conference on past, present and future climate. Helsinki, Finlandia. Ministry of Education and the Academy of Finland, p. 45-48.
- _____, E. Johnson y R. W. Ralph (1989). *An initial reappraisal of San Josecito Cave and its Late Pleistocene Fauna*. Current Research in the Pleistocene, 6:63-65.
- _____, _____, y _____ (1993). *New excavations at San Josecito Cave, Nuevo León, México*. Current Research in the Pleistocene, 10 : 91-94.
- _____, _____, H. Haas, M. de los Rios-Paredes, R. W. Ralph y W. T. Hartwell (1995). *First Radiocarbon dates for San Josecito Cave, Nuevo León, México*. Quaternary Research, 43, p. 255-258.
- Barrios-Rivera, H. (1985). *Estudio Analítico del Registro Paleovertebradológico de México* Univ. Nal. Autón. México, Fac. de Ciencias, Tesis Profesional (Inédita), 474 pps.
- Bravo-Cuevas, V. M., (2000). *Reporte de Actividades octubre 1999-abril 2000*. Univ. Autón. Edo. Hidalgo, Direc. Gral. de Planeación. Reporte inédito de actividades, sin páginas.
- Brown, B., (1912). *Brachyostracon, a new genus of glyptodont from Mexico*. Am. Mus. Nat. Hist. Bull., 31 (17), p. 167-177
- Cabral-Perdomo, M. A. y J. M. Castillo-Cerón, (1997). *Mamíferos pleistocénicos de Atlahuetzia, Estado de Tlaxcala*. II Convención Sobre la Evolución Geológica de México y Recursos Asociados Univ. Autón. del Edo. de Hidalgo-Univ. Nal. Autón. México, Libro de Resúmenes, sin páginas.
- Carranza-Castañeda, O. y W. E. Miller, (1984). *Late Cenozoic mammals from central Mexico*. Jour. Vert. Paleontology. 4 : 2, p. 216-236.
- _____, y _____, (1987). *Rediscovered type specimens and other important published Pleistocene mammalia fossils from Central Mexico*. Jour. Vert. Paleontology. 7. 3, p. 335-341

8. Castillo, A. del, (1869). **Clasificación y datos sobre mamíferos fósiles encontrados en el Valle de México.** Zeitschrift Deutsche Geologische Gesellschaft, vol. 21, p. 479-483.
9. Castillo-Cerón, J. M., M. A. Cabral-Perdomo y O. Carranza-Castañeda, (1996). **Vertebrados fósiles del Estado de Hidalgo.** Univ. Autón. del Estado de Hidalgo, 127 pps.
0. _____ y _____, (1997a). **Vertebrados fósiles del Estado de Hidalgo.** Serie 'Raíces Hidalguenses', Univ. Autón. del Estado de Hidalgo, 60 pps.
1. _____, _____, Z. Lagunas-Gutiérrez y S. Suárez-Cruz, (1997b). **Vertebrados pleistocénicos del área de Valsequillo, Puebla.** II Convención Sobre la Evolución Geológica de México y Recursos Asociados. Univ. Autón. del Edo. de Hidalgo-Univ. Nal. Autón. México, Sesiones Temáticas-Libro de Resúmenes, p. 12.
2. _____, _____, H. Castro-Azuara, V. Cruz-Muñoz, O. Robles-Romero y Z. Lagunas-Gutiérrez, (1998). **Vertebrados fósiles del área de Valsequillo, Puebla.** Soc. Mexicana de Paleontología, VI Cong. Nal. de Paleontología, México, D. F., Libro de Resúmenes, p. 16-17.
3. Castro-Azuara, H. E., (1997). **Descripción de un Gliptodonte (Xenarthra: Mammalia) del Pleistoceno de la Mixteca Alta Poblana, México.** Univ. Autón. Puebla, Escuela de Biología, Tesis de Licenciatura (Inédita), 65 pps.
4. Ceballos-González, G. y Galindo-Leal, C., (1984). **Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México.** Ed. Limusa, México, 292 pps.
5. Collins, C. (Ed.), (1995). **The Care and Conservation of Palaeontological Material.** Butterworth-Heinemann, Oxford, 130 pps.
6. Consejo de Recursos Minerales (CRM). (1992). **Monografía Geológico-Minera del Estado de Hidalgo.** Pub. M-3e. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Subsecretaría de Minas e Industria Básica. 95 pp.
7. Cope, E. D., (1884). **The extinct Mammalia of the Valley of Mexico.** Proc. Amer. Phil. Soc., Vol. 22, 123 pps.
8. _____, (1886). **Report on the coal deposits near Zacualtipán, in the State of Hidalgo, Mexico.** Proc. Amer. Phil. Soc., Vol. 23, p. 146-151.
9. Córdoba, D. A.; Pedrazzini, C.; López-Avila, J.; Silva-Mora, L. y Castro-García, A. (compils) (1992). **Carta Geológica del Estado de Hidalgo. Esc. 1: 250 000.** Univ. Autón. del Estado de Hidalgo - Inst Geología UNAM - SEP.
10. Cuatáparo, J. N. y S. Ramírez, (1875). **Descripción de un mamífero fósil de especie desconocida perteneciente al género "Gliptodon".** boletín Soc. Mex. geografía y estadística (México). Series 3 : 2, p. 354-362.
11. Dalquest, W.W., (1961). **Sylvilagus cunicularis in the Pleistocene of Mexico.** Jour. Mamm. 42: 408-409.
12. Dunbar, C O., (1960). **Geología Histórica.** Comp. Edit Continental, México, D. F., 556 pps.
13. Felix, J. y Lenk, H., (1899). **Beiträge zur eologie und Paläontologie der Republik Mexico.** Leipzig, 210 pps.
14. Freudentberg, W., (1922). **Die Sautierefauna des Pliocens und Postpliocens von Mexiko: II Teil, Mastodonten und Elefanten.** Geologische und Paläontologische Abhandlungen 14 : 3, p 103-176.
15. Frick, C., (1937) **Horned Ruminants of North America.** Bull. Am. Mus. Nat. Hist., Vol. LXIX, 669 pps
16. Fries, C. Jr. (1960). **Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México.** Inst Geol. México, Bol. 60, 236 pps
17. _____ (1966) **Resumen de la geología de la Hoja Pachuca, Estados de Hidalgo y México.** Inst Geología UNAM, Carta geologica de Mexico, serie 1: 100 000

- Furlong, E. I., (1925). Notes on the occurrence of mammalian remains in the Pleistocene of Mexico, with a description of a new species, *Capromeryx mexicana*. Bull. Dept. Geol. Univ. California. 15: 137-152.
- García-Bárcena, J., (1989) El hombre y los proboscídeos de América, in *Homenaje a José Luis Lorenzo*, L. Mirambel (Ed.). Serie Prehistoria, INAH. México, D. F. p. 41-79.
- Geyne, A. R.; Fries, C. Jr.; Segestrom, K.; Black, F. y Wilson, I. F. (1963). *Geología y yacimientos minerales del Distrito de Pachuca-Real del Monte, Estado de Hidalgo, México*. Cons. Rec. Nat. No Renov. Pub., SE 14, 217 pp.
- Guenther, E. W. y H. Bunde, (1969). Investigaciones geológicas y paleontológicas en México durante los años de 1965 a 1969. Número especial para el Primer Simposio del proyecto Puebla-Tlaxcala; Comunicaciones 7/1973.
- Guillette, D. y C. Ray, (1981). *Glyptodons of North America*. Smithsonian Cont. to Paleobiology. No. 40, 255 pps.
- Hall, E. R., (1981). *The Mammals of North America. Vol. I: Marsupialia, Insectivora, Chiroptera, Primates, Edentata, Lagomorpha, Rodentia*. J. Wiley & Sons, NY. 600 pps.
- Hernández-Rivera, R. (1980). *Técnicas en paleontología de vertebrados (prospección, preparación, duplicado y catálogo)*. Univ. Nal. Autón. México, Fac. de Ciencias, Tesis Profesional (inédita), 92 pps, XI Láminas.
- Hibbard, C. W., (1955). Pleistocene Vertebrates from the Upper Becerra (Becerra Superior) Formation, Valley of Tequixquiac, Mexico, with notes on other Pleistocene Forms. Contributions from the Museum of Paleontology, Univ. Michigan. 21: 47-96.
- INEGI, (1991). *Pachuca. Carta Topográfica. Escala 1 : 50,000. F14D81*.
- Kurtén, B. y E. Anderson, (1980). *Pleistocene mammals of North America*. Columbia University Press, 401 pps.
- Leiggi, P. y P. May (Eds.). *Vertebrate Paleontological Techniques, Volumen One*. Cambridge University Press, New York, 339 pps.
- Leidy, J., (1882). *On Remains of Horses*. Acad. Nat. Sci. Phil., Proc. 1: 290-293.
- Lorenzo, J. L. y L. Mirambel, (1986). *Mamutes excavados en la Cuenca de México (1952-1980)*. Departamento de Prehistoria, INAH, Cuaderno de trabajo No 32, 151 pps.
- Lozano-García, M. S., (1996). *La vegetación del Cuaternario Tardío en el Centro de México: registros palinológicos e implicaciones paleoclimáticas*. Bol. Soc. Bot. México, 58, p. 113-127.
- _____, B. Ortega-Guerrero, M. Caballero-Miranda y J. Urrutia-Fucugauchi, (1993). *Late Pleistocene and Holocene paleoenvironments of Chalco Lake, Central Mexico*. Quaternary Research, 40, p. 332-342.
- Lundelius, E. L., Jr., T. Downs, E. H. Lindsay, H. A. Semken, R. J. Zakrzewski, C. S. Churcher, C. R. Harington, G. E. Schultz y S. D. Webb, (1987). *The North America Quaternary Sequence*, in *Cenozoic Mammals of North America*, M. O. Woodburne (Ed.), Univ. Cal. Press, Berkeley, p. 211-235.
- Maldonado-Koerdell, M., (1948) *Los vertebrados fósiles del Cuaternario en México*. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., IX (1-2), p. 1-35
- Mirambel, L., (ed) *Laguna de Las Cruces, Salinas, S. L. P. Un sitio Paleontológico del Pleistoceno Final*. colección científica - Prehistoria, Vol. 128 1982, INAH: México. 95.
- Montellano-Ballesteros, M., (1992) *Una edad del Irvingtoniano al Rancholabreano para la fauna Cedazo del estado de Aguascalientes*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. geología, Revista, 9 : 2, p. 195-203
- _____, y H. Castro-Azuara, (1996) *A Glyptodont (Mammalia: Xenarthra) from the Pleistocene of the Mixteca, Puebla, Mexico*. Jour. Vert. Paleontology, 16 (3), p. 54A

8. Mooser, F. (1975). **Historia geológica de la Cuenca de México.** In R. Díaz Elizondo (ed.) *Memoria de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal Tomo I: La Cuenca del Valle de México.* México, D. F., DDF, p. 7-38
9. Mooser, O. y W. W. Dalquest, (1975). **Pleistocene Mammals from Aguascalientes, Central Mexico.** *J. Mammalogy*, 56: 4, p. 781-820
0. Mülleried, F. K. G., (1939). **Apuntes paleontológicos y estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo.** *Anal. Esc. Nat. Cien. Biol. México*, 1 (2), p. 225-255.
1. Ochóterena, H. y A. Silva-Bárceñas, (1970). ***Cuvieronius arellanoi* sp. n., mastodonte del Pleistoceno del Estado de Oaxaca.** *Univ. Nat. Autón. México, Inst. geología, paleontología Mexicana.* No. 33, p. 5-29.
2. Olsen, S. J., (1979). **Osteology for the Archaeologist. No.3 - The American Mastodon and the Woolly Mammoth.** Peabody Museum, Cambridge, Mass., 45 pps.
3. Osborn, J. F., (1936). **Proboscidea. Vol. I.- Moeritherioidea, Deinotherioidea, Mastodontoidea,** American Museum of Natural History. New York. 802 pps.
4. Pichardo del Barrio, M., (1960). **Proboscídeos fósiles de México: una revisión.** Instituto Nacional de antropología e Historia, 63 pps.
5. _____, (1997). **Valsequillo biostratigraphy: New evidence for Pre-Clovis date.** *Anthrop. Anz.* 55: ¾, p. 233-246
6. Polaco-Ramos, O. J., (1981). **Restos fósiles de *Glossotherium* y *Eremotherium* (Edentata) en México.** *Anais II Congresso Latino-Americano paleontología, Porto Alegre, Brasil,* p. 820-833.
7. _____, (1982). **identificación de restos Óseos de Mamut, in *Laguna de Las Cruces, Salinas, S. L. P. Un sitio Paleontológico del Pleistoceno Final,*** L. Mirambell (Ed.). INAH. México. p. 79-87.
8. _____, J. Arroyo-Cabrales y B. García-Uranga, (1998). ***The American Mastodon in Mexico.*** *Curr. Research in the Pleistocene*, 15, p. 122-124.
9. Ralph, R. W., J. Arroyo-Cabrales y E. Johnson. 1994. **San Josecito Cave. Recent Explorations into the past.** NSS News, August, p. 230-235.
0. Repenning, C. A., (1987). **Biochronology of the Microtine Rodents of the United States.** in *Cenozoic Mammals of North America*, M. O. Woodburne (Ed.) Univ. Cal. Press, Berkeley, p. 236-268.
1. Reynoso-Rosales, V. H. (1990). **Revisión de los équidos de la Fauna "Cedazo" del Pleistoceno de Aguascalientes, México.** *Univ. Nat. Autón. México, Fac. Ciencias.* Tesis profesional. 79 pps.
2. _____ y M. Montellano-Ballesteros, (1994). **Revisión de los équidos de la Fauna Cedazo del Pleistoceno de Aguascalientes, México.** *Univ. Nat. Autón. Méx, Inst. geología, Rev. Mex. Cien. Geol.* 11 (1), p 87-105.
3. Rolong, N. A., J. Arroyo-Cabrales, B. L. Allen, E. Johnson y A. Flores-Díaz 1994. ***Sediments properties from San Josecito Cave, Nuevo León, México.*** 15º Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo. Acapulco The International Society of Soil Science y la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Libro de Resúmenes, p. 129-141.
4. Ruedas, I. A., (1998) **Systematics of *Sylvilagus* Gray, 1867 (Lagomorpha: Leporidae) from Southwestern North America.** *J. Mamm*, 79 (4), p 1355-1378
5. Russell, R. J., (1968) **Evolution and Clasification of the Pocket Gophers of the Subfamily Geomyinae** *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 16 (6), p 473-579
6. Savage, D. E., (1951) **Late Cenozoic vertebrates of the San Francisco Bay region.** *Cal. Univ. Publ. Dept. Geol. Ser.* 28 (10), p 215-311

- Segstrom, K. (1956). *Estratigrafía y tectónica del Cenozoico entre México, D. F. y Zimapán, Hidalgo*, in *Estratigrafía del Cenozoico y Mesozoico a lo largo de la carretera entre reynosa, Tamaulipas y México, D. F. Tectónica de la Sierra Madre Oriental. Vulcanismo en el valle de México*, Maldonado-Koerdell (ed.). Congreso geológico Internacional, Excursiones A-14 y C-6. Vigésima sesión: p. 311-322.
- _____. (1961). *Geología del suroeste del Estado de Hidalgo y del noreste del Estado de México*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol. 13 (3-4), p. 147-168.
- Silva-Bárceñas, A., (1969). *Localidades de Vertebrados fósiles en la república Mexicana*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana, No. 28, p. 1-34.
- Simon, F. S. y V. E. Mapes, (1956). *Geología y yacimientos minerales del Distrito Minero de Zimapán, Hgo.*, Rev. Inst. Geología, 4 (1), p. 19-32.
- Villarelo, J. y E. Bosé, (1902). *Criaderos de fierro de la hacienda de vaquerías, en el Estado de Hidalgo*. Inst. Geol. México, Bol., Vol. 16, p. 15-44.
- Webb, D. S., (1965). *The Osteology of Camelops*. Bull. Los Angeles County Museum, Num. 1, p. 1-54.
- White, J. A., (1991a). *A New Sylvilagus (Mammalia: Lagomorpha) from the Blancan (Pliocene) and Irvingtonian (Pleistocene) of Florida*. Jour. Vert. Paleont. 11 (2), p. 243-246.
- _____, (1991b). *North American Leporinae (Mammalia: Lagomorpha) from Late Miocene (Clarendonian) to Latest Pliocene (Blancan)*. Jour. Vert. Paleont. 11 (1), p. 67-89.
- Wood, H. E., R. W. Chaney, J. Clark, E. H. Colbert, G. L. Jepsen, J. B. Reeside y C. Stock, (1941). *Nomenclature and correlation of the North American continental Tertiary*. Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 52, p. 1-48.

APÉNDICE 1

DIMENSIONES ESTIMADAS EN LOS EJEMPLARES

MEDIDAS	UAHMP-334	LP-807 <i>Lynx rufus</i>	LP-1649 <i>Felis concolor</i>	LP-1538 <i>Felis concolor</i>	LP-5612 <i>Panthera leo</i>	LP-4945 <i>P. onca</i>
LT	58.69	166.00	243.3	257.5	288.9	188.7
DTED	16.19	20.39	33.47	42.11	49.41	34.93
DAPED	10.09	12.33	22.32	31.41	32.39	21.94
LMMed	5.88	8.73	13.74	14.28	13.24	11.09

Tabla 5.- ? *Lynx* sp Dimensiones (en milímetros) estimadas en UAHMP-334 y en ejemplares de felinos actuales de la Colección de Comparación del Laboratorio de Paleozoología del INAH.

MEDIDAS	UAHMP-587
LMM	30.94
PM **	9.79
AP i	6.90
T i	1.72
Ldi	6.22
Lsm	11.09
AP p4	2.38
T p4	3.06
AP m1	2.15
T m1	3.26
AP m2	2.33
T m2	3.20
AP m3	3.44
T m3	3.17

Tabla 6.- *Spermophilus cf. variegatus*
Dimensiones (en milímetros) estimadas en el ejemplar.

MEDIDAS	CMR 10	CMR 11	CMR 12	CMR 13	CMR 14
LTM	43.90	30.72	25.93	22.09	15.54
PM **	9.43	5.61	5.30	5.14	-
AP i	7.92	6.14	-	6.29	-
T i	1.89	1.37	-	1.21	-
LDi	9.15	5.68	5.23	5.23	4.14
LSm	-	9.14	8.68	8.38	8.08

Tabla 7.- *Spermophilus cf. variegatus*
Dimensiones (en milímetros) estimadas en ejemplares de la Colección de Material Reciente del Museo de Paleontología, UAEH, recolectados en el área de Epazoyucan, Hidalgo

CMR-10, CMR-13 y CMR-14 Ramas mandibulares derechas
CMR-11 y CMR-12 Ramas mandibulares izquierdas

ESPECIMENES IBUNAM														
MEDIDAS	488	491	8303	15463	15644	16006	16487	16874	17040	26147	37065	37066	37067	37262
	H, 1	M, 2	H, 1	M, 1	N, 1	* , 1	H, 1	H, 1	L, M	M, 1	M, 3	M, 3	H, 3	H, 4
LTM	39.14	42.04	42.06	-	34.35	46.64	42.36	45.23	37.97	43.94	42.60	41.37	40.94	38.55
PM**	8.06	8.50	8.63	6.52	7.30	8.22	8.97	9.09	7.45	8.86	8.59	8.38	7.89	6.54
APi	8.30	7.97	8.22	7.72	7.72	9.41	8.83	9.24	8.08	8.76	9.14	8.38	8.99	7.79
Ti	7.67	8.31	9.93	6.52	6.50	9.80	8.68	9.01	8.36	9.18	6.37	12.11	5.25	6.07
LDi	1.91	1.75	1.57	1.42	1.42	1.52	1.77	1.49	1.63	1.72	1.82	1.52	2.00	1.52
LSm	12.70	12.34	11.81	11.63	11.50	12.62	11.92	12.72	11.25	12.03	11.63	12.24	12.70	11.63

Tabla 8.- *Spermophilus variegatus variegatus*.
Dimensiones (en milímetros) estimadas en las mandíbulas derechas
de especímenes de la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología, UNAM

- 1 Recolectado en el Distrito Federal
2 Recolectado en Actopan, Hidalgo
3 Recolectado en Zimapan, Hidalgo
4 Recolectado en Orizabita, Hidalgo

M Macho
H Hembra
* Sin sexo determinado

** A nivel del borde anterior del alveolo de p4

MEDIDAS	UAHMP 402	UAHMP 591	UAHMP 525	UAHMP 586
LTC	57.55	44.43		
ARE	-	-		
AAC	34.56	25.86		
LBS	20.44	17.19		
APID	8.01	8.68		
TID	3.17	2.69		
APII	9.19	9.19		
THI	3.21	2.79		
LSMD	-	6.80		
Tal P4	2.76	2.59-2.48		
ApalP4	1.51	1.21-1.14		
Tplp4	2.89	2.67-2.70		
Appp4	1.21	1.01-1.04		
TM1	2.99	2.89-2.97		
ApM1	1.42	1.29-1.06		
TM2	2.84	2.60-2.81		
ApM2	1.28	1.06-1.05		
TM3	2.51	2.32-2.41		
ApM3	2.15	1.96-1.84		
LSMI	8.54	7.28		
LMM			35.76	33.62
ApI			9.75	9.49
TI			3.17	2.56
Ldi			8.95	10.56
Lsm			7.95	8.49
Tal p4			1.70	2.03
Apalp4			2.01	2.33
Tplp4			2.78	2.89
Appp4			1.82	1.11
Tm1			2.94	3.17
Apm1			1.27	1.16
Tm2			2.92	3.04
Apm2			1.25	1.44
Tm3			2.46	2.43
Apm3			1.37	1.47
PM *			9.57	9.32

Tabla 9.- *Pappogeomys* cf *P. (Cratogeomys) castanops*.
Dimensiones (en milímetros) estimadas en los ejemplares

A nivel del borde anterior del alveolo de p4

MEDIDAS	CMR 001	CMR 002	CMR 003	CMR 004	CMR 005	CMR 006	CMR 007	Promedios
LMM	20 37	28 02	36 22	27 63	23 74	22 64	23 03	25 95
Ap1	-	-	-	9 60	-	8 17	-	8 88
T1	-	-	-	2 41	-	1 82	-	2 15
Ldt	9 63	10 28	10 33	8 24	7 21	5 48	10 18	8 76
Lsm	-	9 88	9 43	-	8 07	-	8 28	8 91
Tal p4	1 57	2 46	2 50	2 10	2 13	1 84	1 96	2 08
Apalp4	-	2 28	-	1 91	1 70	1 72	2 20	1 96
Tp1p4	2 89	3 12	3 14	2 74	2 66	2 48	2 69	2 81
App1p4	1 10	1 65	1 46	1 18	1 33	1 34	1 34	1 34
Tm1	3 21	3 67	3 70	2 85	2 87	2 24	2 84	3 05
Apm1	1 40	1 75	1 94	1 24	1 57	1 25	1 32	1 49
Tm2	2 97	3 55	3 78	2 84	2 71	-	2 83	3 11
Apm2	1 73	1 90	2 01	1 57	1 58	-	1 46	1 70
Tm3	-	3 14	3 14	-	2 40	-	2 48	2 79
Apm3	-	1 95	-	-	1 40	-	1 47	1 6
PM*	9 16	13 57	12 89	9 57	8 11	5 67	9 19	9 73

Tabla 10.- *Pappogeomys* sp.
Dimensiones (en milímetros) estimadas en ejemplares de la Colección de Material Reciente del Museo de Paleontología, UAEH,
recolectados en el área de Epazoyucan, Hidalgo

* A nivel del borde anterior del alveolo de p4

MEDIDAS	ESPECÍMENES IDUNAM													
	495 M.I.3	498 M.I.3	511 M.I.3	800 M.I.3	3799 M.I.3	5836 H.I.3	8245 H.I.3	11513 H.I.3	11515 M.I.3	15118 H.I.3	16748 M.I.3	37206 H.2,4		
LTC	65.65	64.18	57.28	66.14	57.75	63.14	58.81	53.73	67.91	57.65	69.87	59.61		
ARE	40.62	36.52	35.64	40.51	37.00	41.57	38.62	32.00	43.06	36.63	46.48	36.57		
AAC	42.67	41.60	37.73	44.78	38.96	44.20	40.65	33.02	46.26	37.51	47.80	36.55		
LDS	25.51	23.44	21.14	25.14	21.38	25.20	22.70	18.69	26.86	22.13	28.13	21.24		
APID	11.65	13.51	10.29	10.07	10.74	10.98	9.10	10.00	14.40	10.00	14.56	10.74		
THD	4.82	4.40	4.07	4.54	4.16	4.16	3.91	3.47	5.04	3.72	5.08	4.06		
APII	11.70	13.24	11.97	10.76	9.30	10.79	9.90	11.23	13.88	10.47	14.42	11.26		
TH	4.67	4.33	3.94	4.67	4.16	4.15	3.86	3.50	5.09	3.65	5.18	4.10		
LSMID	10.51	10.51	10.32	11.39	10.42	10.46	9.82	-	10.47	9.76	11.12	9.90		
LSMI	10.78	10.66	10.40	11.25	10.64	10.60	9.67	9.60	-	10.07	10.57	9.80		
LTM	48.47	47.37	42.65	51.94	42.02	48.31	43.36	38.36	51.57	42.59	53.49	43.47		
PM*	14.35	11.51	12.23	14.47	11.30	12.17	11.59	9.51	14.18	12.75	14.82	11.96		
Ldf	11.35	11.21	11.11	10.94	9.89	14.12	10.27	9.11	12.76	13.15	13.66	10.85		
Api	18.84	21.36	12.13	17.53	14.74	15.74	15.54	13.80	24.42	11.89	21.15	14.38		
Fi	4.47	4.16	3.84	4.66	3.79	4.26	3.98	3.23	4.68	3.73	5.08	3.75		
LSm	10.96	9.96	10.36	11.27	10.33	10.94	10.49	-	11.04	9.44	11.37	10.19		

Tabla 11.- *Pappogeomys (Cratogeomys) merriami*.
Dimensiones (en milímetros) estimadas en los cráneos y ramas mandibulares izquierdas
de especímenes de la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología, UNAM

- 1 *P. (Cratogeomys) merriami merriami* 3 Recolectado en el Distrito Federal M Macho H Hembra
2 *P. (Cratogeomys) merriami irolomis* 4 Recolectado en Irolo, Estado de Hidalgo

* A una el borde anterior del alveolo de p-4

MEDIDAS	ESPECIMEN IBUNAM									
	131 M.2,4	13327 M.3,5	15376 H.2	26096 H.1,6	31603 1,4	37204 H.1,5	37205 M.1,5	37257 H.1,4		
LTC	40.61	49.21	40.11	43.33	42.40	45.12	53.94	42.01		
ARE	23.71	27.59	24.52	24.59	24.42	27.22	33.26	24.16		
AAC	26.40	32.04	25.88	25.88	26.04	28.54	37.08	25.89		
LDS	14.40	17.98	14.32	15.43	14.90	16.39	21.90	15.32		
APID	6.55	10.65	7.50	6.98	7.42	6.79	11.64	7.50		
TID		2.83	2.23	2.66	2.48	2.36		2.41		
APII	5.42	10.61	7.50	7.45	6.95	8.06	10.98	7.97		
TH		2.93	2.28	2.71	2.62	2.54		2.62		
LSNID	6.54	-	-	6.61	6.68	6.64	7.07	6.92		
LSMI	6.47	6.87	-	6.74	6.71	7.15		6.33		
LTM	26.41	35.42	27.48	29.95	29.55	31.35	38.97	30.06		
PM*		10.47	6.74	6.61	6.97	8.82	10.07	7.26		
Ldi	6.93	11.11		8.66			10.35	8.75		
APi	8.03	7.88	7.44	7.96	7.70	6.50	9.47			
Ti	2.28	2.65	2.12	2.50	2.22	2.26	2.83			
LSm	6.47		6.80	6.27	7.03	7.12	7.26	7.56		

Tabla 12.- *Pappogeomys (Cratogeomys) castanops*.
Dimensiones (en milímetros) estimadas en los cráneos y ramas mandibulares izquierdas de especímenes de la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología, UNAM

- 1 *P. (Cratogeomys) castanops* 4 Recolectado en Zacatecas M Macho
2 *P. (Cratogeomys) castanops subnubilus* 5 Recolectado en San Luis Potosí H Hembra
3 *P. (Cratogeomys) castanops rubelus* 6 Recolectado en Texas

* A nivel del borde anterior del alveolo de p-1

MEDIDAS	UAHMP 337	UAHMP 338	UAHMP 339	UAHMP 589	UAHMP 590
Longitud Total	38.74	44.8	17.22		31.64
Diámetro Transverso Extrem. Distal	11.16	10.84	11.79		
Diámetro Anteroposterior Extrem. Distal	5.88	5.78	5.24		
Diámetro transverso del sustentáculo					10.51
Diámetro transverso de la cabeza del cuerpo					6.60
Longitud anteroposterior total				20.85	
Ancho total (cigomático a cigomático)				32.10	
Longitud total serie molariformes derechos				10.36	
AP P2				1.53	
T P2				2.97	
AP P3				1.72	
T P3				4.25	
AP P4				1.84	
T P4				3.88	
AP M1				1.80	
T M1				3.42	
AP M2				1.79	
T M2				3.31	
Longitud anteroposterior de los palatinos				8.33	
Longitud rama lateral cigomático derecho				14.33	
Ancho rama lateral cigomático derecho				5.47	

Tabla 13.- *Sylvilagus cf. floridanus* y *Sylvilagus* sp. Dimensiones (en milímetros) estimadas en los ejemplares fósiles

MEDIDAS	LP 625	IPN 5354	LP 1293	LP 76-60	LP 5618	LP 5619	LP 467	LP 908	LP 923	LP 1257	LP 1322	LP 5406	LP 5740	LP 6246
Longitud Total (Tibia)	101.11	97.66	81.00	76.60	77.08	96.60			93.72	90.06	82.51	82.24	89.25	
Diámetro Transverso Extrem. Distal	12.12	11.92	8.44	8.89	8.17	11.58			10.71	9.49	9.47	5.20	9.76	
Diámetro Anteroposterior Extrem. Distal	6.43	6.42	4.57	4.76	3.94	6.73			5.74	5.23	5.37	9.82	5.25	
Longitud Total (Calcáneo)		24.38	18.07			23.95			22.07		19.45	18.96	19.81	21.48
Diámetro transverso del sustentáculo		10.16	7.41			9.52			8.22		8.02	5.00	7.88	4.76
Diámetro transverso de la cabeza del cuerpo		6.09	4.54			6.35			5.38		5.06	6.80	4.90	8.08
Longitud anteroposterior total								31.14	33.32	32.94	31.76	32.10	33.02	29.79
Longitud total molariformes derechos		13.38							13.01	12.68	11.41		11.13	10.13
Longitud total molariformes izquierdos		12.26						9.10	12.95	12.86	10.61	11.53	1.6	10.05
AP P2 (derecho)		1.93							1.53		1.93	1.48	1.54	1.66
T P2 (derecho)		3.34							2.76		3.04	2.81	3.07	3.17
AP P3 (derecho)		2.03												1.60
T P3 (derecho)		4.94									1.87	1.62	1.72	1.68
AP P4 (derecho)								1.57			4.14	3.72	4.03	4.21
T P4 (derecho)								3.45			1.89	1.96	1.76	1.82
AP M1 (derecho)								1.58			3.8	3.51	4.26	3.98
T M1 (derecho)								3.42			1.43	1.77	1.96	1.60
AP M2 (derecho)								1.21			3.56	3.45	3.91	3.88
T M2 (derecho)								1.67					0.73	1.37
								2.84					1.60	3.36

Tabla 14 - Medidas estimadas en especímenes de tres especies de *Syrrhaptes* actuales, depositados en la Colección de Comparación del Laboratorio de Paleozoología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

LP-625 y IPN-5354 = *Syrrhaptes cucullatus* LP-1293, LP-5618 y LP-5619 = *Syrrhaptes auduboni*
 LP-467, LP-908, LP-923, LP-1257, LP-1322, LP-5406, LP-5740 y LP-6246 = *Syrrhaptes floridanus*

MEDIDAS	UAHMP-336
Longitud total	109.75
Anteroposterior extremidad proximal	36.08
Transverso extremidad proximal	42.76
Anteroposterior extremidad distal	29.95
Transverso extremidad distal	33.97

Tabla 15.- *Camelops* sp. Dimensiones (en milímetros) estimadas en el ejemplar.

MEDIDAS	UAHMP 357	<i>Camelus</i> sp. LP-819			<i>Lama</i> sp.			
		Metacar. Izquierdo	Metacar. Derecho	Metatar. Derecho	Metacar. Izquierdo	Metacar. Derecho	Metatar. izquierdo	Metatar. Derecho
Longitud máxima	61.06				211.1	211.2	211.9	212.4
Anteroposterior del metacarpo o metatarso III	30.40	39.06	37.99	42.24	25.09	25.67	22.19	23.88
Transverso del metacarpo o metatarso III	23.85	36.28	36.88	43.76	19.15	19.85	18.63	19.02
Anteroposterior del metacarpo o metatarso IV	30.58	37.08	37.55	43.96	24.33	24.20	22.74	23.21
Transverso del metacarpo o metatarso IV	23.74	36.14	36.57	42.48	19.50	19.64	19.20	18.97

Tabla 16.- Familia Camelidae, gen. et sp. indeterminados. Dimensiones (en milímetros) estimadas en el ejemplar fósil y en metacarpos y metatarsos de dos especies recientes.

MEDIDAS	UAHMP-330	UAHMP-331	UAHMP-343
Longitud total	45.59		
Longitud núcleo del cuerno posterior		59.72	
Diámetro lateromedial al centro del núcleo posterior		9.52	
Diámetro anteroposterior al centro del núcleo posterior		12.33	
Longitud surco medial en la cara posterior del núcleo		44.01	
Ancho del surco medial		1.86	
Diámetro lateromedial de la base del núcleo anterior		6.31	
Diámetro anteroposterior de la base del núcleo anterior		18.17	
Diámetro anteroposterior de la órbita ocular		25.09	
Diámetro anteroposterior			13.41
Diámetro transversal			8.85
Altura raíz-corona			16.39
Ancho total en la primera gola de M2	24.77		
Diámetro anteroposterior M1	9.20		
Diámetro transversal M1	1.43		
Diámetro anteroposterior M2	11.6		
Diámetro transversal M2	2.05		
Diámetro anteroposterior M3	16.02		

Tabla 17.- *Capromeryx mexicana*. Dimensiones (en milímetros) estimadas en los ejemplares

UA/IMP	P2			P3			P4			M1			M2			M3				
	Ap	Tr	Lp	Ap	Tr	Lp	Ap	Tr	Lp	Ap	Tr	Lp	Ap	Tr	Lp	Ap	Tr	Lp		
179	D			26.97	20.34	11.20														
314	D						24.76	26.22	11.86											
317	D																			
319	I																			
320	I									21.39	22.00	9.95								
415	I																			
417	I									22.77	24.02	13.05								
491	I									23.86	22.98	11.63								
509	D	36.44	25.08	10.18	28.18	26.49	11.45	25.45	25.33	12.75	24.43	24.19	10.87	23.31	22.91	11.40	22.42	17.84	11.72	
510	D	28.57		12.07																
594	D				23.53	24.98	12.36	21.52	26.72	11.43	19.63	23.85	11.58	21.67	24.09	12.68	23.74		13.72	
900	I						25.80	22.86	12.91											
902	D									22.98	24.33	10.83								
935	I	29.87	22.77																	
939	D																			
942	I																			
943	D														25.27	20.67	13.41	21.33	17.55	13.52

Tabla 20.- *Equus conversidens*. Dimensiones (en milímetros) estimadas en premolares y molares superiores.

Medidas	Promedios UAHMP	Promedio <i>E. mex</i>	Promedio <i>E. conv</i>
AP P2	31.62	42.5	33.3
T P2	23.92	28.1	21.8
Lp P2	11.12	10.5	8.45
AP P3	26.22	33.2	24.45
T P3	23.92	32.95	23.75
Lp P3	11.67	16.2	11.2
AP P4	23.91	31.25	24.9
T P4	24.56	30.95	22.6
Lp P4	12.27	16.65	11.8
AP M1	22.57	27.35	21.85
T M1	23.65	29	21.85
Lp M1	11.58	14.65	10.8
AP M2	23.41	28.8	21.8
T M2	22.55	28.4	20.3
Lp M2	12.49	15.25	11.15
AP M3	22.60	32.8	20.5
T M3	19.03	26.2	17.1
Lp M3	12.63	17.5	10.7

Tabla 21.- Promedios de las dimensiones de premolares y molares superiores de los ejemplares estudiados (UAHMP), comparados con promedios de las dimensiones de los holotipos de *Equus (Hesperohippus) mexicanus* y de *Equus conversidens*, calculados a partir de los datos de Hibbard (1955)

UAHMP		p2		p3		p4		m1		m2		m3	
		Ap	Tr	Ap	Tr	Ap	Tr	Ap	Tr	Ap	Tr	Ap	Tr
181	I							25.45	15.92				
215	I									26.58	15.86		
353	I					30.42	16.71						
387	D	31.24	13.74	27.50	15.29	26.87	15.29	24.99	13.76	25.69	13.56	28.93	11.15
390	D											26.40	10.24
403	D			24.18		25.01	15.68	22.97	14.98	24.66	12.70	29.36	12.11
416	I											26.78	9.40
418	I									28.27	15.50		
495	D									26.13	15.41		
504	I		15.44	26.56	17.84	26.08	16.09	23.97	15.12	23.50	14.09	29.89	11.81
507	I					28.65	15.90						
508	D	32.57	14.21	28.39	17.01	27.34	14.70	25.36	14.73	26.14	15.74		
903	D							22.91	14.32				
917	D							26.69	13.61	25.95	11.53	27.59	9.75
945	D							23.16	14.64				
949	D	32.33	15.37	29.40	17.83	27.73	13.20	22.58	13.32	25.40	12.29	20.28	8.20

Tabla 22.- *Equus conversidens*. Dimensiones (en milímetros) estimadas en premolares y molares inferiores.

Medidas	UAHMP						
	387	403	504	508	509	594	917
Long Total					524.00		
Long Máxima	369.00	253.00	287.00	202.00		293.00	284.00
LSM	169.00	129.10 ***	118.00	139.64 **	159.00	149.69	126.78 **
Ld1	70.07						
LDS					59.48		
PM *	83.01	92.63	81.61	63.91			
Ancho órbito					237.00		
L. basitráneo					108.81		

Tabla 23.- *Equus conversidens*. Dimensiones (en milímetros) estimadas en los ejemplares (* = a nivel de p4/m1; ** = de p2 a m2; *** = de p3 a m3)

Longitud total	295	566	589	815	668	560
Ancho paladar, entre 6M6	132.7					
Longitud anteroposterior paladar	192					
Alto hasta cresta labial lofo tercero de 6M6	177-170					
Longitud superficie oclusal 5-6M5-6	218					
Longitud superficie oclusal 5-6M5-6		278	257			
Altura rama ascendente		308	278			
Diámetro infero-superior al centro de M6		180	117			
Diámetro anteroposterior M5	55.2	92.9	95.1			
Diámetro anteroposterior M6	161-160	170	177			128.9
Diámetro transverso M5	53.04	70	66.5			
Diámetro transverso M6	80.2-75.37	78.2	75.8			63.52
Altura cingulum-cresta lingual lofo tercero de M5		40.6				
Altura cingulum-cresta labial lofo tercero de M5		23.49				
Altura cingulum-cresta lingual lofo tercero de M6	32.4-26.4	48.04	25.1			29.28
Altura cingulum-cresta labial lofo tercero de M6	39.8-41.5	38.48	54.8			28.63
Altura raíz-corona						123.92
Longitud total desde centro de la cavidad glenoidica				575		
Diám Dorsoventral cavidad glenoidica				185		
Diám Lateromedial cavidad glenoidica				117		
Altura de la espina escapular				166		
Diámetro transverso al centro del cuerpo					118	68
Ancho extremidad distal					250	162
Ancho extremidad proximal					210	
Diámetro transversal fosa radial					55	
Diámetro longitudinal fosa radial					64	
Diámetro transversal fosa olecraneana					83	
Diámetro longitudinal fosa olecraneana					96	
Longitud impresión deltoidea					75	
Ancho impresión deltoidea					17	
Longitud desde apófisis anconeal						624
Diámetro transversal escotadura radial					56	
Diámetro longitudinal escotadura radial					74.3	
Diámetro transversal cavidad semilunar					209	
Diámetro longitudinal cavidad semilunar					153	

Tabla 24.- *Mammot americanum*. Dimensiones (en milímetros) estimadas en los ejemplares.

UAHMIP-358					
MEDIDAS	A	B	C	D	E
Diámetro anteroposterior	47.10	47.86	44.18	45.69	46.87
Diámetro transverso	44.94	43.21	35.78	39.35	39.82
Diámetro figura central	19.5	19.65	16.16	15.64	17.80
Ancho escudo	23.9	26.74	24.51	23.30	25.08
No. Figuras periféricas	9	8	9	8	8
Forma del escudo	Hexagonal	Hexagonal	Hexagonal	Hexagonal	Hexagonal
Forma figura central	Concáva	Concáva	Concáva	Concáva	Concáva
Forma figuras periféricas	Poligonales	Poligonales	Poligonales	Poligonales	Poligonales

Tabla 25.- *Glyptotherium cf. floridanum*.
Dimensiones (en milímetros) y características del ejemplar.