

00343

2
2 es



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

BIOESTRATIGRAFÍA DE LOS SEDIMENTOS CONTINENTALES
DEL ÁREA DE ZACUALTIPÁN (MIOCENO TARDÍO)
ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
Maestro en Ciencias (Biología Animal)

P R E S E N T A :

JESÚS MARTÍN CASTILLO CERÓN

DIRECTOR DE TESIS: DR. OSCAR CARRANZA CASTAÑEDA

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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 está 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.

"BIOESTRATIGRAFÍA DE LOS SEDIMENTOS CONTINENTALES DEL AREA DE ZACUALTIPAN (MIOCENO TARDIO) ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO".

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
Faunas del Terciario tardío de México	3
Fauna del área de Yepómera	4
Fauna de La Presa	4
Fauna de Rancho la Goleta	5
Fauna de Ixtapa	6
Problemática de otras faunas del Terciario tardío	6
ANTECEDENTES	7
METODOLOGIA	12
Trabajo de Campo	12
Trabajo de Laboratorio	12
Material fósil	13
Abreviaturas	14
AREA DE ESTUDIO	15
Área de la cuenca Carbonífera de Zacualtípán	15
Ubicación geográfica	15
Vegetación	16
Topografía	16
Estratigrafía y Litología General del área de la Cuenca Carbonífera	19
Estratigrafía y Litología de la localidad Potrero Zietla	19
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA.	
CLASE AMPHIBIA	
Subclase LISSAMPHIBIA	
ORDEN Anura	
Familia Ranidae	
<i>Rana ? sp.</i>	21
CLASE REPTILIA	
Subclase ANAPSIDA	
ORDEN Chelonia	
Suborden Criptodira	
Familia Emydidae	
<i>Pseudemys cf. P. scripta</i>	23
Familia Kinosternidae	
<i>Kinosternon sp.</i>	25

Subclase LEPIDOSAURIA	
ORDEN Squamata	
Suborden Lacertilia	
Familia Phrynosomatidae	
Género <i>cf. Sceloporus</i>	27
Subclase ARCHOSAURIA	
ORDEN Crocodylia	
Suborden Eusuchia	
Familia Crocodylidae	
Subfamilia Crocodylinae	
Género <i>cf. Crocodylus</i>	29
CLASE AVES	
indeterminada sp.	30
CLASE MAMMALIA	
Subclase Theria	
ORDEN Carnivora	
Familia Ursidae	
<i>Agriotherium schneideri</i>	30
ORDEN Perissodactyla	
Familia Equidae	
<i>Calippus (Gammohippus) hondurensis</i>	31
<i>Dinohippus interpolatus</i>	34
Familia Rhyncerontidae	36
ORDEN Artiodactyla	
Suborden Suina	
Familia Tayassuidae	
<i>Prosthennops</i> sp.	37
Suborden Ruminantia	
Infraorden Pecora	
Familia Antilocapridae	
<i>Hexobelomeryx fricki</i>	38
EDAD Y CORRELACION CON LOCALIDADES DEL TERCARIO TARDIO	40
PALEOAMBIENTE	43
CONCLUSIONES	45
COMENTARIO FINAL	46
LITERATURA CITADA	47
LÁMINAS	54

ANEXO ÚNICO	67
DESCRIPCIÓN DE LAS LOCALIDADES DEL ESTADO DE HIDALGO	67
Área de Tula	67
Localidad HGO-3 "Cementería"	67
Localidad HGO-4 "La Viga de Tula"	69
Localidad HGO-5 "Arroyo Tejocote"	69
Área de Actopan-Ixmiquilpan	71
Localidad HGO-6 "Dos Cerritos"	73
Localidad HGO-7 "Lagunilla"	73
Localidad HGO-8 "Chicavasco"	74
Área de Santa María Amajac	76
Localidad HGO-10 "La Pinta de Vaquerías"	78
Localidad HGO-12 "Santa Cruz de Amajac"	78
Localidad HGO-14 "La Moneda"	79
Localidad HGO-15 "Frontón"	79
Localidad HGO-16 "Puerta de las Lajas"	80
Edad de la fauna del Área de Santa María Amajac	82
SUMARIO DEL ANEXO	82
Área de Tula	82
Área de Actopan-Ixmiquilpan	82
Área de Santa María Amajac	82
BIBLIOGRAFÍA	82

"BIOESTRATIGRAFÍA DE LOS SEDIMENTOS CONTINENTALES DEL ÁREA DE ZACUALTIPÁN (MIOCENO TARDÍO) ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO".

RESUMEN

EN RECIENTES INVESTIGACIONES REALIZADAS PARA CONOCER LA BIOESTRATIGRAFÍA CONTINENTAL DEL ESTADO DE HIDALGO, SE EFECTUÓ LA PROSPECCIÓN DE LOS SEDIMENTOS CONTINENTALES EN LA PARTE SUROESTE, CENTRO, CENTRO ESTE Y NORESTE DEL ESTADO. EL RESULTADO DE ESTOS TRABAJOS, ES EL HALLAZGO DE NUEVAS LOCALIDADES EN LAS CUALES SE HAN RECOLECTADO RESTOS DE VERTEBRADOS FÓSILES DEL CENOZOICO TARDÍO; CON LOS CUALES SE HA INICIADO LA FORMACIÓN DE UNA COLECCIÓN CIENTÍFICA QUE CONSTITUYE UNA IMPORTANTE CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA BIOESTRATIGRAFÍA CONTINENTAL DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO.

LOS TRABAJOS SE CONCENTRARON CON MAYOR ÉNFASIS EN LA CUENCA CARBONÍFERA DE ZACUALTIPÁN (UBICADA AL NORESTE DEL ESTADO); EN ESTA ÁREA SE ENCUENTRA LA FAUNA DE TEHUICHILA, DE DONDE SE HAN DESCRITO DESDE EL SIGLO PASADO, ESPECIES DE ÉQUIDOS Y OTROS TAXA QUE AÚN SON VIGENTES, PERO POR SU PROBLEMÁTICA TAXONÓMICA Y BIOESTRATIGRÁFICA (REPRESENTADA POR POSEER ÍNDICES FÓSILES ESTRATIGRÁFICOS DE DOS EDADES DIFERENTES, EN UNA SOLA ASOCIACIÓN FAUNÍSTICA), NECESITAN SER REESTUDIADOS EN UN CONTEXTO MÁS DETALLADO.

LOS RESULTADOS PRELIMINARES DE LOS TRABAJOS DE PROSPECCIÓN EN EL ÁREA DE ZACUALTIPÁN, ES EL HALLAZGO *IN SITU* DE MATERIAL FÓSIL DE VERTEBRADOS EN LA RANCHERÍA DE ZIETLA, QUE REPRESENTAN UNA ASOCIACIÓN FAUNÍSTICA DE GRAN DIVERSIDAD, QUE INCLUYE DIFERENTES CLASES DE VERTEBRADOS.

EL MATERIAL FÓSIL SE RECOLECTÓ EN LOS ESTRATOS INFERIORES DE LA CAPA TEHUITZILA, Y CONSISTE DE: *RANA* SP., *PSEUDEMYX* CF. *P. SCRIPTA*, *KINOSTERNON* SP., CF. *SCELOPORUS* SP., CF. *CROCODYLUS* SP., UN AVE INDETERMINADA, *AGRIOTHERIUM* CF. *A. SCHNEIDERI*, *CALIPPUS (GRAMMOHIPPIUS) HONDURENSIS*, *DINOHIPPIUS INTERPOLATUS*, UN RINOCERONTE, *PROSTHENNOPS* ? SP. Y *HEXOBLOMERYX FRICKI*.

ESTA ES LA PRIMERA OCASIÓN QUE EN LA CUENCA CARBONÍFERA DE ZACUALTIPÁN SE CONOCE LA FAUNA ASOCIADA CONTENIDA EN UN CUERPO DE ROCA, DENTRO DE LA SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA DEL ÁREA. CON BASE EN LOS ÉQUIDOS *CALIPPUS (GRAMMOHIPPIUS) HONDURENSIS* Y *DINOHIPPIUS INTERPOLATUS*, LA FAUNA DE LA LOCALIDAD POTRERO ZIETLA ES ASIGNADA A LO MÁS TARDÍO DEL HENFILIANO TEMPRANO Y SE CORRELACIONA CON LA LOCALIDAD DE LA PRESA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO, LA FAUNA DE COFFEE RANCH, EN TEXAS, USA Y LA FAUNA DE GRACIAS EN HONDURAS.

INTRODUCCION

México es el único país que contiene en su territorio el límite entre dos regiones biogeográficas: neártica y neotropical (Brown y Gibson, 1983). La accidentada topografía y su posición geográfica han dado como resultado una gran cantidad de ecosistemas y una biodiversidad que se encuentra entre las más grandes del mundo (Flores-Villela y Gerez, 1989); en parte esta diversidad puede ser debida a la posición geográfica de la Mesa Central, la cual se encuentra limitada por las sierras Madre Oriental y Occidental, formando un corredor natural a través del cual durante el Terciario tardío, las faunas debieron cruzar en sus rutas de migración; en esta área, se llevó al cabo la integración de faunas de origen neártico con los primeros inmigrantes suramericanos durante el gran intercambio faunístico entre América del Norte, Sur y Centroamérica.

La estudio acerca de la diversidad de las faunas contenidas en los sedimentos y la superposición de las unidades estratigráficas que las contienen, hacen de esta región una importante área de investigación. En estas rocas se encuentran las respuestas a las numerosas interrogantes acerca de la bioestratigrafía de los sedimentos continentales de México, entre los que destaca la evolución de taxa involucrados en el intercambio faunístico como son los roedores cricétidos y los équidos (excelentes marcadores estratigráficos), ya que en el norte y centro de México se han encontrado una superposición de faunas, tal que permite estudiar los cambios transicionales de este importante taxón. Finalmente la investigación de los sedimentos de la Mesa Central contribuye al conocimiento de la diversificación y evolución de las faunas de vertebrados a través del Cenozoico tardío.

En los últimos años se han realizado diferentes proyectos de investigación en los estados de Aguascalientes, Chiapas, Guanajuato e Hidalgo, con el fin de establecer con mayor precisión la bioestratigrafía continental del Terciario tardío de México. El conocimiento que se tiene actualmente es el resultado de los estudios y descripciones del material fósil de vertebrados principalmente de mamíferos recolectados en diferentes localidades de la Mesa Central, lo cual ha sido fundamental para establecer los marcadores estratigráficos que permiten determinar las edades de las faunas.

La consecuencia de la continuidad de estos proyectos de investigación, se traduce en el conocimiento de asociaciones faunísticas contenidas en cuerpos de roca que han sido formalmente descritos y que representan la base de la columna bioestratigráfica del Cenozoico tardío de México; la cual, hasta antes de estos resultados estaba constituida únicamente por las descripciones de hallazgos aislados de material fósil recolectado en forma casual.

Faunas del Terciario tardío de México.

Las faunas del Terciario tardío de México que mejor han sido estudiadas son: la fauna de Yepómera en el noroeste del Estado de Chihuahua (Lindsay, 1984), la fauna del área de San Miguel de Allende, Guanajuato (Carranza-Castañeda, 1989a,b, 1991), la fauna de Rancho la Goleta en Michoacán (Carranza-Castañeda, 1989a; Carranza-Castañeda y Miller, 1988), y la fauna de Ixtapa en Chiapas (Ferusquía-Villafranca, 1978, 1990). La importancia de estas faunas radica en que la información que se ha derivado de estos estudios incluye estratigrafía de las localidades y fechamientos radiométricos, además de la descripción detallada de la fauna con la presencia de marcadores estratigráficos que han hecho posible establecer la correlación entre ellas (Tabla 1).

Tabla 1. Localidades del Terciario Tardío de México				
CENOZOICO			ESTADO	
MIOCENO	PLIOCENO			
Claredoniano	Henfiliano		Blancano	
	Temprano	Tardío		
	La Presa	Rinconada R. El Ocote	Arroyo Belen Arrastra Caballos	Guanajuato
	Yepómera		La Concha	Chihuahua
			La Goleta	Michoacán
Ixtapa				Chiapas
	Tehuichila			Hidalgo

Fauna del área de Yepómera

Las localidades del área de Yepómera se encuentran ubicadas en el Valle del Río Papigóchic, a 150 km al noroeste de la Ciudad de Chihuahua (Lance, 1950).

Wilson, en 1937, realizó el primer trabajo acerca de esta localidad, describiendo a *Notolagus velox*. El material fósil más abundante, es el concerniente a los équidos, en los que se describen cuatro especies: *Astrohippus stockii* y *Dinohippus mexicanus* (Lance, 1950), *Neohipparion eurystyle* y *Nannippus minor* (Stirton, 1955); las dos primeras especies son consideradas marcadores estratigráficos del Henfiliano (Lindsay *et al.*, 1984; MacFadden, 1984a; Miller y Carranza-Castañeda, 1984; Lindsay y Jacobs, 1985 y Carranza-Castañeda, 1989a).

La fauna del área de Yepómera fue la primera localidad en México y América del Norte en presentar dos edades de mamíferos, la localidad de Yepómera con una edad henfiliana y la Concha de una edad blanca (Jacobs y Lindsay, 1981; Lindsay, 1984; Lindsay y Jacobs, 1985). En 1984 Lindsay, hace la mejor referencia que se tiene de la fauna -la cual se encuentra compuesta por 27 géneros- y la asigna al Henfiliano tardío; asimismo, menciona la gran abundancia de équidos y roedores cricétidos, sugiriendo que esta parte del país fue un centro de diversificación de estos taxa.

La trascendencia de esta fauna no solo radica en que fue la primera de México en donde se reporto una asociación faunística correspondiente al Henfiliano y al Blanco en superposición, sino que además el material fósil descubierto fue recolectado con un estricto control estratigráfico; otra de importancia de la fauna, es la presencia en sus sedimentos del género *Dinohippus*, y *Astrohippus* los cuales son considerados como ancestros del género *Equus* (Quinn, 1955; MacFadden, 1984b; Dalquest, 1978, 1988 y Azzaroli, 1990), y del género *Asinus* (Dalquest, 1988), respectivamente. Por lo anterior esta fauna ha sido usada como referencia para la correlación con aquellas faunas del Terciario tardío que han sido descritas recientemente en México y con otras importantes faunas de América del Norte.

Fauna de La Presa

La fauna de la Presa se forma parte de las localidades de la fauna del área de San Miguel de Allende, se encuentran ubicadas en la región noreste del Estado de Guanajuato, en el centro de México (Carranza-Castañeda, 1989a).

Por el área de San Miguel de Allende, se encuentran sedimentos lacustres y fluviales, en los cuales se ha recolectado material fósil de vertebrados. El primer trabajo efectuado en el área,

es el realizado en Rancho El Ocote, en donde Arellano y Azcón (1949), mencionan la presencia de cinco especies de équidos; siendo éste el material fósil más abundante, por lo que se realizaron gran cantidad de descripciones, reducciones y reacomódos taxonómicos de los mismos, con base en criterios morfológicos (Mooser, 1958, 1968, 1973; Dalquest y Mooser, 1980).

A principio de la década de los setentas, el Instituto de Geología, inicia investigaciones bioestratigráficas en el Estado de Guanajuato, en donde la continuidad de estos trabajos ha dado como resultado el conocimiento de la fauna contenida en las rocas del área de San Miguel de Allende, la cual está formada por 8 órdenes, 20 familias, 43 géneros y 60 especies (Carranza-Castañeda 1989a, Carranza-Castañeda y Walton, 1992, y Carranza-Castañeda com. pers.). Por lo que sin duda, las faunas del área

de San Miguel de Allende son las más completas que se conocen en México y el sur de América del Norte; destacando las localidades de Rancho El Ocote y Rinconada, debido a su gran diversidad de taxonómica.

Dentro de las localidades de esta área, La Presa, ha sido asignada al Mioceno tardío; la cual es la primera localidad de esta edad en las faunas del Terciario tardío de México, y en la cual se ha registrado la presencia de *Calippus (Grammohippus) hondurensis* y *Dinohippus interpolatus* (Carranza-Castañeda, 1989a, 1984).

Fauna de Rancho La Goleta

En el Estado de Michoacán, a 19 Km al este de Morelia, en el Municipio de Choro, se encuentra la localidad Rancho La Goleta.

El primer reporte que se tiene de esta fauna es el de Arellano y Azcón en 1949. La fauna contenida ha sido mencionada por diversos autores (Brattstrom, 1955; Repenning, 1962; Gehlbach, 1965; Howard, 1965; Carranza-Castañeda, 1976); entre los taxa registrados se encuentra *Paenemarmota barbouri*, *Nannippus peninsulatus*, *Rhynchotherium falconeri* y *Equus (Dolichohippus) simplicidens*.

Ferrusquía-Villafranca (1978) resume toda la información que se tenía hasta la fecha y la asigna al Plioceno medio; lo cual ha sido corroborado en trabajos de campo realizados en años recientes. Lo que ha demostrado que esta fauna contiene restos fósiles asignados al Blancano temprano y posiblemente al Pleistoceno (Carranza-Castañeda y Miller, 1988; Carranza-Castañeda, 1989a, 1991).

Los estratos que contienen fauna del Blancano, fueron fechados radiométricamente con K^{40}/Ar^{40} y Ar^{40}/Ar^{39} , dando como resultado una edad de 3.6 M.a. (Carranza-Castañeda, 1991), lo que ratifica la edad asignada anteriormente.

Fauna de Ixtapa

A pesar de la gran extensión continental que se tiene del Terciario temprano en México, sus faunas han sido muy poco estudiadas. Existen descritas para México nueve localidades y faunas para esta edad: La Misión en el Estado de Baja California; La Purísima, en Baja California Sur; Tubutama y Yécora en el Estado de Sonora; Zoyatal en Aguascalientes; Matatlán, Nejapa y Suchilquitongo en el Estado de Oaxaca e Ixtapa en Chiapas (Ferrusquía-Villafranca, 1990). Estas localidades tienen una edad que van desde el Hemingfordiano como es el caso de la fauna de Zoyatal hasta el Claredoniano como la fauna de Matatlán.

Un resumen de estas localidades se puede ver en Ferrusquía-Villafranca (1990), el cual además realiza correlaciones con localidades y faunas de América Central.

De las localidades citadas anteriormente, la única que sirve para los objetivos de este trabajo es la fauna de Ixtapa en el Estado de Chiapas, la cual se encuentra a 20 km al noroeste de Tuxtla Gutiérrez. Esta localidad ha sido mencionada por Langenheim y Frost (1963), Daily y Durham (1966) y Ferrusquía-Villafranca (1978, 1990); la fauna está constituida por *Gomphotherium* sp., cf. *Teleoceras* y un équido no determinado. La edad asignada por Ferrusquía-Villafranca es Claredoniano tardío-Henfiliano temprano. A diferencia de las otras faunas mencionadas anteriormente, en esta localidad no se han efectuado fechamientos radiométricos.

El estudio del material fósil, especialmente de los équidos, ha demostrado que las faunas antes mencionadas no tan solo son correlacionables entre sí, sino también lo con otras faunas de América del Norte. Los resultados de los fechamientos radiométricos en cenizas volcánicas confirman la edad relativa a la que fueron asignadas originalmente.

Problemática de otras faunas del Terciario tardío

Existen también, otras localidades que contienen una importante diversidad de taxa y abundante material fósil, pero carecen de control estratigráfico, así como de información geográfica precisa acerca del sitio donde se recolectó el material, lo cual ha sido un importante

impedimento para establecer su correlación con las faunas mencionadas anteriormente. Un ejemplo de lo anterior es la fauna del área de Zacoalca-Chapala (Downs, 1958; Clements, 1963; Alvarez, 1977).

Un caso típico en la literatura relacionada con localidades o faunas sin datos completos corresponde a la fauna de Tehuichila ubicada en el Estado de Hidalgo, en donde se tienen algunos de los reportes más antiguos (historicamente hablando) en los que se describen especies de équidos y otros importantes taxa (Leidy, 1882, Cope, 1884, 1885, 1886), que posteriormente han sido considerados índices estratigráficos de las edades de mamíferos de América del Norte (Lindsay, 1984 y MacFadden, 1984a). Además se tiene el primer registro del género *Agriotherium* que se tuvo para las faunas del Terciario tardío de América del Norte (Freudenberg, 1910). Lamentablemente, se desconoce el estrato de donde provienen los taxa descritos, así como la localidad en donde fueron recolectados; por lo que, hasta ahora los informes obtenidos de esta fauna se encuentran aislados dentro del contexto actual de la paleontología de vertebrados del Cenozoico tardío de México y no ha sido posible establecer su correlación con las faunas descritas en México de la misma edad.

Por estos motivos, se inició un proyecto de investigación en los sedimentos continentales del Terciario tardío del Estado de Hidalgo para prospectar y recolectar material fósil de vertebrados; contribuyendo a la solución de la problemática que tiene esta área, en relación a la fauna de Tehuichila.

ANTECEDENTES

Para complementar la información bioestratigráfica del Centro de México, es fundamental conocer mejor la estratigrafía y ubicar las especies descritas en una secuencia de roca.

La estratigrafía continental del Estado de Hidalgo es prácticamente desconocida, siendo común encontrar en los informes de investigaciones geológicas (Müllerried, 1939), que cuando se refieren a las rocas continentales, éstas sólo son mencionadas como aluviones de edad Cuaternaria, y cuando son más específicos los refieren al Pleistoceno (Fries, 1962).

Esta apreciación es el resultado de hallazgos aislados. Dentro de los registros más antiguos se encuentran los de Villarelo y Böse (1902) quienes mencionan restos de molares de mastodontes y de caballos al norte del Río Mezquitlán y al oriente de Atotonilco El Grande.

Wittich (1915), mencina para el altiplano del área de Atotonilco al noroeste de Pachuca, la presencia de *Mastodon serridens*. Freudenberg (1922) cita la existencia de proboscideos en el valle de Amajac. Más reciente Müllerried (1939) reporta restos de mamut, en San Marcos y Lagunilla al norte de Actopan y restos de gliptodon al sur de la Hacienda de Chicavasco. En todos estos trabajos no se hacen comentarios acerca de la ubicación de los estratos portadores de fósiles y edad, además de que no proporcionan la situación taxonómica de los especímenes recolectados, así como el resguardo final de los mismos.

Otros reportes hacen mención de restos de vertebrados fósiles que fueron asignados al Mioceno, y que fueron descritos como una sola asociación faunística denominada Fauna de Tehuichila (Leidy, 1882; Cope, 1884, 1885, 1886); en estos trabajos se describen taxa correspondientes a dos edades diferentes. Sin embargo, otros autores como es el caso de Freudenberg (1922), al describir parte de esta fauna y con base en los taxones involucrados, le asigna a una edad más reciente: Plioceno.

Es interesante señalar que a principios de este siglo, la fauna de Tehuichila fue la única asociación faunística del Terciario tardío de México que se conocía a nivel internacional, ya que era comúnmente mencionada en los trabajos que hablan sobre faunas de esta edad en México y América del Norte (Cope, 1886; Osborn, 1905, 1936; Gidley, 1907; Matthew, 1909; Freudenberg, 1910, 1922; Merriam, 1916). No obstante que esta fauna fue tan conocida, en trabajos más recientes, autores como Ferrusquía-Villafranca (1978), MacFadden (1984), Miller y Carranza-Castañeda (1984) y Carranza-Castañeda (1989a), no especifican su ubicación geográfica ni proporcionan información alguna sobre los estratos de donde provienen el material fósil que tanta fama le han dado a la fauna de Tehuichila; sin embargo, siguen mencionando y considerando las especies descritas para ésta. De lo anterior se tiene que una de las faunas locales más conocidas (sino es que la más mencionada en la literatura) del Terciario tardío de México, es de la que menos información confiable se tiene en lo que a ubicación geográfica y control estratigráfico se refiere.

Los hallazgos y la recolección del material fósil, se dió a finales del siglo pasado, de una manera un tanto fortuita; esto sucedió cuando compañías ferrocarrileras querian unir a México con la red de caminos de los Estados Unidos, en donde la presencia de energéticos era fundamental. Por este motivo, el área de Zacualtipán era importante ya que además de ser un sitio de enlace entre el puerto de Tampico, Tamaulipas, la ciudad de Pachuca, Hidalgo y la

Ciudad de México, existía según Anderson (1884) en sus alrededores grandes yacimientos de hierro y carbón.

En relación al carbón se realizaron estudios acerca de la calidad de éste, con la finalidad de utilizarlo como combustible (Cope, 1885). Para ello, se prospectó y se extrajo carbón de diferentes minas del área de Zacualtípán, destacando las minas Galeana, Mariposa y San Rafael, entre otras.

También Cope (1886) menciona que en los trabajos de extracción del carbón de la Mina Galeana, la cual se localiza en el poblado de Tehuichila, se encontraron restos fósiles de vertebrados; los cuales posteriormente fueron descritos por el mismo autor.

Durante los siguientes años, no se volvieron a realizar trabajos de extracción de carbón, ya que el proyecto de la línea de ferrocarril fue abandonado por la accidentada topografía de la zona, además de que la calidad del carbón resultó ser baja.

El último trabajo probablemente realizado en esta área, es el de Almanza (1956), en que menciona lo poco costoso que sería la extracción del carbón, al que consideró dentro de la categoría de lignito; sin embargo, la mejor contribución de este autor, fue el establecimiento de la secuencia estratigráfica de la zona, así como la ubicación de las capas de lignito.

De esta forma, buscando primeramente el carbón y hallando de manera casual el material fósil, fue como posiblemente se descubrió y realizó la recolección de los fósiles de vertebrados que se describen para esta área.

La primera mención del material fósil de esta fauna, fue realizada por Leidy (1882) quien describe *Hippotherium montezuma*. Posteriormente, Cope (1884) menciona un premolar de *Mastodon serridens* procedente de "las capas de lignito de Tehuichila" y le asigna una edad de "Loup Fork" (Mioceno tardío); el mismo autor en 1886 describe a *Protohippus castilli*, *Hippotherium rectidens* e *H. peninsulatum* (esta última especie, recientemente MacFadden en 1984, la considera como sinónimo junior de *Nannippus peninsulatus*). Freudenberg (1910, 1921, 1922) menciona, aparte de las tres especies de équidos descritos por Cope (1886), la existencia de *Agriotherium* sp., *Machairodus* sp., *Mastodon* sp., *Prosthennops* sp., *Procamelus* sp. y *Teleoceras* sp.

Las especies descritas para esta fauna han sido mencionadas por otros autores, en los diferentes listados de mamíferos fósiles de América del Norte. Para el caso de los équidos descritos en esta localidad, Gidley (1907) enlista en su catálogo a *H. rectidens* y a *P. castilli*, como componentes de las faunas de México y América del Norte. Varios autores como Felix


y Lenk (1891), Osborn (1904, 1905), Trovessart (1905), Merrill (1907), Matthew (1909), Merriam (1915), Matthew y Stirton (1930), y Stirton (1940), realizaron una serie de cambios nomenclaturales en las diferentes especies de équidos, que fueron desde nivel específico hasta nivel genérico, por lo que es común encontrar en estos artículos, una misma especie de équido con dos o más nombres, lo cual ha creado una mayor confusión en la posición taxonómica de las especies de équidos de ésta fauna.

En relación a otros grupos de vertebrados, como son carnívoros y proboscídeos, Merriam y colaboradores (1916) registraron la presencia de *Agriotherium* dentro de su trabajo de osos americanos del Plioceno y Maldonado-Koerdell (1948) cita a *Mastodon oligobunis*, como constituyente de las faunas de vertebrados del Cuaternario.

Cabe hacer notar que casi todas las especies que has sido descritas para la fauna de Tehuichila han mantenido su validéz taxonómica a través del tiempo. Como sucedió con Alvarez (1965), quien las incluyó en su listado de Paleomastozoología; lo mismo sucede con Ferrusquía-Villafranca (1978) quien discute la importancia de la fauna, proporciona un resumen y la asigna al Plioceno (?). Recientemente Miller y Carranza-Castañeda (1984), en su trabajo de mamíferos del Cenozoico tardío de México, citan cinco especies originales de Tehuichila.

Como se habra observado, la importancia de la fauna de Tehuichila es innegable y no deja de llamar la atención que la información bioestratigráfica que la ubicaría correctamente en un contexto geocronológico resulta ser un tanto confusa, ya que el material fósil descrito para ésta a pesar de ser considerado como perteneciente a una sola edad, Plioceno ? (Ferrusquía-Villafranca, 1978), posee elementos -índices estratigráficos- que indican la posibilidad que el material proceda de dos o más localidades con diferente asociación faunística y posición estratigráfica, o bien que, si proviene de una misma localidad, esta haya sido recolectada sin el rigor de un adecuado control estratigráfico y que el material fósil de dos niveles distintos se hayan mezclado involuntariamente.

Lo anterior se hace evidente en el caso de *Agriotherium* que pertenece al Henfiliano tardío (Lindsay, 1984) y *Nannippus peninsulatus* que sirve como marcador del Blancano (MacFadden, 1984), por lo que sin tomar en cuenta el gran problema nomenclatural en las especies de équidos descritos en Tehuichila y que sin duda ayudarán a esclarecer la edad o edades correctas de esta importante fauna local (Tabla 2).

Tabla 2. Marcadores estratigráficos registrados en la fauna de Tehuichila		
Blancano	<i>Nannippus peninsulatus</i>	
Henfiliano	<i>Agriotherium schneideri</i>	

Con base en los comentarios mencionados anteriormente, queda claro que la información acerca de la Bioestratigrafía Continental del Estado de Hidalgo, es muy deficiente y ambigua.

Por este motivo, el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México en colaboración con el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Hidalgo, iniciaron un proyecto de investigación Geológico-Paleontológico en el Estado de Hidalgo. Este proyecto está enfocado en la prospección, recolección y estudio de material fósil de vertebrados de las faunas del Terciario tardío, en su debido contexto taxonómico y bioestratigráfico.

Los trabajos realizados comprende a) la porción sureste, la cual se encontraba totalmente desconocida y ahora se tienen tres nuevas localidades, b) la región central, en la cual se tienen también tres nuevas localidades, c) la parte central-este, en donde se tiene cinco nuevas localidades, y, d) la región noroeste donde se encuentra la fauna de Tehuichila -cuya problemática ha sido discutida con detalle-, que por su importancia motivó que en esta área se prestará un mayor interés para desarrollar la presente investigación.

De lo anterior se desprende el objetivo principal de este trabajo el cual consiste en dar a conocer los resultados obtenidos en el área de la Cuenca Carbonífera de Zacualtipán, lugar de donde proviene la fauna Tehuichila.

Como un segundo objetivo, también se proporciona una descripción preliminar de las nuevas localidades (regiones sureste, central y centro-este, del estado), que han sido descubiertas como parte de los resultados del proyecto general que motivó esta tesis, y se presentan en el anexo único.

METODOLOGIA

Trabajo de campo

Las labores enfocadas en la prospección de los sedimentos continentales en la región suroeste, centro central-este y noreste del Estado de Hidalgo; se realizó caminando por las orillas de los ríos, en las partes bajas de cañones y laderas erosionadas.

El material descrito fue recolectado en su totalidad en las capas de limo arcillas y carbón que se encuentran en los estratos inferiores de la Capa Tehuiztla.

Después de realizarse la prospección de los sedimentos lacustres y fluviales del Estado de Hidalgo, se efectuó la recolecta del material fósil, utilizando técnicas tradicionales en paleontología de vertebrados como son, para el caso de macrovertebrados, la extracción del espécimen con ayuda de picahielos, cinceles, picos y martillos, y elaboración de férulas de yeso. Los ejemplares recolectados fueron envueltos en papel y colocados en bolsas de plástico, rotulando su procedencia y posición estratigráfica para su traslado al laboratorio del Instituto de Geología de la UNAM.

Para la obtención de microvertebrados, se recolectaron muestras de sedimentos de los diferentes estratos. Las muestras fueron colocadas en bolsas de plástico, anotando la localidad y ubicación estratigráfica. Para este efecto, se midieron las secciones estratigráficas respectivas, anotando las características litológicas y espesores de cada estrato, así como los rasgos geológico-estructurales más importantes.

La obtención de los microvertebrados incluidos en los sedimentos, se realizó de dos formas: la primera consistió en separar manualmente el fósil del sedimento al microscopio estereoscópico; la segunda se realizó de los sedimentos, los cuales se colocaron en un recipiente que contenía 50:50 de agua : peróxido de hidrógeno, lo cual hace que las arcillas se disocien, posteriormente se tamizó el sedimento con mallas de 0.1 mm y se dejó secar.

Trabajo de laboratorio

La preparación del material para su conservación y posterior catalogación se realizó en el laboratorio de paleontología del Instituto de Geología, ya es el único que en la actualidad cuenta con las instalaciones necesarias para la limpieza y preparación de material fósil.

La limpieza se hizo por dos métodos: mecánicos y químicos. El primero consiste en quitar los sedimentos que se encuentren adheridos en los ejemplares, esta limpieza se realiza

mediante agujas de disección, pinceles, y un percutor neumático "air scribe"; o con una "fresa" de dentista cuando por su tamaño el ejemplar lo requiere.

Los métodos químicos se utilizaron en todos los ejemplares macroscópicos, a los cuales se les aplicó un aglutinante (gliptol) para su endurecimiento; en algunos casos se llevó al cabo la reconstrucción del ejemplar, utilizándose resistol blanco 850.

Material fósil

El material recolectado consiste de molariformes aislados y fragmentos de elementos postcraneales; todos presentan buen estado de conservación.

La coloración de material fósil es de pardo oscuro a negro, la cual está en relación con el contenido de lignito en la arcilla de donde provenga el material; cuando el espécimen se ha expuesto al intemperismo, su coloración varía de negro grisáceo a gris claro, como es el caso de los molariformes, mientras que los elementos postcraneales adquieren diferentes tonos pardos.

La selección del material fósil se realizó de forma manual, utilizándose los especímenes más completos y diagnósticos. Para el caso de los microvertebrados, éstos se examinaron bajo un microscopio estereoscópico y fueron seleccionados bajo el mismo criterio antes mencionado. Los fósiles de microvertebrados se montaron de manera individual en alfileres y se guardaron en frascos.

El material fue catalogado con las siglas HGO (acrónimo del Estado de Hidalgo), un número correspondiente a la localidad de donde proviene, las siglas IGCU (acrónimo del Instituto de Geología de la UNAM) y un número en orden progresivo.

El material se encuentra depositado en la sección de Vertebrados del Museo de Paleontología, del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México y parte del mismo, será posteriormente alojado en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Para la determinación taxonómica, el material se comparó con ejemplares procedentes de la colección de vertebrados del Terciario Tardío del Estado de Guanajuato, que se encuentra en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la UNAM; así como con fotos e ilustraciones de los artículos consultados. Las comparaciones también se realizaron con moldes de los holotipos del American Museum of Natural History (AMNH), y con material de la colección de la United States National Museum-Smithsonian Institution (USNM).

Las medidas de los ejemplares se realizaron con un calibrador-vernier hasta décimas de milímetro, en todos los casos se tomaron las máximas dimensiones, las cuales fueron comparadas con las medidas que proporcionan los autores, para las diferentes especies.

Para las mediciones de las estructuras de la superficie oclusal de los molariformes de los équidos, se utilizó la nomenclatura de Hulbert (1987). En las mediciones de distintos elementos postcraneales se siguió la nomenclatura de Miller y Brotherson (1979). Asimismo para la terminología de los escudos dérmicos de tortuga, se utilizó la propuesta por Zangerl (1969).

Abreviaturas

Las abreviaturas utilizadas en el texto son las siguientes:

acm	Altura de la corona en molariformes inferiores.
AMNH	American Museum Natural History, New York.
APL	Diámetro anteroposterior molariformes superiores.
apl	Diámetro anteroposterior molariformes inferiores.
atw	Diámetro transversal molariformes inferiores.
BCS	Baja California Sur.
cm	Centímetros.
COLHVI-UNAM	Colección Osteológica del Laboratorio de Herpetología (Vivario) de la ENEP Izacala, UNAM.
f	Fíbula.
HGO	Hidalgo.
HGO-2	Localidad "Potrero Zitla".
HGO-3	Localidad "Cementer".
HGO-4	Localidad "La Viga de Tula".
HGO-5	Localidad "Arroyo Tejocote".
HGO-6	Localidad "Dos Cerritos".
HGO-7	Localidad "Lagunilla".
HGO-8	Localidad "Chicavasco".
HGO-10	Localidad "La Pinta de Vaquerías".
HGO-12	Localidad "Santa Cruz de Amujac".
HGO-14	Localidad "Monte".
HGO-15	Localidad "Fronton".
HGO-16	Localidad "Puerta de las Lajas".
IGLUNAM	Instituto de Geología, UNAM.
IGCU	Instituto de Geología, Ciudad Universitaria.
IGM	Instituto Geológico de México, hoy Instituto de Geología de la UNAM.
IICT	Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, UAH.
il	Ilion.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
km	Kilómetros.
LACM	Los Angeles County Museum of Natural History.
Long.	Longitud.
m	Metros.
M.a.	Millones de años.
mm	Milímetros.
mmi	Largo del metacónido-metastilido.
msnm	Metros sobre el nivel del mar.
N	Latitud norte.
O	Longitud oeste.
PRL	Largo máximo del protocono.
prom	Promedio.
PRW	Ancho máximo del protocono.
r	Radio.
r-u	Radio-ulna.
t	Tibia.
t-f	Tibio-fíbula.
TRW	Diámetro transversal molariformes superiores.
u	Ulna.
UAH	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
USA	Estados Unidos de América.
USNM	United States National Museum, Smithsonian Institution.

AREA DE ESTUDIO

Los trabajos de prospección y recolecta de material fósil en los sedimentos lacustres y fluviales, fueron realizados en cuatro regiones del Estado de Hidalgo (Figura 1). Región suroeste, que comprende el área de Tula; región centro, en el área de Actopan-Ixmiquilpan; región centro-este, en el área de Santa María Amajac; y la región noreste, que abarca la Cuenca Carbonífera de Zacualtipán.

Debido a su trascendencia bioestratigráfica, el área de la Cuenca Carbonífera de Zacualtipán fue la zona donde se intensificaron los trabajos de campo; por lo que solamente, se va hacer mención de la ubicación geográfica de esta área.

La ubicación de las otras regiones, así como de las localidades, se hará en el anexo único.

Área de la Cuenca Carbonífera de Zacualtipán

Los trabajos de prospección en el área se realizaron inicialmente en los alrededores del poblado de Tehuichila, con el fin de localizar la mina Galeana, la cual fue ubicada; sin embargo, no fue posible encontrar material fósil *in situ*, en sus alrededores o cercanías como ha sido reportado en la literatura. La prospección del área, nos llevó al poblado de Zietla, en donde la gente local nos hizo saber la presencia de huesos de animales, en las arcillas que ellos utilizan para la alfarería.

Ubicación Geográfica

La cuenca carbonífera de Zacualtipán pertenece al Municipio del mismo nombre, se encuentra en la parte noreste del Estado de Hidalgo en la Sierra Alta de Zacualtipán, que forma parte de la Sierra Madre Oriental. Se localiza entre los 20°35' y 20°42' de latitud norte y los 98°35' y 98°40' de longitud oeste, con una altitud que va de 1650 msnm en las partes bajas de las barrancas, a 2000 msnm en las zonas altas (INEGI, 1991).

El acceso a la localidad Potrero Zietla es en el Km 189, de la carretera federal 105 México-Tampico, que une a las ciudades de Pachuca y Huejutla en el Estado de Hidalgo.

La localidad Potrero Zietla se ubica dentro del rancho "El Suspiro", en el poblado de Zietla (20°40'02" de latitud norte y 98°38'14" de longitud oeste, y una altura de 1710 msnm), a 4 Km al este de la ciudad de Zacualtipán y a 3 Km al norte de la población de Tehuichila

(Figura 2). Esta localidad fue registrada con las siglas HGO-2 (acrónimo del Estado de Hidalgo, y número correspondiente a la localidad), y el nombre de "Potrero Zietla". Se encuentra marcada en las fotografías aéreas 006 y 007 de escala 1:50,000 (CETENAL, 1976); y en la carta topográfica escala 1:50,000 de Zacualtipán F14D62 (INEGI, 1991).

Vegetación

El área se encuentra cubierta en su totalidad por una espesa vegetación perenne, constituida en su mayor parte por gramíneas inducidas y en las zonas altas y sitios no perturbados por la tala, se encuentra un bosque mesófilo de montaña, constituido por *Quercus* sp., *Liquidambar* sp. y *Pinus* sp. (Puig, 1976).

El clima presente en la región es húmedo y caliente, con inviernos fríos; en las partes bajas las temperaturas son mayores que en las zonas altas, las cuales presentan 12°C como promedio. La época de lluvia comienza en mayo y termina en octubre, siendo durante los meses de junio-agosto donde se presenta la mayor precipitación (Puig, 1976). Los vientos del noreste provenientes del Golfo, vienen saturados de humedad, ocasionando una neblina constante.

Topografía

El área de estudio tiene una topografía accidentada y grandes pendientes, presentando barrancas hasta de 250 m de profundidad, las cuales de acuerdo con Almanza (1956) y Maldonado-Koerdell (1964) son el resultado de una erosión diferencial. La altitud varía de 1660 a 1710 msnm a escasos 100 m al norte y 50 m al este de la localidad HGO-2. Una espesa cubierta de vegetación hace prácticamente imposible observar la continuidad de los sedimentos.

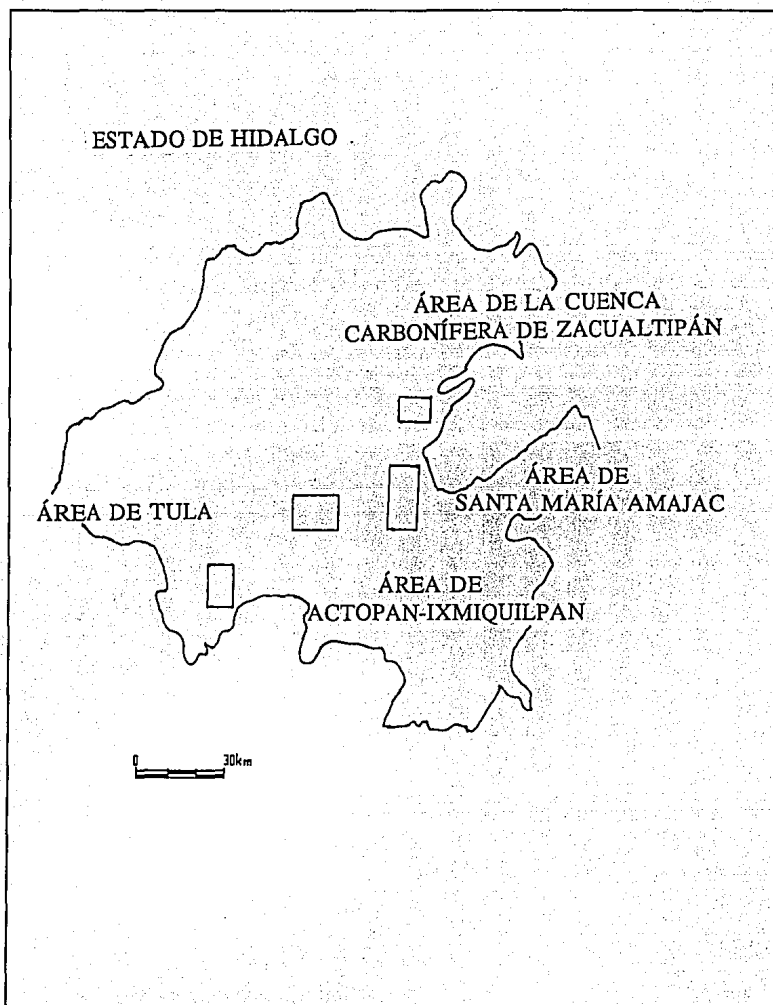


Figura 1. Ubicación de las cuatro regiones en donde se recolectaron restos fósiles de vertebrados en el Estado de Hidalgo.

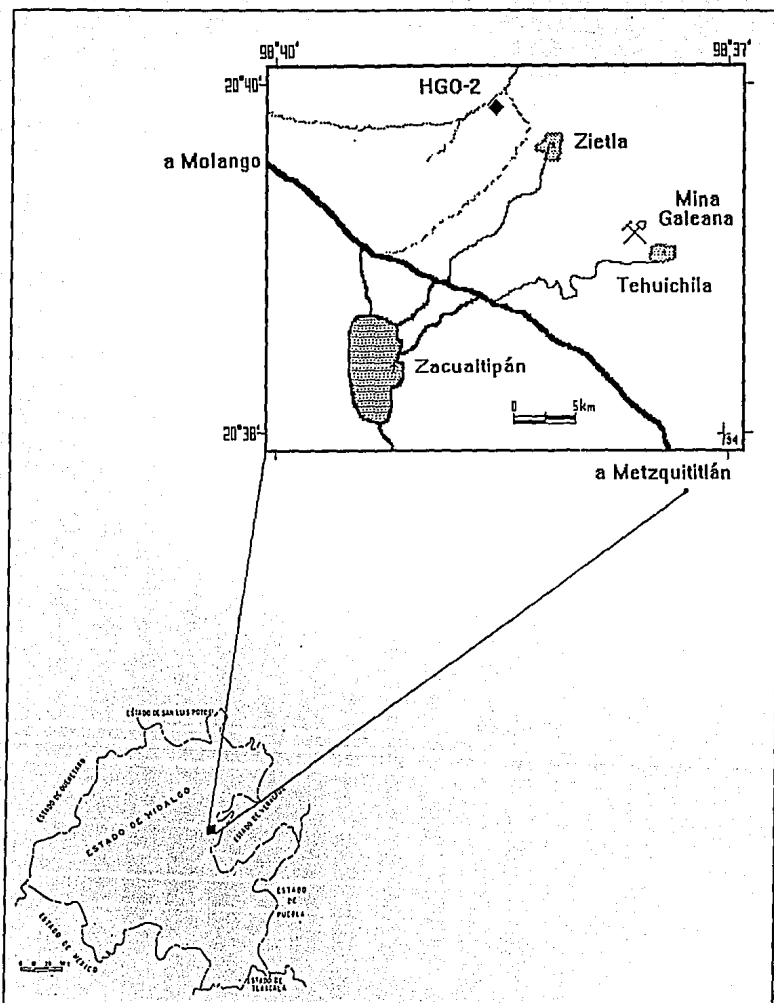


Figura 2. Ubicación de la localidad HGO-2 "Potrero Zietla", en el área de Zacualtipán, Estado de Hidalgo.

Estratigrafía y Litología General del área de la Cuenca Carbonífera.

La secuencia estratigráfica de la cuenca carbonífera de Zacualtipán, fué descrita por Almanza (1956), quien menciona que el basamento geológico de la región se encuentra formado por calizas y filitas del Mesozoico; ya antes Cope (1886) comenta que la caliza silicífera presente, pertenece al Cretácico.

Acercas de las rocas ígneas presentes en el área, Almanza (1956) considera que son resultado de dos emisiones volcánicas, y no producto de un dique de trap, como lo menciona Cope (1886). Entre estas dos corrientes basálticas se encuentran intercaladas capas de limo-arcilloso y carbón; Almanza (1956) a estas capas las nombra Tehuitzila y Tlatoxca, la primera se encuentra debajo del primer derrame, y la segunda se localiza entre los dos derrames de basalto (Figura 3).

Estratigrafía y Litología de la localidad Potrero Zietla.

En la base de la sección se encuentran calizas del Mesozoico Superior. En discordancia erosional, están sobreyaciendo lutitas y limolitas, que contienen diferentes proporciones de ceniza volcánica y carbón, lo cual determina su coloración que varía en tonos de gris a negro. Sobreyaciendo a ésta, se encuentra una secuencia limo-arcillosa, encontrándose entre algunas capas lentas de carbón, dándole una coloración oscura; sobre este estrato con un espesor aproximado de 6.5 m se encuentra una capa de carbón de 80 cm. de espesor, y sobre ésta, se presenta de manera alternada una secuencia de limos y arcillas, con un espesor de 4.8 m. La capa que se encuentra en contacto con el carbón presenta una coloración parda oscura, la coloración se va haciendo clara conforme las capas se encuentran a mayor distancia del carbón, hacia la base de este estrato de tono pardo claro, se recolectó parte del material fósil de vertebrados que se describe en este trabajo. Sobre este estrato, se encuentra otro de las mismas características pero un poco más arenoso, de un espesor de 5 m, en los límites superiores fue recolectado el demás material fósil. Sobreyaciendo a ésta, se encuentra un estrato compacto de arenisca y en el límite entre estos dos, se presentan venaciones de hematita, la arenisca tiene un espesor de 2 m y las rocas que sobreyacen a este estrato, no pueden observarse, por la abundante vegetación y suelo que lo cubre; desde este estrato hasta la base de la primera emisión volcánica (*sensu* Almanza, 1956), hay un espesor de 43 m. El total de la secuencia medida en esta localidad es de aproximadamente 63 m. (Figura 3).

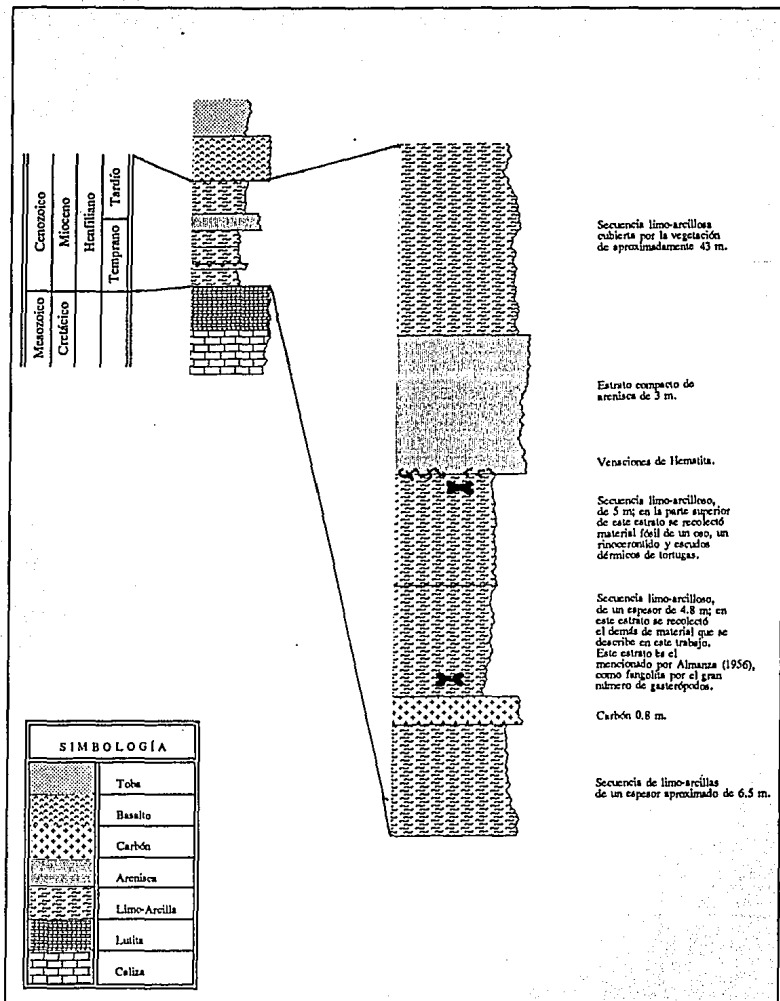


Figura 3. Columna estratigráfica de la localidad Potrero Zietla, en el área de Zacualtipán Estado de Hidalgo.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

CLASE AMPHIBIA

Subclase LISSAMPHIBIA

ORDEN Anura

Familia Ranidae

Rana ? sp.

(Lámina 1, Fig. 1)

Material fósil.- IGCU-13096, corresponde a un fragmento de la porción distal de una tibio-fíbula; IGCU-13106, es un fragmento medio de tibio-fíbula sin las dos terminaciones; IGCU-13111, corresponde a un fragmento de la porción distal de una radio-ulna; IGCU-13113 corresponde a un fragmento distal de radio-ulna, sin terminación.

Descripción

IGCU-13096 (Fig. 1), esta roto por su parte transversal, lo cual permite observar claramente la tibia y la fíbula fusionadas. Por la parte ventral ambos huesos presentan el mismo tamaño, mientras que por la parte dorsal la tibia es mucho más grande que la fíbula; la porción distal se encuentra completa, y se puede distinguir la cresta cenemial.

Las medidas que realizaron a este espécimen se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 3. Medidas presentes en IGCU-13096.	
Longitud de la parte interna-externa =	3.86 mm
Longitud de la parte dorso-ventral =	1.52 mm
Longitud ventral: tibia = 1.6 mm	fíbula = 1.56 mm
Longitud dorsal: tibia = 2.16 mm	fíbula = 1.02 mm

IGCU-13106 consiste de la parte media de una tibio-fíbula con ambas terminaciones rotas, lo que permite observar los huesos fusionados; se encuentra aplanado dorsoventralmente, en la parte dorsal se distingue el forámen trocantal, en donde se inserta el músculo extensor crural corto.

IGCU-13111 corresponde a la porción distal de un radio-ulna, las apófisis se encuentran rotas, pudiéndose observar los huesos fusionados; la parte proximal se encuentra fragmentada a la altura en que el radio-ulna se constriñe formando un solo hueso.

IGCU-13113 no presenta los extremos distal y proximal, se observa la fusión de los huesos. El ejemplar fósil además de tener las apófisis rotas, es muy pequeño (long. = 3 mm), por lo cual no es posible realizar mayores comparaciones, con material reciente.

Discusión.- Al comparar el material recolectado con elementos esqueléticos recientes del género *Rana*, se observa la misma morfología; sin embargo, el material fósil es más pequeño en un 30% en relación al reciente.

En México los registros del género *Rana* que se conocen provienen del Estado de México de la Formación Becerra (Brattstrom, 1955) y de la fauna local Tlapacoya (Alvarez y Huerta, 1975), y en Tamaulipas Holman (1969) menciona a *Rana pipiens* como constituyente de la fauna de la cueva del Abra. Todos estos registros han sido asignados al Pleistoceno tardío.

Hasta ahora, no se conocen registros de anuros para el Mioceno de México; sin embargo, La Rivers (1953) y Gehlbach (1965), mencionan la presencia del género *Rana*, para el Mioceno temprano de la Formación "Thomas Farm" en Florida, y Holman (1965) describe para la fauna de esta misma formación a dos especies de ranas: *Rana miocenica* y *R. bucella*, ambas descripciones están basadas en el ilion. Desafortunadamente, para fines de comparación no existe ningún registro fósil de anfibios, en las faunas de América del Norte, realizado con los elementos esqueléticos que se describen para el material de Hidalgo.

Conclusión.- Aunque no se puedan realizar comparaciones entre los especímenes de Hidalgo y los descritos de las localidades de Florida, porque no se cuenta con los mismos elementos óseos. Los ejemplares que se describen en este trabajo, por sus características anatómicas son referidos al género *Rana*. Se considera la probabilidad de establecer una nueva especie; sin embargo, es necesario contar con un mayor número de ejemplares sobre todo cráneos y tibio-fibulas para fundamentar los criterios y establecerla. Es el registro más austral que se tiene de este género, en América del Norte.

CLASE REPTILIA
Subclase ANAPSIDA
ORDEN Chelonia
Suborden Cryptodira
Familia Emydidae
Pseudemys cf. *P. scripta*
(Lámina 2, Fig. 1-3)

Material fósil.- IGCU-13163, 13164, 13165-b, 13190, 13191, 13196, 13197 y 13202-g corresponden a escudos costales; IGCU-13187, 13189, 13192, 13193, 13195, 13198, 13199, 13202-a, 13202-c, 13202-d, 13202-e, 13202-f, y 13206 son escudos periferales; IGCU-13188 es un escudo costal-periferal; IGCU-13200 e IGCU-13201 son escudos neurales; IGCU-13202-b es un escudo periferal-inguinal; IGCU-13165-a es un escudo nucal-periferal unido al neural; y IGCU-13194 es un escudo axilar-periferal unido al hyoplastrón.

Descripción

Escudos del caparazón

Escudo costal: IGCU-13163, corresponde a un fragmento de la parte distal superior del tercer escudo; IGCU-13164, es un fragmento medio del segundo escudo, por la región ventral se aprecia parte de la costilla fusionada al mismo; IGCU-13165-b, corresponde a un fragmento de la parte distal inferior del séptimo y octavo escudo; IGCU-13190, es un fragmento de la parte proximal del cuarto y quinto escudo; IGCU-13191 y 13196, corresponden a un fragmento de la región distal superior y media del quinto escudo; IGCU-13197, corresponde a la parte distal y proximal del quinto y sexto escudo respectivamente; e IGCU-13202-g, corresponde a la región media distal del cuarto escudo, también se puede observar un fragmento de costilla por la parte ventral.

Los fragmentos fósiles de los escudos costales, presentan surcos donde van insertados los escudos epidérmicos; se observan líneas paralelas en los escudos, que bien podría corresponder a las líneas de crecimiento dejadas por los escudos epidérmicos característicos en las tortugas dulceacuícolas. No presentan ornamentaciones -rugosidades- en la superficie dorsal del escudo.

Escudo periferal: IGCU-13187 (Fig. 1) y 13189, corresponden a dos fragmentos del sexto escudo; IGCU-13192, corresponde a un fragmento del quinto y sexto escudo; IGCU-13193, es

la parte media del octavo escudo; IGCU-13195, corresponde al tercer y cuarto escudo; IGCU-13198 y 13199 (Fig. 2), corresponden a un dos fragmentos del quinto y sexto escudo; los especímenes IGCU-13202-a, 13202-c, 13202-d, 13202-e y 13202-f, corresponden, el primero al tercer escudo anterior y los cuatro siguientes son fragmentos del cuarto y quinto escudos; e IGCU-13206, corresponde a un fragmento anterior del segundo escudo. IGCU-13188 corresponde a un segundo escudo costal y un cuarto periferal, por la región ventral se aprecia la silueta de la costilla. IGCU-13202-b, corresponde a un quinto escudo periferal-inguinal.

Todos los escudos periferales presentan la terminación plana y la constricción entre la unión de cada escudo.

Escudo neural: IGCU-13200, corresponde al tercer escudo neural, se encuentra en contacto en la parte superior del segundo y tercer escudo costal, en la región ventral se aprecia las apófisis de la columna neural; IGCU-13201, corresponde al cuarto escudo, se encuentra en contacto en su parte lateral con el cuarto escudo costal, también en su región ventral se encuentra las apófisis de la columna neural.

En los dos especímenes se aprecia por la región ventral las apófisis de la columna neural, sitio en el cual se encuentran insertadas las vertebras torácicas.

Escudo nual: IGCU-13165-a (Fig. 3), corresponde a un escudo nual completo que se encuentra en unión con el primer neural y periferal.

Escudo axilar e hyoplastron: IGCU-13194 corresponde al escudo axilar, el cual esta unido al hyoplastron y al quinto escudo periferal.

Discusión.- Al comparar el material fósil recolectado con especímenes recientes de *Pseudemys scripta*, se observó que los diferentes escudos dérmicos que conforman su caparazón, son similares. Por las características mencionadas anteriormente, el material fósil recolectado en el área de Zacualtupán, es referido al género *Pseudemys*, con base en los criterios que Zangerl (1969), considera en los escudos dérmicos como diagnósticos para la especie, como es lo aplanado y la ornamentación de los escudos.

Este género ha sido mencionado en el Plioceno tardío (Blancano) de la Formación Chapala en el Estado de Jalisco (Downs, 1958). También es registrado en el Pleistoceno temprano, de las grutas de Coconá, en el Estado de Tabasco (Polaco-Ramos, 1981), y en el Pleistoceno Medio de la fauna local El Golfo de Santa Clara, Sonora (Shaw, 1982). Todos estos registros, se basan en escudos dérmicos, los cuales son semejantes a los descritos para la localidad de Potrero Zietla.

El género *Pseudemys* ha sido citado con base en escudos dérmicos, para las faunas de América del Norte, en las localidades henfilianas de Florida (Hay, 1916), en las faunas blancanas del Estado de Idaho (Gilmore, 1933), y también en el Pleistoceno de Florida (Holman, 1959; Weigel, 1962).

Conclusión.- Con base en los caracteres -morfología de los escudos dérmicos- que comparten tanto el material fósil como el reciente, es referido al género *Pseudemys*; y por la forma del margen en los escudos periferales, es asignado de manera tentativa a la especie *scripta*. Esta determinación a nivel específico, se tratará en estudios posteriores, en los cuales se ratificará o designará otra, o si llegase a ser el caso se describirá una nueva especie basada en una mayor cantidad de material fósil.

Por lo anterior, tentativamente el presente registro fósil es el más antiguo que se tiene de *Pseudemys scripta*.

Familia Kinosternidae

Kinosternon sp.

(Lámina 2, Fig. 4-6)

Material fósil.- IGCU-13182-a, es un escudo costal; IGCU-13162, 13182-b, 13183-a, 13183-b, 13183-c, 13183-d, 13184-a, 13184-b, 13185 y 13187, son escudos periferales; IGCU-13207, 13208 e IICT-0021, corresponden a escudos periferal-costal; IGCU-13151, es un escudo periferal-pygale; el espécimen IGCU-13159, es un escudo pygale; e IICT-0013, corresponde al epiplastron y al hyoplastron.

Descripción

Escudos del caparazón

Escudo costal: IGCU-13182-a (Fig. 4), corresponde a la parte media del segundo escudo costal, se aprecia por la región ventral la silueta de la costilla.

Este material se diferencia del descrito anteriormente del género *Pseudemys*, en que por la parte dorsal presenta una mayor ornamentación -rugosidades-.

Escudo periferal: IGCU-13162 (Fig. 5), es un fragmento anterior del tercer escudo; IGCU-

13182-b, es un cuarto escudo; IGCU-13183-a, 13183-b, 13183-c, y 13183-d, corresponden al quinto y sexto escudos respectivamente; IGCU-13184-a, y 13184-b, conforman el séptimo escudo; IGCU-13185, corresponde a la parte posterior del tercer y cuarto escudo; e IGCU-13187, es la parte anterior del segundo escudo. IGCU-13207, es un fragmento distal superior del segundo escudo costal y cuarto periferal; IGCU-13208, corresponde a la parte distal inferior del quinto escudo costal y octavo periferal; e IICT-0021, es la parte distal inferior del tercer escudo costal y sexto periferal.

Todos estos escudos periferales tienen su terminación lobulada, siendo ésta diferente a la plana que se encuentra presente en el género *Pseudemys*, anteriormente mencionado.

Escudo pygal: IGCU-13159 (Fig. 6), corresponde a un escudo pygal, el cual tiene el borde bilobulado tal y como Zangerl (1969) menciona que se presenta en el género *Kinosternon*. IGCU-13151, corresponde al undécimo escudo periferal y al escudo pygal.

Epiplastron e hyoplastron: IICT-0013, es un fragmento que tiene el epiplastron en unión con el hyoplastron, se encuentra con muy pocas ornamentaciones, siendo éstas casi ausentes; ambos escudos son muy delgados.

Discusión.- El material descrito en este trabajo se comparó con las descripciones hechas para los especímenes fósiles del género *Kinosternon*, y con ejemplares recientes de *Kinosternon flavescens*, *K. integrum* y *K. leucostomum*. No se observaron diferencias entre los escudos dérmicos comparados, siendo esta morfología muy semejante, entre el material fósil y los ejemplares recientes del género *Kinosternon*.

Este material que se describe, difiere del material asignado al género *Pseudemys*, en la morfología presente en los escudos costales y periferales; ya que como se mencionó anteriormente los escudos costales de *Pseudemys* son lisos y los periferales presentan una terminación plana, ambas características contrarias a lo observado en este nuevo material, en el cual los escudos costales son ornamentados, y en los periferales el borde es lobulado.

El género *Kinosternon* ha sido ampliamente registrado en México, los principales reportes comprenden el Plioceno medio de Rancho La Goleta, Michoacán (Brattstrom, 1955); y el Pleistoceno tardío de las cuevas Actun y Spukil en el Estado de Yucatán (Langebatel, 1953) así como, en Chimalhuacán, Estado de México (García-Cook, 1968; Alvarez y Huerta, 1975), en la Laguna de la Media Luna y en Rancho La Amapola en San Luis Potosí (Hérendez-Junquera, 1977; Lorenzo y Mirabell, 1981), en la fauna El Cedazo, en Aguascalientes (Mooser,

1980), y finalmente en Jocotepec, Jalisco (Smith, 1980).

Este género es registrado por Hay (1916) y, Hibbard y Taylor (1960) para el Blanco de Kansas, en Estados Unidos.

El material fósil es referido en este trabajo con base en las caracteres antes mencionados, al género *Kinosternon*. Por el fragmentado y escaso material fósil, no ha sido posible asignarlo a alguna especie, lo se realizará cuando se tenga mayor material diagnóstico.

Subclase LEPIDOSAURIA

ORDEN Squamata

Suborden Lacertilia

Familia Phrynosomatidae

cf. *Sceloporus*

Material fósil: IGCU-13121-a y 13121-b, corresponden a dos fragmentos izquierdos de maxila. IGCU-13203-a, 13203-b, 13203-c corresponden a tres fragmentos mandibulares. IGCU-13093, corresponde a una tibia.

Descripción

Maxilas: IGCU-13121-a posee cuatro dientes, de tipo pleurodonto, son cónicos con la cúspide trilobulada, tienen un tamaño promedio de 2.82 mm.

IGCU-13121-b tiene dos dientes con las mismas características que el anterior y una altura promedio de 1.58 mm.

Mandíbulas: IGCU-13203-a, posee tres dientes pleurodontos, de forma cónica y la terminación trilobulada, tienen un tamaño promedio de 1.38 mm.

IGCU-13203-b, está compuesto por dos dientes de iguales características que los anteriores el promedio de altura de los mismos es de 1.4 mm.

IGCU-13203-c es un diente con las mismas características morfológicas mencionadas y una tamaño de 1.28 mm.

IGCU-13093, pertenece a una tibia completa, la cual no presenta ningún forámen; tiene una longitud de 11.62 mm., ancho máximo de la parte proximal de 3.14 mm y un ancho máximo de la parte distal de 2.46 mm.

Discusión.- El tipo de dientes que se observaron en los ejemplares fósiles, fueron de tipo pleurodonto, es decir que se encuentran insertados en la cara lateral de la maxila y mandíbula, característica que mencionan Goin y Goin (1971) así como Frost y Etheridge (1989) para la Familia Phrynosomatidae.

Los dientes son rectos de forma cónica y la terminación trilobulada. Se realizaron comparaciones de los dientes y tibia, con los mismos elementos óseos de diferentes especies actuales del género *Sceloporus*; la forma de los dientes de los ejemplares fósiles, son muy parecidas a las que se presentan en las especies actuales, aunque los dientes en el material fósil son un poco más pequeños que el material reciente; sin embargo, esta no es una característica que nos permita considerar que se tratase de otro género, ya que el material fósil, bien podría pertenecer a un ejemplar juvenil.

El material fósil no pudo ser comparado con los especímenes fósiles descritos para este género en México, debido a que, no se trataba de los mismos elementos esqueléticos y por consiguiente la determinación del material resultaba imprecisa.

En México el género *Sceloporus*, ha sido solamente registrado por Miller (1980) de la fauna blanca de las Tunas en BCS, y en el Pleistoceno de Tamaulipas (Holman, 1969).

Twente (1952), menciona este género para el Plioceno (Blancano) de Kansas, en las faunas de América del Norte, el cual es el registro más antiguo, que se tiene para el mismo.

Conclusión.- Por lo anterior, y con las características observadas el material recolectado en la localidad Potrero Zietla, éste es referido tentativamente al género *Sceloporus*.

Subclase ARCHOSAURIA

Orden Crocodylia

Suborden Eusuchia

Familia Crocodylidae

cf. *Crocodylus*

(Lámina 1, Fig. 2-3)

Material fósil.- IGCU-13115-a, e IGCU-13115-b, corresponden a dos dientes.

Descripción

IGCU-13115-a (Fig. 2) y 13115-b (Fig. 3), corresponden a dos dientes acrodontos de mejilla, tienen una forma semiesferoidal con una compresión lateral y terminan en punta. En cada uno se observan estrías transversales y longitudinales que van de la base a la cúspide del diente a la punta.

La altura de la corona es igual a 5.78 mm presenta un diámetro transversal de 10.80 mm. y un diámetro anteroposterior de 7.92 mm.

Discusión.- La morfología de los dientes es muy semejante a la que menciona Romer (1956) presente en el género *Crocodylus*. El material es escaso, lo que impide asignarlo a una especie; sin embargo, con base en los caracteres que presentan, tentativamente se refieren al género *Crocodylus*.

CLASE AVES
(Lámina 1, Fig. 3)
indeterminada sp.
(Lámina 1, Fig. 4)

Material fósil.- IGCU-13157 (metacarpo).

Descripción

IGCU-13157 (Fig. 3), corresponde a la parte distal del metacarpo, se aprecia el espacio interóseo, sitio donde se encuentran fusionados el segundo y tercer metacarpiano; el espécimen se encuentra roto transversalmente.

Discusión.- Este tipo de metacarpo, sólo se encuentra presente en los integrantes de la Clase Aves; sin embargo, por las condiciones del material no se le ha podido asignar a ningún taxón en particular.

CLASE MAMMALIA
Subclase Theria

ORDEN Carnivora
Familia Ursidae
Agriotherium schneideri
(Lámina 3, Fig. 1)

Material fósil.- IGM-6637 es un fragmento de canino.

Descripción

El ejemplar se encuentra roto longitudinalmente, pudiéndose observar el esmalte, la dentina y el canal medular del diente.

Se tomó la altura y el ancho máximo del canino, dando las siguientes medidas, 29.6 mm. y 21.48 mm. respectivamente.

Discusión.- El espécimen se comparó con el ejemplar IGM-6413, perteneciente a un individuo adulto joven de *Agriotherium* cf. *schneideri* de la localidad de Rinconada (Carranza-Castañeda, 1992); debido a que el ángulo, forma y tamaño son semejantes en ambos ejemplares, se considera que pertenecen al mismo taxón. La forma del canino es similar a las descripciones referidas al género *Agriotherium* de las faunas de América del Norte (Sellards, 1916; Savage, 1941; Dalquest, 1969, 1986; Schultz y Martin, 1975; Lindsay, 1984; Carranza-Castañeda, 1992).

Esta especie es considerada marcador estratigráfico para las faunas de América del Norte, cuya edad corresponde al Henfiliano tardío. En México, ha sido mencionado en la fauna de Tehuichila, en el Edo. de Hidalgo (Freudenberg, 1910, 1922), en Yepómera, Chihuahua (Stock, 1950) y en la localidad de Rinconada, en Guanajuato (Carranza-Castañeda, 1992).

Conclusión.- Por la morfología compartida del canino entre los especímenes comparados, el ejemplar de Hidalgo es referido como *Agriotherium schneideri*, ya que en estudios recientes de éste género (Miller y Carranza-Castañeda, 1994) se ha llegado a la conclusión que *schneideri* es la única especie de oso del Henfiliano tardío de América del Norte.

ORDEN Perissodactyla

Familia Equidae

Calippus (Grammohippus) hondurensis

(Lámina 3, Fig. 2-4)

Material fósil: IGM-6563, es un P⁴/der.; IGM-6564, es un M¹/izq.; IGM-6575, es un M₁/der.; IGM-6578, corresponde a un M₂/izq.; IGM-6577, es un M₃/der.; e IGM-6576 corresponde a M₂/deciduo, der.

Descripción

Molariformes superiores: IGM-6563 (P¹), de un individuo adulto, presenta poco desgaste en la superficie oclusal, y restos de cemento en la superficie lateral; la forma de las estructuras que se presentan en la superficie oclusal son las siguientes: el protocono es pequeño y de forma oval, el surco anterior al protocono es reducido, permitiendo que exista un gran espacio de comunicación con el protoselene. Presenta un simple y pequeño pli caballín. La prefoseta es simple, con un breve pliegue en el borde posterior. La postfoseta, también es simple y carece de pliegues. El surco hipoconal es demasiado reducido, no existe una clara separación entre el hipocono y el hipostilo. El mesostilo y el parastilo se encuentran bien desarrollados, éste último es ancho y recto. El metastilo se presenta simple y reducido.

Las mediciones realizadas se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Medidas de los molariformes superiores de <i>Calippus (G.) hondurensis</i>		
	IGM-6563 P ¹ /	IGM-6564 M ¹ /
Altura de la corona del mesostilo (ACM)	38.32 mm	34.48 mm
Diámetro transversal (TRW)	18.04 mm	19.78 mm
Diámetro anteroposterior (APL)	18.96 mm	15.7 mm
Largo del protocono (PRL)	5.6 mm	8.1 mm
Ancho del protocono (PRW)	3.72 mm	2.26 mm

IGM-6564 (M¹), corresponde a un individuo joven, el desgaste de la superficie oclusal es mínimo (Fig. 2 y 3). Presenta cemento en toda la superficie lateral; el protocono es alargado, y de forma triangular, sus extremos anterior y posterior son agudos, existe comunicación con el protoselene. Presenta un breve pli caballín. La prefoseta es simple, tiene un par de pliegues reducidos. También la postfoseta es simple y no presenta ningún pliegue. El hipocono es pequeño y delgado, el surco hipoconal es triangular y agudo. El mesostilo es angosto y anguloso, el parastilo es ancho y recto, y el metastilo es pequeño y simple. Las medidas efectuadas al molariforme se encuentra en la Tabla 4.

Molariformes inferiores: IGM-6575 ($M/1$), pertenece a un individuo joven, el desgaste presente en las estructuras de la superficie oclusal es mínimo (Fig. 4); el metacónido-metastflido son de forma globular, siendo el metacónido más anguloso. El linguaflexido tiene forma de "U" muy abierta. El ectoflexido es muy profundo penetrando el istmo que forman el metaflexido y el entoflexido, y casi se pone en contacto con el esmalte del linguaflexido, dejando un pequeño espacio de comunicación entre el metacónido-metastflido. El paralóflido, es alargado y simple. No se presenta pli caballnido.

Las mediciones efectuadas en todos los molariformes inferiores, se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 5. Medidas de los molariformes inferiores de <i>Calippus (G.) hondurensis</i>			
	IGM-6575 $M/1$	IGM-6578 $M/2$	IGM-6577 $M/3$
Altura de la corona (acm)	24.88 mm	19.96 mm	25.08 mm
Diámetro transversal (atw)	10.08 mm	7.74 mm	8.8 mm
Diámetro anteroposterior (apl)	15.42 mm	19.76 mm	20.34 mm
Longitud del metacónido - metastflido (mm)	7.72 mm	11.2 mm	6.2 mm

IGM-6578 ($M/2$), pertenece a un individuo adulto, presenta poco desgaste en la superficie oclusal; el metacónido-metastflido es alargado, mostrando el metacónido un aspecto anguloso. El linguaflexido posee una figura de "U". El ectoflexido es profundo y penetra el istmo que forman el metaflexido y el entoflexido, estando casi en contacto con el esmalte del linguaflexido. No presenta pli caballnido. Las medidas de la superficie oclusal se presentan en la Tabla 5.

IGM-6577 ($M/3$), pertenece a un individuo adulto, el desgaste de la superficie oclusal es moderado; el metacónido-metastflido es globular. El linguaflexido presenta un aspecto de "U" abierta. El ectoflexido es demasiado profundo y penetra el istmo que forman el metaflexido y el entoflexido, dejando un breve espacio entre el metacónido-metastflido. No se observa el pli caballnido. Las mediciones realizadas se encuentran en la Tabla 5.

Por último IGM-6576 ($M/2$), es un molariforme deciduo, su desgaste es mínimo, por lo que no es posible observar de manera clara las estructuras presentes en la superficie oclusal.

Discusión.- Los molariformes superiores, fueron comparados con los ejemplares IGM-6592 (M¹/ de un individuo viejo) y AMNH-8344 (M¹/ adulto) de *Protohippus castilli*, descrito en la fauna de Tehuichila (Cope, 1885), y con el holotipo UC-1169 de *Pliohippus hondurensis*, de la Formación Gracias, Honduras (Olson y McGrew, 1941; Webb y Perrigo, 1984), estos ejemplares tienen en común la forma del protocono, las fosetas, el hipocono; así como el diámetro transversal y anteroposterior. También fueron comparados con especímenes de *Calippus*, recolectados en la localidad de La Presa (Henfiliano temprano), del Estado de Guanajuato (Carranza-Castañeda, 1989a). Los ejemplares de "Potrero Zietla", se compararon con el espécimen IGM-6554 de La Presa, y comparten la forma y tamaño del protocono, las fosetas se presentan simples sin pliegues, y no se encuentra el surco hipoconal.

Hulbert (1988), considera que existe una semejanza entre *Pliohippus hondurensis* y *Protohippus castilli*, mencionando que son indistinguibles en las estructuras de la superficie oclusal, de los topotipos de *Calippus (Grammohippus) hondurensis*.

Conclusión.- Por los caracteres comparados entre los ejemplares de Potrero Zietla, Tehuichila, La Presa y La fauna Gracias, se considera que todos pertenecen al mismo taxón, como Webb y Perrigo (1984), Hulbert (1988) y Carranza-Castañeda (1989a) lo han considerado. Por lo que el material descrito en este trabajo es referido a *Calippus (Grammohippus) hondurensis*.

Dinohippus interpolatus

(Lámina 3, Fig. 5-7)

Material fósil.- IGM-6584, es un P²/ der. e IGM-6585 es un M₂/ izq.

Descripción

Molariforme superior: IGM-6584 (P₂/), corresponde a un individuo joven con un mínimo desgaste de las estructuras de la superficie oclusal (Fig. 5 y 6); las fosetas se encuentran unidas por el esmalte, se presentan restos de cemento en toda la superficie lateral. El protocono es alargado y de forma bilobular, por el poco desgaste no observa conexión con el protoselene, se presenta un pequeño istmo que comunica el protocono con el protocónulo. El hipocono es de forma lobular, el surco hipoconal es anguloso y reducido. La prefoseta es simple, por el poco

estado de desgaste presente en el premolar, la prefoseta se encuentra unida a la postfoseta, existiendo un reducido metalofo. La postfoseta es simple. El mesostilo es ancho y es la única columna bien desarrollada que se observa en su lado labial. El anterostilo es ancho y de forma lobular.

La mediciones efectuadas son las siguientes: la altura de la corona del mesostilo (ACM) es de 44.92 mm, las dimensiones de la superficie oclusal son 22.46 mm de diámetro transversal (TRW), por 29.88 mm de diámetro anteroposterior (APL), el largo del protocono (PRL) es de 6.7 mm y el ancho (PRW) es de 4.72 mm.

Molariforme inferior: IGM-6585 ($M/2$), pertenece a un individuo joven, con un desgaste mínimo en las estructuras de la superficie oclusal (Fig. 7); la forma de las estructuras de la superficie oclusal son las siguientes: el metacónido-metastilido son de forma lobular, siendo el metacónido más alargado. El linguaflexido tiene forma de "V" abierta. El ectoflexido es muy profundo y casi entra en contacto con el esmalte del linguaflexido, penetra el istmo que forman el metaflexido y el entoflexido. El paraflexido, es alargado y anguloso. El pli caballónido es simple.

Las dimensiones presentes de la superficie oclusal son: diámetro transversal (atw) de 10.42 mm y 24.12 mm de diámetro anteroposterior (apl), la longitud de metacónido-metastilido (mml) es de 12.94 mm.

Discusión.- El premolar de Potrero Zietla, fue comparado con el ejemplar IGCU-6709 de *Dinohippus cf interpolatus*, de la localidad La Presa; presentando una semejanza en la simpleza de las estructuras de la superficie oclusal, de manera particular las fosetas y la forma del protocono; la curvatura que presenta el molariforme es semejante a la del holotipo ilustrado por Osborn (1918). Por las características mencionadas, el material recolectado en el Estado de Hidalgo es determinado como *Dinohippus interpolatus*, taxón que ha sido mencionado para el Henfiliano temprano de la localidad La Presa en el área de San Miguel de Allende, Guanajuato (Carranza-Castañeda, 1989a). El presente registro es el segundo reporte para este taxón en México.

Familia Rhynocerontidae

Indeterminada sp.

(Lámina 4, Fig. 1-3)

Material fósil.- IGM-6636, corresponde a una rótula; IGM-6640 lo conforman 4 fragmentos de molariformes superiores.

Descripción y Comparación

IGM-6636, es una rótula izquierda, que se encuentra completa, presenta la cara anterior convexa y numerosas rugosidades para la inserción de músculos y ligamentos, en la parte inferior tiene una estructura con forma triangular (Fig. 1). La cara articular tiene una cresta redondeada, en la cual se inserta la troclea del fémur (Fig. 2). La superficie articular interna es más ancha que la articular externa. El borde lateral es recto, mientras que el borde medio tiene una protuberancia redondeada.

Discusión.- La rótula fué comparada con rótulas de ejemplares de *Teleoceras* que se encuentran en la colección del Smithsonian Institution; el espécimen de Hidalgo presenta caracteres semejantes; siendo la única diferencia que, la cara anterior es más convexa en el ejemplar de Zietia que en los especímenes del Smithsonian (Carranza-Castañeda, com. per. 1993), sin embargo, este caracter no es diagnóstico para poder distinguirlos en la misma o diferente especie.

Molariformes.- Los fragmentos que conforman el IGM-6640 (Fig. 3), fueron comparados con el material de Rancho el Ocote, en el cual fue posible reconocer las estructuras de sinus medio y el crochet. La textura del esmalte y el espesor del cemento, son caracteres propios de los miembros de la Familia Rhynocerontidae.

En México, Freudenberg (1922) menciona el registro de *Teleoceras*, como constituyente de la fauna Tehuichila; por su parte Carranza-Castañeda (1989b), menciona a *Teleoceras fossiger* para el Henfilano tardío de la fauna del área de San Miguel de Allende, asentando que es la misma especie que se reconoce para la grandes llanuras de América del Norte.

Conclusión.- A pesar de que Freudenberg (*op. cit.*) menciona al género *Teleoceras*, para la localidad de Tehuichila, se considera que, por lo insuficiente del material fósil recolectado, sea únicamente referido a la Familia Rhynocerotidae; y posteriormente ya con mayor material, se podrá asignar con mayor certeza y seguridad a alguna especie e incluso al género *Teleoceras*.

ORDEN Artiodactyla

Suborden Suina

Familia Tayassuidae

Prosthennops ? sp.

(Lámina 5, Fig. 1-2)

Material fósil.- IGM-6641, corresponde a un fragmento de $M^3/$; IICT-0011, es un canino superior.

Descripción

Molariformes: IGM-6641 (Fig. 1), corresponde a un fragmento posterior de molar, el cual presenta dos pequeñas cúspides, siendo la central de mayor tamaño. La cúspide del lofo posterior en donde conserva el ápice y una pequeña cúspide que se encuentran en la parte central del valle medio. Las cúspides son bajas y se encuentran unidas desde la base, mientras que los vértices se encuentran separados.

Canino: IICT-0011 (Fig. 2), es un canino superior que se encuentra roto en la parte terminal de la parte media, hacia la región posterior carece de esmalte.

Tiene una altura de 42.52 mm, un diámetro de 18.48 mm ambas mediciones fueron realizadas desde la base del canino.

Discusión.- Se comparó el ejemplar de "Potrero Ziella" con especímenes de *Prosthennops* de la localidad de Rinconada en el Estado de Guanajuato, observándose que el material de Hidalgo es más pequeño que el de Guanajuato.

También se comparó, con las ilustraciones de *P. graffhami* de la fauna de Coffee Ranch (Dalquest, 1983) en el cual se encontró semejanzas en la forma del talón, y en el tamaño de las cúspides del lofo posterior. Cope (1885) y Freudenberg (1922), mencionan la presencia de cerdos en el Plioceno de Tehuichila.

Conclusión.- La información que proporciona el material fósil de "Potrero Zietla", es insuficiente para establecer una determinación definitiva, por lo que solo se asigna a nivel de género.

Suborden Ruminantia
Familia Antilocapridae
Género *Hexobelomeryx*
Hexobelomeryx fricki
(Lámina 5, Fig. 3-6)

Material fósil.- IGM-6642, es un P₄; IGM-6643, es un P₄, deciduo; IGM-6638 y 6639, corresponden a dos astrágalos derechos.

Descripción

Molariformes: IGM-6642 (Fig. 3), pertenece a un individuo adulto, la superficie oclusal, presenta un borde transversal de cemento; en la parte media de las caras labial y lingual, hay una separación entre las dos cúspides del premolar. La cúspide posterior es más ancha, comparada con la cúspide anterior; en el lado que se pone en contacto con el M₁, presenta una cuenca donde se inserta la columna anterior de este molar.

Las medidas se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 6. Medidas de los molariformes inferiores de *Hexobelomeryx fricki*

	IGM-6642 P/4	IGM-6643 P/4
Diámetro anteroposterior	8.78 mm	15.18 mm
Diámetro anteroposterior de la cúspide anterior	4.46 mm	3.48 mm
Diámetro anteroposterior de la cúspide posterior	5.42 mm	4.36 mm

IGM-6643 (Fig. 4), corresponde a un premolar decíduo, derecho, presenta tres columnas, de las cuales la posterior es la más alta, el esmalte del borde posterior del lado labial, tiene un pliegue pequeño, en toda la longitud de la columna. Las mediciones efectuadas en la superficie oclusal se encuentran en la Tabla 6.

Material Poscraneal.- IGM-6638 (Fig. 5) y 6639 (Fig. 6), son dos astrágalos completos y sin ninguna deformación. Se observa que la tróclea anterior, posee el surco medio profundo y ancho, las crestas se encuentran orientadas en dirección sagital, la parte externa es más ancha. La tróclea posterior también presenta un surco estrecho y poco profundo, los cóndilos laterales, son de tamaño semejante. La cara plantar, que se articula con el tarso, es convexa; la cara lateral, está dividida en su parte media por un reborde transversal que determina la formación de dos facetas, que tienen rugosidades para la inserción de músculos y ligamentos.

Discusión. - Se realizaron comparaciones con los especímenes asignados a *Hexobelomeryx fricki* del área de San Miguel Allende (IGCU-5862 y 8134) y un paratipo que Furlong (1941) utilizó para describir la especie en la fauna de Yepómera (LACM-74725); en los especímenes de las tres localidades no se observaron caracteres que permitan diferenciarlos. Además ésta es la única especie descrita para este género, que solo se ha encontrado en México.

EDAD Y CORRELACION CON LOCALIDADES DEL TERCIARIO TARDIO

La herpetofauna fósil de la localidad "Potrero Zietla", se encuentra compuesta de un anuro, dos quelonios, un lacertilio y un crocodilio. El género del anuro ha sido mencionado en las faunas de América del Norte, desde el Mioceno tardío (Gehlbach, 1965). El registro de los géneros de los quelonios recolectados abarcan desde el Plioceno temprano al Reciente, en las faunas de México y América del Norte (Hay, 1916, 1959; Brattstrom, 1961; Gehlbach, 1965). El género de lagartija *Sceloporus*, es mencionado a partir del Plioceno tardío de América del Norte (Twente, 1952), al igual que el registro del género *Crocodylus* (Smith, 1980).

Con base en la herpetofauna fósil (por el momento solo identificada a nivel género) presente en la localidad Potrero Zietla, no es posible establecer una edad confiable, ya que al realizar correlaciones a nivel genérico con faunas que contengan taxa similares, éstas nos proporcionan generalmente una edad pliocénica.

Por otro lado, si consideramos a la localidad "Potrero Zietla" desde un punto de vista de riqueza fósil herpetológica, ésta es comparable y correlacionable a nivel genérico, con la Fauna de la Formación "Thomas Farm" del Mioceno temprano de Florida (Auffenberg, 1956; Gehlbach, 1965), ya que en esta localidad se mencionan los mismos taxones que se registran en el Estado de Hidalgo.

Con la diversidad mastozoológica que presenta la localidad, si es posible determinar la edad y establecer la correlación con otras localidades, en especial con la presencia de dos especies de équidos, *Calippus (Grammohippus) hondurensis* y *Dinohippus interpolatus*, que han sido mencionados en tres faunas de América del Norte: Goodnights en el Estado de Texas, USA (Cope, 1893; Matthew y Stirton, 1930; Stirton, 1940; Tedford et al. 1987) y Coffee Ranch, también en Texas (Dalquest 1969, 1983), y en la fauna de la localidad de La Presa, en el área de San Miguel Allende, Guanajuato, México (Carranza-Castañeda, 1989a, 1994). Estas localidades han sido asignadas al Henfiliano temprano (Tedford, 1989).

Lo anterior significa que el presente registro de équidos es más antiguo que el considerado para las especies que se describieron en el área de Zacualtipán (*Hippotherium montezuma*, Leidy, 1882; *Hippotherium rectidens* e *H. peninsulatum*, Cope, 1886), las cuales representan una edad más reciente (Blancano).

La presencia de *Agriotherium schneideri* es relevante, ya que es en la fauna de Tehuichila (en el área de Zacualtipán) donde fue citado por vez primera en América del Norte (Freudenberg, 1910). Es considerado la única especie de oso para esta edad en las faunas de América del Norte (Miller y Carranza-Castañeda, 1994), y finalmente es un índice estratigráfico del Henfiliano tardío (Lindsay, 1984).

No obstante que el material de *Prosthennops* recolectado, es escaso y fragmentado para poder establecer mejores comparaciones y definir con exactitud su posición taxonómica, este registro es importante, porque los caracteres que presenta sugiere que se trata de una forma típica del Henfiliano temprano, como *P. niobrarensis* o *P. grafhami* (Colbert, 1938; Tedford et al, 1987)

La especie *Hexobelomeryx fricki*, fue registrado por Furlong (1941) en la Fauna de Yepómera en el Estado de Chihuahua; también es mencionada en la localidad de La Presa (Henfiliano temprano), asimismo Carranza-Castañeda (1989a) la considera común en varias localidades del área de San Miguel Allende, que han sido asignadas al Henfiliano tardío.

La presencia de las especies de équidos *Calippus (Grammohippus) hondurensis* y *Dinohippus interpolatus*, y de *Agriotherium schneideri*, la asociación faunística presente en la localidad Potrero Zietla es considerada, más antigua que las descritas en el área de San Miguel de Allende (a excepción de La Presa) y Yepómera, y más reciente que la de Ixtapa en el Estado de Chiapas. Por lo anterior es asignada a la localidad Potrero Zietla una edad de lo más tardío del Henfiliano temprano.

La localidad de Potrero Zietla se correlaciona con la fauna de la localidad de La Presa, en el área de San Miguel de Allende, Guanajuato (Carranza-Castañeda, 1989a); asimismo con la Fauna de Coffee Ranch en Texas (Dalquest, 1969; Lindsay, 1984) y la Fauna de Gracias en Honduras (Webb y Perrigo, 1984; Hulbert, 1988), todas con una edad de lo más tardío del Henfiliano temprano (Tabla 7).

Tabla 7. Ubicación de la localidad Potrero Zietla entre las localidades del Terciario tardío de Norte y Centroamérica.

CENOZOICO				PAÍS
MIOCENO		PLIOCENO		
Claredoniano	Henfiliano		Blancano	
	Temprano	Tardío		
				México
		La Presa	Rinconada R. El Ocote	Guanajuato
		Yepómera		Chihuahua
				Michoacán
				Chiapas
Ixtapa	Tehuichila			Hidalgo
		Potrero Zietla		Honduras
		Gracias		
		Coffee Ranch		USA

PALEOAMBIENTE

Las rocas más antiguas que afloran en la región de estudio se encuentran formadas por calizas, filitas y lutitas del Cretácico (Almanza, 1956). El mismo autor menciona que estas rocas sufrieron metamorfismo de contacto y fueron expuestas a grandes movimientos orogénicos, fallas y erosión. Como resultado de estos fenómenos, se considera, que se crearon cuencas de derrame interno, que dieron origen a lagos. En los que primeramente se depositaron sedimentos finos: limos arcillosos y arcillas, que contienen una gran diversidad de gasterópodos, estos sedimentos conforman las fangolitas fosilíferas a las que Almanza hace referencia; se han encontrado también en estos sedimentos, diatomeas y espículas de esponjas de agua dulce (Rico-Montiel, com. pers.), y se recolectaron fragmentos fósiles de *Rana* sp., *Pseudemys* cf. *P. scripta*, cf. *Sceloporus*, *Calippus* (*Grammohippus*) *hondurensis* y *Hexobelomeryx* sp. Sobre este estrato, se encuentra otro con las mismas características que el anterior, pero cuenta con una menor cantidad de gasterópodos, en éste se recolectó *Pseudemys* cf. *P. scripta*, *Kinosternon* sp., cf. *Crocodylus*, *Agriotherium* cf. *A. schneideri*, *Calippus* (*G.*) *hondurensis*, *Dinohippus interpolatus*, un rinoceronte, *Prosthennops* sp. y *Hexobelomeryx fricki*.

Sobre estos sedimentos, se acumuló material vegetal, intercalado con sedimentos finos de limo arcilloso y arcilla; estos sedimentos fueron sometidos a elevadas presiones y temperaturas causadas por la primera emisión volcánica que Almanza menciona, originando grandes presiones que sirvieron para la formación de carbón (el cual presenta una flora típica del Mioceno; Martínez-Hernández, 1993, com. pers.), el cual se encuentra interestratificado en forma de lentes y capas delgadas, junto con limos arcillosos y arcillas no consolidadas. En todos los sedimentos limo arcillosos y arcillas, se encuentran abundantes oogonios de algas calcáreas pertenecientes al género *Chara* sp. Posterior a la primera emisión, hubo una inactividad volcánica así como una fuerte erosión, formando nuevamente suelo, lo cual dió lugar al crecimiento de una nueva flora, que según Almanza (1956) fue cubierta por una segunda emisión volcánica, dando origen a los mantos de carbón de las capas Tlatoxca; esta segunda emisión no es posible apreciarla desde la localidad Potrero Zietla, pero si se observa en el área de Tehuichila. Acerca de la formación de carbón en la cuenca de Zacualtipán, se cree que es un medio típicamente palustre, por la acumulación exclusiva de materia orgánica de origen vegetal. Que una vez acumulada fue sometida a una serie de transformaciones hasta su conversión en carbón; es característico de este medio (por considerarse reductor), la presencia de óxidos de

fierro relacionados con sedimentos arcillosos, que en los estratos de la localidad Potrero Zietla, se presentan en forma de venaciones de hematita. Asimismo, los depósitos palustres siempre aparecerán depositados sobre sedimentos detríticos de grano muy fino (Strakhov, 1969), que en éste caso están compuestos por limos arcillosos y arcillas.

Por la fauna descrita en la localidad Potrero Zietla, la reconstrucción del medio ambiente que imperó en la misma se considera que es parecida a una orilla de extensa llanura que se encuentra junto a un bosque de tipo caducifolio (por el continuo aporte de materia vegetal) que incluye éste, un lago de agua dulce, el cual contenía algas calcáreas (*Chara* sp.), diatomeas, rotíferos, y gasterópodos, asociado a los márgenes del lago, se encuentran anfibios (*Rana* sp.), tortugas (*Pseudemys* cf. *P. scripta*, y *Kinosternon* sp.), cocodrilos (cf. *Crocodylus*) y un rinoceronte; hay también un cerdo (*Prosthennops* sp.) y tres especies típicas de grandes planicies, dos équidos (*Calippus* (G.) *hondurensis* y *Dinohippus interpolatus*) y un antilocáprido (*Hexobelomeryx fricki*), así como un carnívoro, el cual es un oso (*Agriotherium schneideri*).

CONCLUSIONES

- Por primera ocasión se conoce la ubicación, nivel estratigráfico y la fauna asociada, de una localidad en el área de la cuenca carbonífera de Zacualtípán, esta Potrero Zietla.

- La diversidad de la fauna Local Potrero Zietla, descrita en este trabajo es la siguiente: *Rana* sp., *Pseudemys* cf. *P. scripta*, *Kinosternon* sp., cf. *Sceloporus*, cf. *Crocodylus*, ave especie no determinada, *Agriotherium* cf. *A. schneideri*, *Calippus (Grammohippus) hondurensis*, *Dinohippus interpolatus*, rinoceronte no determinado, *Prosthenops* sp. y *Hexobelomeryx fricki*.

- La edad de la fauna Local Potrero Zietla, es determinada con base en la presencia de *Agriotherium* cf. *A. schneideri*, *Calippus (G.) hondurensis* y *Dinohippus interpolatus*, y es asignada a lo más tardío de Henfiliano temprano.

- Es la segunda localidad del Henfiliano temprano que se conoce en México.

- La fauna de la localidad Potrero Zietla es correlacionable con la fauna de La Presa, Guanajuato; con La Fauna de Coffee Ranch, en el Estado de Texas; y la Fauna de Gracias en Honduras.

- Por el tipo de sedimento y el tipo de lignito presente, se considera que la cuenca carbonífera de Zacualtípán se formó en un medio palustre (pantano).

- Aún falta por ubicar, el nivel estratigráfico que contiene a las otras especies de équidos que se conocen de la fauna de Tehuichila (*Nannippus montezuma*, *Neohipparion eurystyle*, *Nannippus peninsulatus*); de no encontrar el estrato o los fósiles *in situ*, la fauna Tehuichila, deberá ser considerada como el centro de acopio de todo el material recolectado en el área de Zacualtípán, así como en diferentes localidades, fuera de ella, y estos fueron descritos como procedentes de éste localidad.

COMENTARIO FINAL

Con el presente trabajo no queda todo arreglado en lo que se refiere a la ubicación bioestratigráfica de la localidad Tehuichila, por lo que es necesario realizar trabajos exhaustivos de prospección y recolecta de material fósil en el área de la cuenca Carbonífera de Zacualtipán, con el fin de esclarecer el sitio de donde provino el material fósil descrito a fines del siglo pasado y asignado a la localidad de Tehuichila.

Queda todavía al aire la ubicación estratigráfica de los dos fósiles índices descritos para la localidad de Tehuichila.

Es muy importante que en el área de la cuenca Carbonífera de Zacualtipán, se encuentre una localidad más antigua que la descrita para Tehuichila, con lo que se tienen posiblemente tres o más edades dentro de ésta área.

La continuación de estos trabajos no solo ayudan al esclarecimiento de la posición bioestratigráfica de la fauna Tehuichila, sino también al mejor conocimiento de la bioestratigrafía del Centro de México.

LITERATURA CITADA

- Almaza, V.E. 1956, Cuenca Carbonífera de Zacualipan Estado de Hidalgo. Bol. Inst. Nal. Inv. Rec. Min. 35: 1-25.
- Alvarez, R. 1977, A Pleistocene avifauna from Jalisco, Mexico. Contrib. Mus. Paleont. Univ. Michigan. 24(19): 205-220.
- Alvarez, S.T. 1965, Catálogo Paleomastozoológico Mexicano. INAH. Drplo. de Prehistoria, 17: 70 p.
- Alvarez, S.T. y P. Huerta. 1975, Restos óseos de anfibios y reptiles en Tlapacoya IV, México. Bol. INAH, México, (11): 37-42.
- Anderson, A.D. 1884, Los Yacimientos de Carbón de Piedra en México. Min. Mex. 10(7): 82-84.
- Arellano, A.R.V. and E. Azzón. 1949, Pre-Equus horses from Goleta (Morelia) Michoacán. Geol. Soc. Amer. Bull. 60: 1871.
- Arroyo-Cabrales, J. 1990, New studies on San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. Cave Research Foundation, Annual Report. p. 43.
- Auffenberg, W. 1956, Additional records of Pleistocene Lizards from Florida. Quart. Journ. Fla. Acad. Sci. 19 (2-3): 157-167.
- Azzaroli, A. 1990, The origin of *Equus*. European Neogene Mammal Chronology. Edited by E.H. Lindsay *et al.* Plenum Press, New York. p. 339.
- Brattstrom, B.H. 1955, Records of some Pliocene and Pleistocene reptiles and amphibians from Mexico. Southern California Acad. Sci. Bull. 54: 1-4.
- Brattstrom, B.H. 1961, Some new fossil tortoises from Western North America with remarks on the zoogeography and paleoecology of tortoises. Jour. Paleontol. 35(3): 543-560.
- Brown, J.H. y A.C. Gibson. 1983, Biogeography. C.V. Mosby Co., St. Louis, Missouri, USA.
- Carranza-Castañeda, O. 1976, *Rhynchotherium falconeri* del Rancho La Goleta, Michoacán, México. III Congreso Latinoamericano de Geología, Univ. Nal. Autónoma, México, Instituto de Geología, Mem. 3: 28.
- Carranza-Castañeda, O. 1989a, Bioestratigrafía de los Sedimentos Continentales del Terciario Tardío del área de San Miguel de Allende, Guanajuato, México. Univ. Nal. Autónoma, México, Facultad de Ciencias, Tesis Doctoral.
- Carranza-Castañeda, O. 1989b, Rinocerontes de la Fauna Local Rancho el Ocote, Mioceno Tardío (Hemifiliano Tardío) del Estado de Guanajuato. Univ. Nal. Autónoma, México, Inst. Geol. Rev. 8(1): 88-99.
- Carranza-Castañeda, O. 1991a, Vertebrados fósiles del Terciario Tardío del Estado de Hidalgo. Mem. Ier Cong. Méx. Min. IG, UNAM, IICT, UAH, SMM, SESIC-SEP, Pachuca, Hidalgo, México. p. 23-24.
- Carranza-Castañeda, O. 1991b, Faunas de vertebrados fósiles del Terciario Tardío del Centro de México. Mem. III Cong. Nal. Pal. Soc. Mex. México, D.F. p. 20-26.
- Carranza-Castañeda, O. 1992, Una nueva localidad del Hemifiliano tardío en la Mesa Central de México. Univ. Nal. Autónoma, México, Instituto de Geología, Revista, 10(2): 179-196.
- Carranza-Castañeda, O. y W.E. Miller. 1988, Roedores camiomorfos de la Mesa Central de México, Blancano Temprano (Plioceno Tardío) de la Fauna Local del Rancho Viejo, Estado de Guanajuato. Rev. Inst. Geología, Univ. Nac. Auton. Mex. 7(2): 182-199.

- Carranza-Castañeda, O., W.E. Miller and J. Martínez. 1982, Guide Book of Guanajuato, Early and Late Cenozoic Vertebrate Localities in Central Mexico. Inst. Geol. Univ. Nal. Autón. México. p. 50.
- Carranza-Castañeda, O. and A. Walton. 1992, Cricetid rodents from the Rancho El Ocote fauna, Late Hemphillian (Pliocene), Guanajuato, México. Univ. Nal. Autón. México, Instituto de Geología, Revista, 10(1): 71-93.
- Castillo-Cerón, J.M. y O. Carranza-Castañeda. 1994a, Primer registro fosil de la Familia Anguillidae (Reptilia: Lacertilia), en Actopan, Hidalgo, México. Revista de Investigación, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Castillo-Cerón, J.M. y O. Carranza-Castañeda. 1994b, Description of a new species of amphibian from the Miocene in Hidalgo, Mexico, en preparación.
- CETENAL, 1976. Fotografías aéreas 006 y 007.
- Clements, T. 1963, Pleistocene history of Lake Chapala, Jalisco, Mexico. In Essays in honor of K.O. Emery, L.A. Univ. South Cal. Press, p. 35-49.
- Colbert, E.H. 1938, Pliocene peccaries from the Pacific coast region of North America. Carnegie Inst. Wash. Publ. 487: 241-269.
- Cope, E.D. 1884, The extinct mammals of the Valley of México. Amer. Phil. Soc. Proc. 22: 1-23.
- Cope, E.D. 1885, On Loup Fork in México. Amer. Nat. 19: 494-495.
- Cope, E.D. 1886, Report on the coal deposits near Zacualtipán, in the State of Hidalgo, México. Proc. American Phil. Soc. Philadelphia, vol. 23, 146-151.
- Cope, E.D. 1893, A preliminary report on the vertebrate palontology of the Llano Estacado. 4th. Ann. Report. Geol. Survey Texas: 1-136.
- Criley, B.B. 1968, The Cranial Osteology of Gerrhonotiform Lizards. American Middle Naturalist. v. 80, núm. 1, p. 199-219.
- Cushing, Jr. 1945, Quaternary Rodents and Lagomorphs of San Josecito Cave, Nuevo Leon, México. Journal of Mammalogy. v. 26, p. 182-185.
- Czaplewski, N.J. 1987, Sigmodont rodents (Mammalia: Muridae: Sigmodontinae) from the Pliocene (Early Blancan) Verde Formation, Arizona. Jour. Vert. Paleont. 7: 183-199.
- Daily, F.K. y J.W. Durham, 1966, Miocene charophytes from Ixtapa, Chiapas México, Jour. Paleont. 40(5): 1191-1199.
- Dalquest, W.W. 1969, The bone-eating dog Borophagus diversidens Quater. Jour. Florida Acad. Sci. 31(2): 115-129.
- Dalquest, W.W. 1978, Phylogeny of American horses of Blancan and Pleistocene age. Ann. Zool. Fennici 15: 191-199.
- Dalquest, W.W. 1983, Mammals of the Coffee Ranch Local Fauna, Hemphillian of Texas. Pearce Sellards Ser. 38: 1-41.
- Dalquest, W.W. 1986, Lower jaw and dentition on the Hemphillian Bear Agriotherium (Ursidae), with the description of a new species. Journal of Mammalogy. 67(4): 623-631.
- Dalquest, W.W. 1988, *Astrohippus* and the origin of Blancan and Pleistocene horses. Occasional Papers. The Mus. Tex. Tech. Univ. (116): 1-23.
- Dalquest, W.W. y O. Mooser. 1980, Late Hemphillian mammals of the Ocote Local Fauna, Guanajuato, México. Pearce-Sellards Ser. 32: 1-25.

- Downs, T. 1958, Fossil vertebrates from Lago de Chapala, Jalisco, Mexico. Cong. Geol. Int. XXª Sesión. Cd. México. Sección VII, Paleont. Tax. Evol. p. 75-77.
- Felix, J. y H. Leuk, 1891, Vebersicht über die Geologischen. Verhältnisse des mexicanischen staat Puebla. Paläont. XXXVII: 117-139.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1978, Conexiones Terrestres entre Norte y Sudamérica. Distribution of Cenozoic vertebrate faunas in middle America and problems of migration between North and South America. Univ. Nal. Autón. México. Inst. Geol. Bol. 101: 193-329.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990, Biostratigraphy of the Mexican Continental Miocene. Part III, The southeastermost (Chiapasan) Fauna and concluding remarks on the discussed vertebrata record. Univ. Nal. Autón. México. Inst. Geol. Paleontología Mexicana Núm. 56. 116-132.
- Flores-Villela, O. y P. Gérez. 1989, Conservación en México: síntesis sobre vertebrados Terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB-Conservation International, México. 302 pp.
- Freudenberg, W. 1910, Die Säugetierfauna des Pliocän und Postpliocän von Mexiko. I. Carnivoren: Geol. und Paläont. Abhandlungen 9: 195-231.
- Freudenberg, W. 1921, Geologie von Mexiko. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin. 232 p.
- Freudenberg, W. 1922, Die Säugetier Fauna des Pliocän und Postpliocän von Mexiko. 2. Mastodonten und Elefanten. Geol. und Paläont. Abhandlungen 14: 103-176.
- Fries, C.Jr. 1962, Hoja Pachuca 14Q-c(11), con Resumen de la Geología de la Hoja Pachuca, Estados de Hidalgo y México; Univ. Nal. Autón. de México. Inst. de Geología, Carta Geológica de México, Serie 1:100,000. Mapa con texto.
- Furlong, E.L. 1941, A new Pliocene antelope from Mexico with remarks on some known antilocaprids, Carnegie. Inst. Wash. Publ. 530(11): 25-33.
- García-Cook, A. 1968, Chimalhuacan: Un artefacto asociado a megafauna. INAH, México. Depto. Prehist. México. (21): 38 p.
- Gauthier, J.A. 1982, Fossil xenosaurid and anguid lizards from the early Eocene Wasatch Formation Southwest Wyoming, and revision of the Anguinoidea. Contributions of Geology. University of Wyoming. v. 21, p. 7-54.
- Gehlbach, F.R. 1965, Amphibians and reptiles from the Pliocene and Pleistocene of North America: A chronological summary and selected Bibliography. Texas Jour. Sci., 27(1): 56-70.
- Gidley, J.W. 1907, Revision of the Miocene and Pliocene Equidae of North America. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 23(35): 865-934.
- Goin C.J. and O.B. Goin. 1971, Introduction to Herpetology. 2nd ed. San Francisco, W.H. Freeman and Company.
- Good, D.A. 1987, A Phylogenetic Analysis of Cranial Osteology in the Gerrhonotine Lizards. Journal of Herpetology. v. 21, núm. 4, p. 285-297.
- Good, D.A. 1988, Phylogenetic relationships among Gerrhonotine lizards, an analysis of external morphology. University of California Publications on Zoology. v. 121, p. 1-139.
- Guillette, L.J.Jr. and H.M. Smith. 1982, an Review of the Mexican Lizard *Basilis imbricata*, and th Description of a New Subspecies. Transactions of the Kansas Academy of Sciences. v. 85, núm. 1, p. 13-33.
- Hay, O.P. 1930, Second bibliography and catalogue of the fossil Vertebrates of North America. Carnegie Inst. Washington, Publ. 390 2: 1-1074.

- Hernández-Juquera, A. 1977, Fauna local Laguna Media Luna, Pleistoceno Tardío, Municipio de Río Verde, San Luis Potosí, México. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, UNAM. 102 p.
- Hershkovitz, P. 1962, Evolution of Neotropical erictine rodents (Muridae), with special reference to the Phyllotine group-Fieldiana. *Zoology*, 46: 1-524.
- Hibbard, C.W. 1955, Pleistocene Vertebrates from the upper Becerra (Becerra Superior) Formation, Valley of Tequisquiac Mexico, with notes on other Pleistocene forms. *Contr. Mus. Paleont. Univ. Michigan*. 12(5): 47-96.
- Holman, J.A. 1962, A Texas Pleistocene herpetofauna. *Copeia* (2): 225-261.
- Holman, J.A. 1969, Herpetofauna from Tamaulipas. *Quart. Jour. Fla. Acad. Sci.* 32(2): 153-158.
- Howard, H. 1965, A new species of cormorant from the Pliocene of Mexico. *Southern California Acad. Sci., Bull.* 64(1): 51-55.
- Hulbert, C.R. 1988, *Calippus* and *Protohippus* (Mammalia, Equidae) from the Miocene (Barstovian-Early Hemphillian) of the Gulf Coastal Plains. *Bull. Florida State, Mus. Bio. Sci.* 32(3): 221-340.
- INEGI. 1991a, Zacualpán. Carta Topográfica. Escala 1: 50,000. 3ª reimpression. F14 D62.
- INEGI. 1991b, Pachuca. Carta Topográfica. Escala 1: 250,000. 5ª reimpression.
- Jacobs, L.L. and H.E. Lindsay. 1981, *Prosigmodon oroscol*, a new sigmodont rodent from the Late Tertiary of México. *Jour. Paleont.* 55(2): 425-430.
- Jacobs, L.L. and H.E. Lindsay. 1984, Holarctic radiation of Neogene murid rodents and the origin of South American cricetids. *Jour. Vert. Paleont.* 4: 265-272.
- Jakway, G.E. 1958, Pleistocene Lagomorpha and Rodentia from the San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. *Transactions of Kansas Academy of Science*. v. 61, p. 313-327.
- Kurtén, B. 1966, Pleistocene bears of North America. *Acta Zool. Fenn.* 115: 1-120.
- Kurtén, B. and E. Anderson. 1980, Pleistocene Mammals of North America. Columbia University Press. p. 209-282.
- Lance, J.P. 1950, Paleontología y estratigrafía del Plioceno de Ypomea, Estado de Chihuahua I. Equidos, excepto Neohipparion. *Univ. Nal. Auton. México, Instituto de Geología, Bol.* 54: 1-81.
- Langebartel, S.D. 1953, The Reptiles and Amphibians. In Hatt T.R. (ed), Faunal and Archeological researches in Yucatan Caves, Cranbrook Inst. Sci. *Bull. Ndm* 33: 91-108.
- Langenheim, R.L.Jr. y S.H. Frost. 1963, Upper Tertiary continental sediments at Ixtapa, Chiapas. *Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. Abstract.* (70): 209-210.
- Le Rivers, I. 1953, A lower Pliocene frog from western Nevada. *Jour. Paleont.* 27: 77-81.
- Leidy, J. 1882, On remains of horses. *Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proc.* 1: 290-293.
- Lindsay, H.E. 1984, Late Cenozoic mammals from Northwestern, México. *Jour. Vert. Paleont.* 4(2): 208-215.
- Lindsay, H.E., N.M. Opdyke and N.M. Johnson. 1984, Blancan- Hemphillian Land Mammals Ages and Late Cenozoic mammals dispersal events. *Ann. Rev. Earth, Planet. Sci.* 12: 445-488.

- Lindsay, H.E. and L.L. Jacobs. 1985, Pliocene small mammals fossils from Chihuahua, México. Univ. Nat. Auton. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana 51: 1-59.
- Lorenzo, L.J. y L. Mirambell, 1981, El Cedral S.L.P., México: Un sitio con presencia humana de más de 30,000 años. In X Cong. Unión Inter. Cienc. Prehist. Protohist., México, D.F., oct. 19-24 1981, comisión XII: El poblamiento de América, Coloquio: Evidencia arqueológica de ocupación humana en América anterior a 11,500 años a.p., p. 112-124.
- MacFadden, B.J. 1984a, Systematics and phylogeny of Hipparion, Neohipparion, Nannhippus and Cormohipparion (Mammalia-Equidae) from the Miocene and Pliocene of the new world. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist: 179: 1-196.
- MacFadden, B.J. 1984b, *Astrohippus* and *Dinohippus* from the Yecomera local Fauna (Hemphillian, Mexico) and implications for the phylogeny of one toe horses. Jour. Vert. Paleont. 4(2): 273-283.
- Maldonado-Koerdell, M. 1948, Los Vertebrados Fósiles del Cuaternario en México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., IX: 1-2: 1-35.
- Maldonado-Koerdell, M. 1954, Sobre un rinoceronte fósil de Sinaloa, México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 15(1-4): 141-146.
- Marshall, L.G. 1985, Geochronology and Land-Mammal biochronology of the transamerican faunal interchange. In Stehli, P. and Webb, S.D. (eds). The Great American Biotic Interchange : 49-78.
- Mathew, W.D. 1909, Faunal list of the Tertiary Mammalia of the West North America. Bull. U.S. Geol. Surv. CCCLXI: 91-138.
- Mathew, W.D. and A.R. Stirton. 1930, Equidae from the Pliocene of Texas. Univ. California, Publ. Geol. Sci. 19: 349-369.
- Mena de la Peña, B. 1975, Bibliografía y Catálogo Sistemático de la Mastofauna fósil de México, con notas sobre avifauna fósil. Tesis Licenciatura, Fac. de Ciencias, Univ. Nat. Auton. de México. 201 p.
- Merriam, J.C., 1915, New species of hipparion Group from the pacific coast and Great Basin provinces of North America. Bull. Dept. Geol. Univ. Calif. IX: 1-8.
- Merriam, J.C., Ch. Stock y C.L. Moody. 1916, An American Pliocene Bear. Univ. Cal. Publ. Bull. Geol. 10(7): 87-109.
- Merrill, G.P. 1907, Catalogue of the types, cotypes and figured specimens of fossil vertebrates in the Department of Geology, U.S. National Museum; Bull. U.S. Nat. Mus. LIII(I-V): 1-81.
- Miller, W.E. 1971, Pleistocene Vertebrates of the Los Angeles Basin and vicinity (exclusive of Rancho La Brea). Los Angeles County Museum of Natural History, Science Bulletin. v. 10, p. 1-124.
- Miller, W.E. 1980, The Late Pliocene Las Tunas Local Fauna from Southernmost Baja California, México. Jour. Paleont. 54(4): 762-805.
- Miller, W.E. y J.D. Brotherson. 1979, Size variation in foot elements of Bison from Rancho La Brea. Contrib. Sci. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County. (323): 1-19.
- Miller, E.W. y O. Carranza-Castañeda. 1984, Late Cenozoic Mammals from Central México. Jour. Vert. Paleont. 4(2): 216-236.
- Mooser, O. 1958, Un Équido fósil del género *Neohipparion* de la Mesa Central de México. Inst. Biol. UNAM. Ann. 30: 393-395.
- Mooser, O. 1968, Fossil equidae from the Middle Pliocene of Central Plateau of Mexico. Southwestern Nat. 13: 1-12.

- Mooser, O. 1973, Pliocene horses of the Ocoté Local Fauna. *Southwestern Nat.* 18: 257-268.
- Mooser, O. 1980, Pleistocene fossil turtles from Aguascalientes, State of Aguascalientes. *Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geología, Revista*, 4(1): 63-66.
- Mulleried, F.K.G. 1939, Apuntes paleontológicos y estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo. *Anal. Esc. Nat. Cienc. Biol. México*, 1(2): 225-255.
- Olson, E.C. and P.O. McGrew. 1941, Mammalian Fauna from the Pliocene of Honduras. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 52: 1219-1244.
- Osborn, H.F. 1904, The evolution of the horse in America. *Conl. Mag.* LXX (N.S. XLVII), p. 3-17.
- Osborn, H.F. 1905, Ten years of progress in the mammalian paleontology of North-America. *Verh. internat. Zool-Kongr.* VI, Bern, 1904, p. 86-113.
- Osborn, H.F. 1918, A long-jawed mastodon skeleton from South Dakota and phylogeny of the Proboscidea. (Abstract). *Bull. Geol. Soc. Amer.* XXIX: 133-137.
- Polaco-Ramos, O. 1981, Restos fósiles de *Glossotherium* y *Eremotherium* (*Edentata*) en México. *Anis II cong. Latinoamericano de Paleontología, Porto Alegre, Brasil*. Vol. 2, p. 819-833.
- Puig, H. 1976, Vegetation de la Huasteca. *Misión Arqueológica Francesa au Mexique. Vol V Centre National de la Recherche Scientifique. México*. 531 pp.
- Quinn, J.H. 1955, Miocene equidae of Texas Gulf Coastal Plains. *Bur. Econ. Geol. Univ. Texas, Publ.* 5516: 5-102.
- Repenning, C. 1962, The giant ground squirrel *Paenemarmota*. *Jour. Paleont.* 36(3): 540-556.
- Robin, C. 1981, Relations volcanologie-magmatologie-geodynamique: Application au passage entre volcanismes alcalin et andésitique dans le sud Mexicain. *Annales Scientifique de L'université de Clermont-Ferrand II Géologie-Minéralogie* No. 70, fascicule 70, pp 503.
- Romer, A.S. 1956, Dentition. *In* Osteology of the Reptiles. Chap. 10. University of Chicago Press. p. 440-462.
- Savage, D.E. 1941, Two new Middle Pliocene Carnivores from Oklahoma with notes on the Optima Fauna. *Amer. Midland Naturalist*. 25: 692-712.
- Segerstrom, K. 1956, Estratigrafía y Tectónica del Cenozoico, entre México, D.F. y Zimapan, Hgo. *In* Maldonado-Koerdell (ed) Estratigrafía del Cenozoico y del 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. Congreso Geológico Internacional, excursiones A-14 y C-6. Vigésima sesión. p. 311-322.
- Sellard, E. 1916, Fossil Vertebrates from Florida; a new Miocene Fauna; new Pliocene species the Pleistocene Fauna. *Flor. Geol. Surv. Eighth Ann. Rept.* 77-119.
- Shaw, C.A. 1982, The middle Pleistocene El Golfo Local Fauna from Northwestern Sonora, México Unpublished M.S. Thesis, California State Univ. at Long Beach.; 1-141.
- Silva-Barcenas, A. 1969, Localidades de Vertebrados fósiles en la República Mexicana. *Univ. Nat. Autón. de México, Inst. Geol. Paleont. Mexicana*. No. 28, p. 1-34.
- Smith, L.M. 1980, The evolution and ecological history of the fish fauna of the Rio Lerma Basin, Mexico. Ph.D. Dissertation, University of Michigan, 161 p.
- Skinner, M.F. 1942, The Fauna of Papago Springs Cave, Arizona. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 80(6): 143-220.

- Stirton, R.A. 1940, Phylogeny of North American equidae. Univ. California Publ. Bull. Dept. Geol. Sci. 25: 165-198.
- Stock, C. 1950, Bears from the Pleistocene Cave of San Josecito, Nuevo León, México. Jour. Washington Acad. Sci. 40: 317-321.
- Strakhov, N.M. 1969, Principles of lithogenesis. Consultants bureau. New York. Oliver & Boyd. Edinburg. Vol-2. 609 pp.
- Tedford, R.H. 1987, Faunal succession and Biochronology of the Arikarean through Hemphillian interval (Late Oligocene through earliest Pliocene epochs) in North America. p. 153-210. In M. Woodburne, (ed). 1987. Cenozoic Mammals of North America. Geochronology and Biostratigraphy. University California Press.
- Thien, J.A. 1949a, The Genera of Gerrhonotine Lizards. American Middle Naturalist. v. 41, núm. 3, p. 580-601.
- Thien, J.A. 1949b, A review of the lizard genus Basilis. Kansas University Science Bulletin. v. 33, p. 217-255.
- Troessart, E.L. 1905, Catalogus Mammalium tam Viventium quam fossilium. Quinquinale Supplementum. p. 547-929.
- Twente, J.W. 1952, Pliocene lizards from Kansas. Copeia (2): 70-73.
- Villarejo, J. y E. Böse. 1902, Criaderos de fierro de la Hacienda de Vaquerias, en el Estado de Hidalgo. Inst. Geol. México, Bol. 16, 15-44.
- Webb, S.D. and C.S. Perrigo. 1984, Late Cenozoic vertebrates from Honduras and El Salvador. Jour. Vert. Paleont. 4(2): 237-254.
- Wilson, R.W. 1937, A new genus of Lagomorph from the Pliocene of México. Bull. Southern California Acad. Sci. 36: 98-104.
- Wittich, E. 1915, Restos de selacios del Terciario de la División Norte de la Baja California. Soc. Geol. Mex. Act. Ses. Verano. p. 1-16.
- Zangerl, L. 1969, The biology of the reptilia. Univ. Chicago Press. p. 314-354.

LÁMINA 1

Rana sp.

Fig. 1 IGCU-13096, fragmento de la parte distal de la tibio-fíbula.

cf. *Crocodylus*

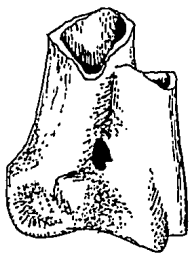
Fig. 2 IGCU-13115a, diente de mejilla, vista labial.

Fig. 3 IGCU-13115b, diente de mejilla, vista labial.

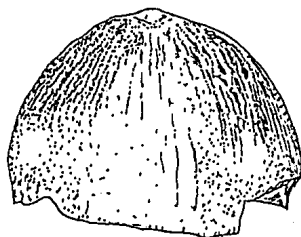
Ave *Indeterminada* sp.

Fig. 4 IGCU-13157, fragmento distal del metacarpo.

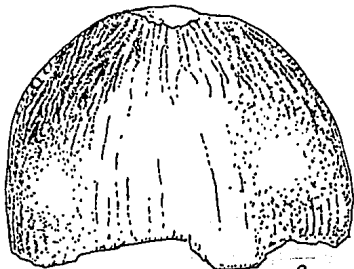
Todas las figuras en tamaño 5X.



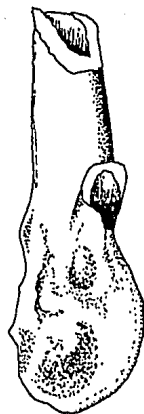
1



2



3



4

LÁMINA 2

Pseudemys cf. P. scripta

Fig. 1 IGCU-13199, fragmento del escudo costal 5.

Fig. 2 IGCU-13187, fragmento del escudo costal 6.

Fig. 3 IGCU-13165, fragmento de un escudo nuchal-periferal unido al neural.

Kinosternon sp.

Fig. 4 IGCU-13182a, fragmento de la parte media del escudo costal 2.

Fig. 5 IGCU-13162, fragmento anterior del escudo periferal 3.

Fig. 6 IGCU-13159, fragmento de un escudo pygal, en donde se observa al centro el borde lobulado.

Todas las figuras en tamaño 2X.

LÁMINA 2

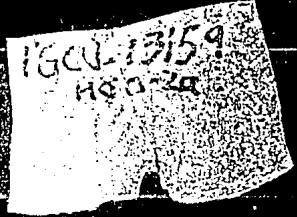
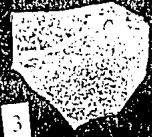
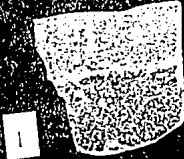


LÁMINA 3

Agriotherium schneideri

Fig. 1 IGM-6637, fragmento de canino.

Calippus (Grammohippus) hondurensis

Fig. 2 IGM-6564, M¹/ vista oclusal.

Fig. 3 IGM-6564, M¹/ vista lateral.

Fig. 4 IGM-6575, M¹/ vista oclusal.

Dinohippus interpolatus

Fig. 5 IGM-6585, M¹/ vista oclusal.

Fig. 6 IGM-6584, P²/ vista lateral.

Fig. 7 IGM-6584, P²/ vista oclusal.

Las figuras de la 1 a la 6 en tamaño natural, la figura 7 en tamaño 2X.

LÁMINA 3

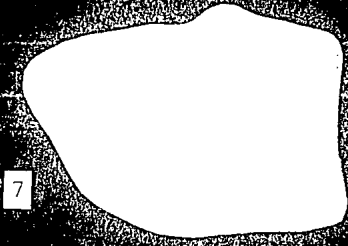
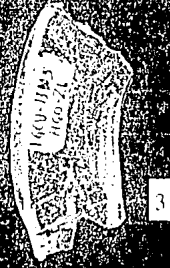
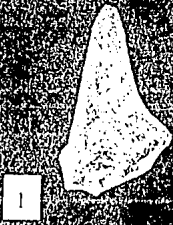


LÁMINA 4

Rinocerontidae, *indeterminada* sp.

Fig. 1 IGM-6636, rótula cara anterior.

Fig. 2 IGM-6636, rótula cara articular.

Fig. 3 IGM-6640, fragmento de molariforme.

Las figuras 1 y 2 en tamaño natural, la figura 3 en tamaño 2X.

LÁMINA 4

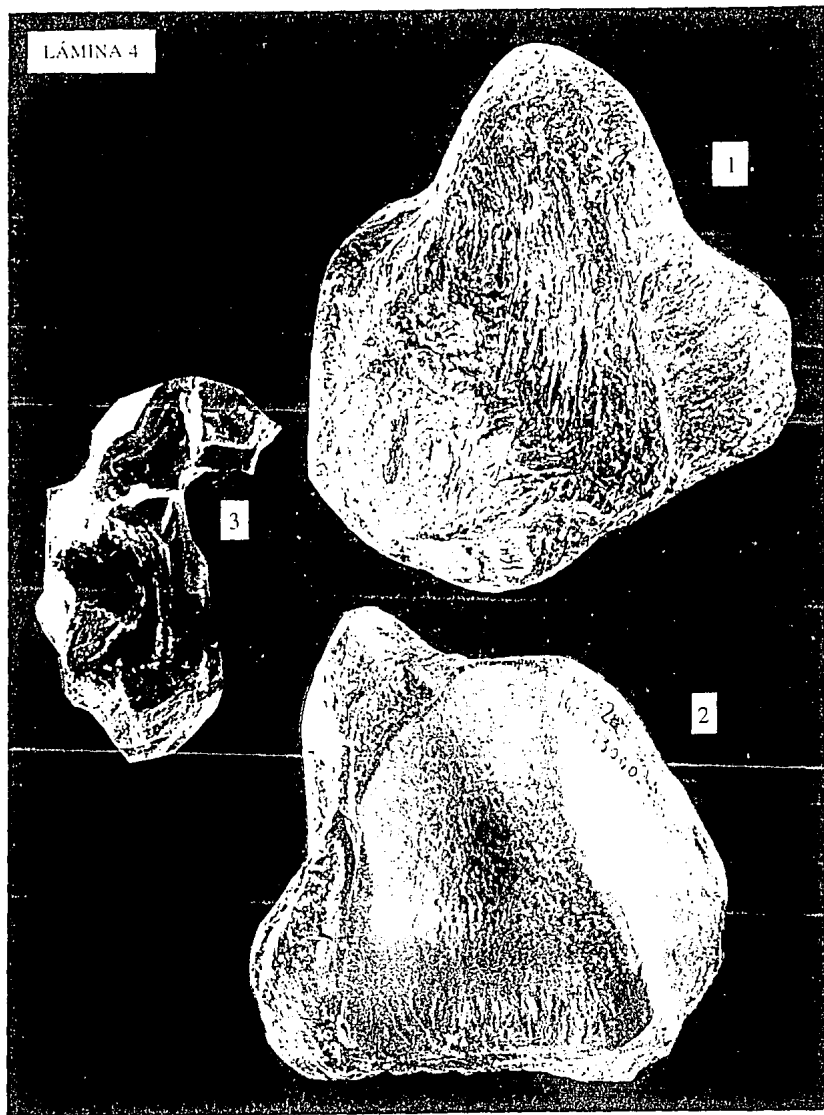


LÁMINA 5

Prosthennops ? sp.

Fig. 1 IGM-6641, fragmento de un M³

Fig. 2 ICT-0011, fragmento de un canino.

Hexobelomeryx fricki

Fig. 3 IGM-6642, P₁, vista lateral.

Fig. 4 IGM-6643, P₁ decíduo, vista lateral.

Fig. 5 IGM-6638, Astrágalo.

Fig. 6 IGM-6639, Astrágalo.

La figura 1 tiene un tamaño 3X, la figura 2 se encuentra a tamaño natural, de las figuras 3 a la 6 tienen un tamaño 2X.

LÁMINA 5



LÁMINA 7

Tremarctus cf. T. floridanus

Fig. 1 IGCU-13152, fragmento de maxila, vista oclusal.

Fig. 2 IGCU-13152, fragmento de maxila vista labial.

Las figuras se encuentran en tamaño natural.

LÁMINA 7



1



2

DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE LAS LOCALIDADES DEL ESTADO DE HIDALGO.

Con base en los trabajos de prospección que se realizaron en los sedimentos lacustres y fluviales del Estado de Hidalgo, se tiene conocimiento de 18 nuevas localidades en las cuales se ha recolectado material fósil de vertebrados en su mayor parte de mamíferos y reptiles. En este apartado se dan a conocer brevemente las localidades que tienen mayor trascendencia por su contenido fósil. El estudio preliminar que se ha realizado sobre esta asociación faunística contribuye a comprender mejor la bioestratigrafía de la cuenca del Valle de México, la cual se conoce con base en descripciones de material fósil que no tiene una ubicación estratigráfica definida incluyendo la situación geográfica de las localidades donde fue recolectado, ya que en su mayor parte se conocen estos datos con terminos muy generales como Tequixquiac o Nochistongo. Otro de los criterios en los que se basa esta selección de localidades es la novedad de su contenido fósil ya que en algunas de ellas se ha recolectado material fósil que es mencionado por primera ocasión en las faunas de la Mesa Central de México.

Las localidades han sido ordenadas dentro de regiones geográficas para facilitar su descripción (ver Fig. 1). De esta forma se dan a conocer el Área de Tula, el area de Actopan-Ixmiquilpan y finalmente el área de Santa María Amajac.

Área de Tula

Se ubica en la porción suroeste del Estado (Figura 4). Esta compuesta por tres localidades, dos de las cuales - Cementera y La Viga de Tula- pertenecen al Municipio de Tula de Allende, y la restante al Municipio de Tepeji del Río. La región se localiza entre los 19°57' y 20°05' N y, los 99°13' y 99°24' O (INEGI, 1991). El acceso al área es por la carretera estatal que une a ciudad de Tula, con los poblados de San Miguel Vindhó y Conejos, y por la carretera federal que une a Tula con Tepeji del Río.

Localidad HGO-3 "Cementera"

Ubicación- Se localiza a 2 Km al oeste de la cementera "La Tolleca" (20°01' de latitud norte y 99°22' de longitud oeste), el principal acceso es por la carretera que une a Tepeji del Río con Tula.

Litología- La sección estratigráfica esta compuesta de una serie de estratos de arcilla con venaciones de calcita, en cada uno de estos estratos la principal diferencia que se observa en ellos es el porcentaje de arena que contienen. En la parte media de la sección aproximadamente a los 23 m de altura desde la base, se observa un estrato de 1.10 m de espesor, esta formado de limo que en fresco es verde obscuro, mientras que al intemperismo la coloración es de verde clara hasta amarilla.

Sobreyaciendo a esta secuencia de arcillas, en discordancia erosional se encuentran arenas y gravas con un espesor de hasta un metro, y sobre esto tobas pardas con intercalaciones de arenas y cenizas volcánicas.

El espesor de las arcillas lacustres es hasta de 50 m y las tobas de 15 a 20 m.

Fauna- En los sedimentos lacustres se recolectó gran cantidad de material de peces (IGCU-13255). Los elementos más abundantes son vértebras, operículos, espinas y fragmentos de mandíbulas.

En los sedimentos de origen volcánico que sobreyacen a las arcillas, se recolectaron fragmentos de elementos posteraneales de proboscídeos y fragmentos de molares de équidos (P⁴/ o M¹/, IGCU-13260), en uno de estos, se puede ver la forma y tamaño del protocono que sugiere se trata de formas recientes asignables al género *Equus*.

Edad- La edad probable de la ictiofauna contenida en las arcillas, es del Plioceno; no así la fauna que se encuentra sobre los sedimentos de origen volcánico, ya que a ésta, se le considera como perteneciente al Pleistoceno.

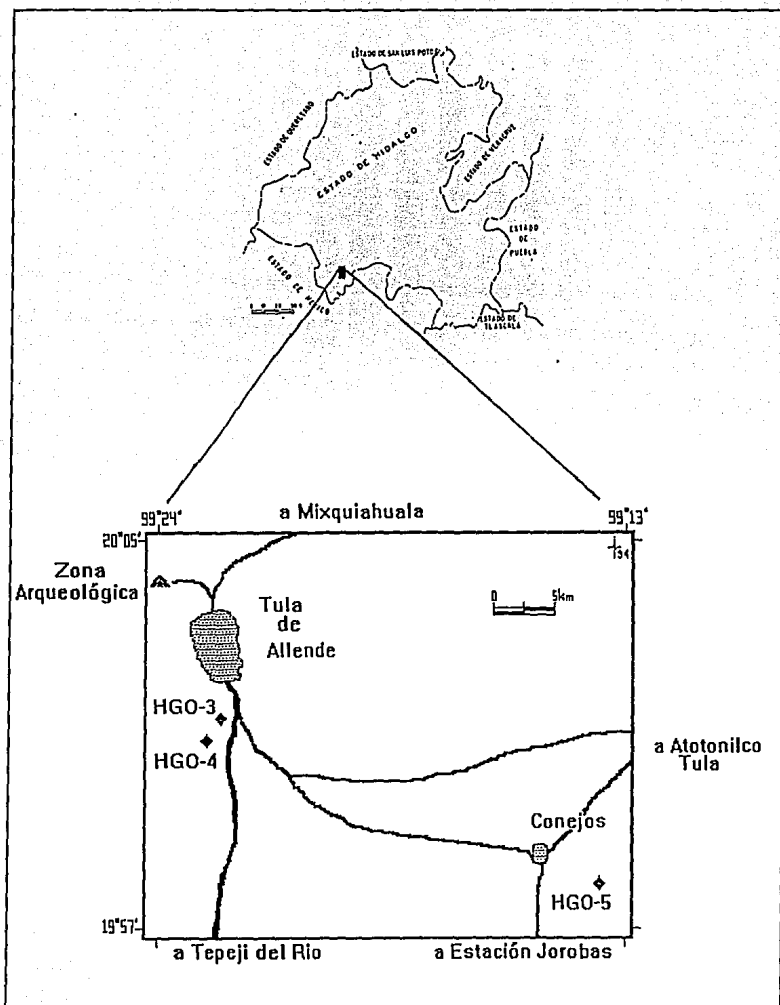


Figura 4. Ubicación de las localidades "Cementería" HGO-3, "La Viga de Tula" HGO-4 y "Conejos" HGO-5, en el Área de Tula, Estado de Hidalgo.

Localidad HGO-4 "La Viga de Tula".

Ubicación.- La localidad, esta situada aproximadamente a 800 m al suroeste de la anterior (20°00'56" de latitud norte y 99°22' de longitud oeste).

Litología.- En terminos generales es semejante a la descrita para la localidad HGO-3; sin embargo, es importante señalar, que a 27 m de la base, se encuentra un estrato de ceniza volcánica gris oscura, la cual contiene abundante vidrio volcánico. Este estrato contiene arena cuyos clastos tienen un diámetro de 2 mm los de mayor tamaño.

Sobreyaciendo a este estrato de ceniza volcánica, se continua la secuencia de arcillas, y 18 m más arriba se encuentra nuevamente ceniza volcánica con un espesor de 10 a 15 cm. Posteriormente hasta la cima de la sección y en discordancia angular se pone en contacto con la secuencia de tobas, gravas y arenas que se describieron anteriormente.

Es importante señalar, que dentro de esta sección también se encuentran lentes de ceniza volcánica del primer depósito.

Fauna.- En esta localidad, también se recolectaron elementos esqueléticos de peces de agua dulce (IGCU-13266), los cuales son más abundantes, además de fragmentos de caparazón de tortuga (IGCU-13268). Es significativo mencionar que en los estratos arcillosos entre las dos capas de ceniza volcánica, se recolecto un fragmento de primera falange de un équido (IGCU-13267), lamentablemente este espécimen parece haber caído de los estratos arcillosos que se encuentran sobre el primer depósito de ceniza volcánica que se menciono anteriormente.

Por comparaciones que se han efectuado de este fragmento de falange, con otras recolectadas en las localidades Henfilianas del área de San Miguel de Allende, Guanajuato: existe una gran similitud en el tamaño y en la superficie articular de la porción anterior con las falanges que han sido asignadas al género *Astrohippus*, las cuales son más esbeltas que las asignables al género *Duohippus*, y *Neohipparion*, équidos que forman parte de las faunas del Henfiliano. Sin embargo, una falange no es material suficiente para hacer una determinación taxonómica definitiva.

Edad.- El hallazgo del fragmento de falange que ha sido referido tentativamente al género *Astrohippus*, permite suponer que los sedimentos lacustres pueden ser asignados al Mioceno tardío o Plioceno.

Localidad HGO-5 "Arroyo Tejocote".

Ubicación.- Esta localidad se encuentra localizada a 17 km al sur de la ciudad de Tula, por la carretera que une esta ciudad con la población de Jorobas. A 2 km al sureste del poblado de Conejos (19°59' de latitud norte y 99°15' de longitud oeste); en donde se encuentra un arroyo, que tiene una dirección noreste-sureste, a cual, la gente local lo denomina Arroyo Tejocotes, es un afluente del arroyo principal llamado Arroyo Tingambo, con una dirección sur-noreste.

Litología.- Los estratos estan formados por tobas pardas que forman estratos de diferente espesor. Entre estos estratos se encuentran gravas con clastos de rocas ígneas angulares a subangulares los más abundantes, con gran cantidad de pedernal blanco con aristas muy angulares.

Fauna.- Se recolectó una mandíbula de caballo completa que contiene P_1/M_1 (IGCU-13270) en buen estado de preservación, tres molariformes superiores de équido (IGCU-13271, 13272 y 13273). Un M_1 (IGCU-13275), asignado al género *Bison*, y un canino superior de pecari (IGCU-13274), asignado al género *Platygonus*.

Es importante señalar, que el material de esta localidad, tendrá mayor significado una vez que este preparado totalmente y sea estudiado con mayor detalle. Esta afirmación se basa en el hecho de que la localidad, se encuentra en los límites de lo que puede ser considerado la cuenca del Valle de México.

Los dientes de la mandíbula y especialmente los molariformes superiores que fueron recolectados, presentan caracteres que sugieren la posibilidad de ser asignados a *Equus conversidens*, especie que caracteriza al Pleistoceno de México y que ha sido descrita en multiples localidades de esta edad que se conocen. La presencia de *Platygonus*, pero de manera especial la

determinación de un molar asignable al género *Bison*, permite suponer su correlación tentativa con la Fauna del Valle de México, la cual contiene esos taxa, y que fue descrita por Hibbard (1955), quien la asignó a una edad del Pleistoceno tardío.

La fauna de esta región se resume en la siguiente Tabla.

Tabla 6. Lista faunística del Área de Tula

HGO-3	Cementería
	Pisces
	<i>Indeterminada</i> sp.
	Mammalia
	Perissodactyla
	Equidae
	<i>Equus</i> sp.
HGO-4	La Viga de Tula
	Pisces
	<i>Indeterminada</i> sp.
	Reptilia
	Anapsida
	Chelonia
	Cryptodira
	Kinosternidae
	<i>Kinosternon</i> sp.
	Mammalia
	Perissodactyla
	Equidae
	<i>Astrohippus</i> sp.
HGO-5	Arroyo Tejocote
	Mammalia
	Perissodactyla
	Equidae
	<i>Equus conversidens</i>
	Artiodactyla
	Bovidae
	<i>Bison</i> sp.
	Tayassuidae
	<i>Platygonus</i> sp.

Área de Actopan-Ixmiquilpan

Esta área se encuentra ubicada en el centro del Estado de Hidalgo (Figura 5). Se localiza entre los 20°10' y 20°25' de latitud norte y los 98°55' y 99°05' de longitud oeste (INEGI, 1991). El acceso al área es por la carretera federal 85 Pachuca-Zimapan. En esta zona se encuentra tres localidades, una de ellas -Lagunilla- pertenece al Municipio de San Salvador y las otras al Municipio de Actopan.

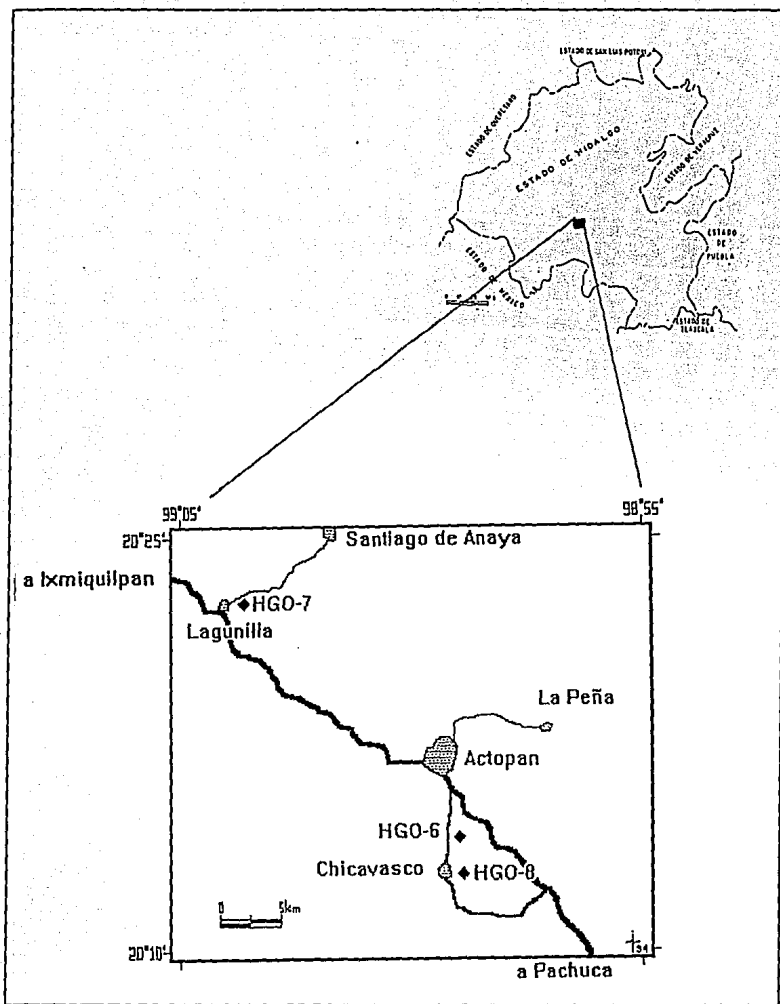


Figura 5. Ubicación de las localidades "Dos Cerritos" HGO-6, "Lagunilla" HGO-7 y "Chicavasco" HGO-9, en el Área de Actopan-Ixmiquilpan, Estado de Hidalgo.

Localidad HGO-6 "Dos Cerritos".

Ubicación.- La localidad "Dos Cerritos" se encuentra a ocho kms al sur de la ciudad de Actopan (20°14' latitud norte y 98°58' longitud oeste, y tiene una altitud de 2150 msnm). El acceso a la localidad es un km antes de llegar a la ciudad de Actopan, hacia el sureste existe una desviación que conduce a la Hacienda de Chicavasco, continuando por esta carretera, dos kms antes de llegar a la Hacienda se encuentra el sitio.

Litología.- Las rocas donde se recolectó el material, pertenecen a la Formación Tarango (Segerstrom, 1956; Fries, 1962); están compuestas por gravas, arenas y limos.

Fauna.- Restos de roedores (molariformes y elementos postcraneales, IGCU-13025 a 13039), lagomorfos (molariformes aislados, IGCU-13040 a 13057) y lagartijas (fragmentos de mandíbulas, maxilas, premaxilas y elementos postcraneales, IGM-6627, 6644, 6645, 6646, 6647 y 6648); todos los ejemplares están incompletos, pero su estado de preservación es buena y no presentan deformaciones durante o posterior a los procesos de fosilización.

Por lo que respecta al material fósil de mamíferos, se registró la presencia de los géneros *Thomomys* sp. y *Sylvilagus* sp. Estos han sido mencionados en la Fauna de San Josecito, Nuevo León (Pleistoceno temprano; Cushing, 1945; Jakway, 1958; Arroyo-Cabrera, 1990), en la Fauna de Rancho La Brea, California (Pleistoceno medio; Miller, 1971), y en la Fauna de Papago Springs Cave, Arizona (Pleistoceno tardío; Skinner, 1942). El alcance estratigráfico de estos géneros, es del Pleistoceno Temprano al Pleistoceno Tardío (Kurtén y Anderson, 1980).

El material de saurios es descrito con gran detalle por Castillo-Cerón y Carranza-Castañeda (1994); quienes mencionan que los dientes son de tipo pleurodonto, es decir, que el diente se encuentra fijado por su cara lateral a la superficie interna de la premaxila, maxila y mandíbula (Romer, 1956; Goin y Goin, 1971). Los dientes premaxilares y maxilares, tienen una forma cónica y recta, su tamaño aumenta ligeramente hacia la parte posterior de la maxila; los dientes mandibulares son un poco más grandes que los premaxilares y maxilares, compartiendo las mismas características antes mencionadas.

Los caracteres presentes en los dientes del material fósil, son completamente los mismos que Tihen (1949a,b), Criley (1968), Gauthier (1982), Guillette y Smith (1982) y Good (1987, 1988) consideran para el género *Barisia*, al cual fue asignado el material fósil recolectado.

Esta es la primera vez que se registra el género *Barisia* en las faunas de América del Norte.

Edad.- Por el material fósil de mamíferos y reptiles, se le asigna una edad correspondiente al Pleistoceno tardío.

Localidad HGO-7 "Lagunilla".

Ubicación.- Esta localidad se encuentra ubicada a 12 Kms al noroeste de la ciudad de Actopan (20°23' de latitud norte y 99°03' de longitud oeste), a 2 km al noreste del poblado de Lagunilla por el camino de terracería que va hacia Santiago de Anaya.

Litología.- En la base de la sección se encuentran estratos de diferente espesor; el inferior contiene arena muy fina, un bajo porcentaje de arcillas y ceniza volcánica con abundante vidrio y algunos cristales de biotita. Los estratos que le sobreyacen varían en su proporción de arena o arcillas; en la cima de esta secuencia, se encuentra un estrato de aproximadamente 80 cm de ceniza volcánica y arcilla que forma estructuras laminares. Sobreyaciendo a esta secuencia de arcillas, arenas y ceniza volcánica, cuyos estratos todos de blanco a gris claro, se encuentran en discordancia erosional, estratos de arena y gravas con clastos subangulares de 1 a 2 cm de diámetro. Es importante señalar que dentro de estas gravas se hay abundantes clastos de pómez de forma redondeada con diámetros de hasta 15 cm los más grandes. Sobre este estrato, se encuentran tobas pardas, con un espesor de 8 a 15 m.

Fauna.- Sólo se encuentra material fósil en las secuencias de tobas que fueron mencionadas anteriormente; se recolectaron fragmentos de elementos poscraneales de proboscídeos, una mandíbula completa de un antilocáprido, y molares aislados de roedores y lagomorfos.

El material fósil mencionado no ha sido estudiado, sin embargo, es importante señalar que el registro de la mandíbula de antilocáprido, los molariformes de los roedores y lagomorfos, una vez que hallan sido estudiados formalmente, serán una importante contribución en el conocimiento de las faunas del Pleistoceno tardío de México, ya que estos taxa, pueden ser comparados con los taxa de otras faunas Pleistocénicas como la Fauna de la cueva de San Josecito, en el Estado de Nuevo León (Cushing, 1945; Jakway, 1958; Arroyo-Cabral, 1990) o la de Chapala en el Estado de Jalisco (Downs, 1958).

Edad.- Se le asigna tentativamente al Pleistoceno tardío.

Localidad HGO-8 "Chicvasco".

Ubicación.- Se encuentra localizada a 3 km al sur de la localidad HGO-6, por el mismo camino de terracería, que conduce al poblado de Chicvasco.

Fauna.- Se recolectaron molariformes aislados de roedores y lagomorfos, los cuales son los mismos géneros, que se registraron en la localidad HGO-6, *Thomomys* sp. y *Sylvilagus* sp.

Edad.- Con base en el material fósil presente en esta localidad, y siendo considerada de la misma edad que la localidad HGO-6, se le asigna una edad del Pleistoceno tardío.

La fauna de esta región se resume en la siguiente Tabla.

Tabla 9. Lista faunística del Área de Actopan-Ixmiquilpan

HGO-6 Dos Cerritos

Reptilia

Lepidosauria

Squamata

Lacertilia

Anguidae

Barisia sp.

Mammalia

Rodentia

Geomyidae

Thomomys sp.

Lagomorpha

Leporidae

Sylvilagus sp.

HGO-7 Lagunilla

Mammalia

Rodentia

Geomyidae

Thomomys sp.

Lagomorpha

Leporidae

Sylvilagus sp.

Proboscidea

Gomphotheriidae

Indeterminada sp.

Artiodactyla

Antilocapridae

Indeterminada sp.

HGO-8 Chicavasco

Mammalia

Rodentia

Geomyidae

Thomomys sp.

Lagomorpha

Leporidae

Sylvilagus sp.

Área de Santa María Amajac

Se ha denominado área de Santa María Amajac, a la superficie de la región centro-este del Estado de Hidalgo, donde se encuentran cinco localidades; esta ubicada 4 km al noroeste de la ciudad de Atotonilco El Grande (20°18' y 20°24' latitud norte y, 90°44' y 90°50' longitud oeste; ver figura 6). La prospección que se llevó a cabo en diferentes puntos del área, muestra que el material fósil es relativamente abundante, aunque, éste se encuentra muy disperso en la zona. Los resultados obtenidos hasta ahora, es el conocimiento de cuatro localidades, ubicadas en diferentes sitios, dentro del área de estudio. Estas localidades son: HGO-12 Santa Cruz de Amajac, HGO-14 La Moneda, HGO-15 Frontón y HGO-16 La Puerta de las Lajas. El material fósil recolectado en cada una de estas localidades, corresponde a la misma unidad estratigráfica, por este motivo, se da a conocer la estratigrafía general del área de estudio.

Litología.- En la base de la sección se encuentra un estrato de material piroclástico, compuesto de cenizas volcánicas muy alteradas y tobas. Le sobryace, una serie de estratos horizontales de espesor variable (10 - 40 cm), de cenizas volcánicas, arenas finas y arcilla. El espesor máximo de esta secuencia, es de 3 m. Es importante señalar, que en los dos estratos de ceniza volcánica que se encuentran en la cima de esta secuencia, se han recolectado impresiones de plantas.

Sobre estas cenizas, se encuentra una serie de estratos arcillosos que tienen un espesor de 50 a 80 m. Litológicamente varían en su proporción de arenas y gravas, en algunos sitios se observa evidencias de paleocanales, representados por conglomerados cuyos clastos tienen un diámetro promedio de 3-6 cm, son subangulares en general, y presentan una cierta uniformidad en su tamaño.

Esta secuencia está cubierta por un estrato de gravas de 1-2 m en su máximo espesor y sobre éste un derrame de basaltos vesiculares con un espesor de aproximadamente 30 m.

El material fósil recolectado, proviene de un estrato situado 15 m sobre la secuencia de cenizas volcánicas; su litología esta compuesta de arcilla y menos de un 15 % de arena fina. Aparentemente este estrato, es el cuerpo de roca que contiene mayor número de especímenes; sin embargo, también se han recolectado fragmentos de material fósil, en un estrato de arena arcillosa, ubicado 12 m arriba del mencionado anteriormente. El material fósil recolectado en este segundo estrato está muy fragmentado y no es posible hacer la determinación del mismo.

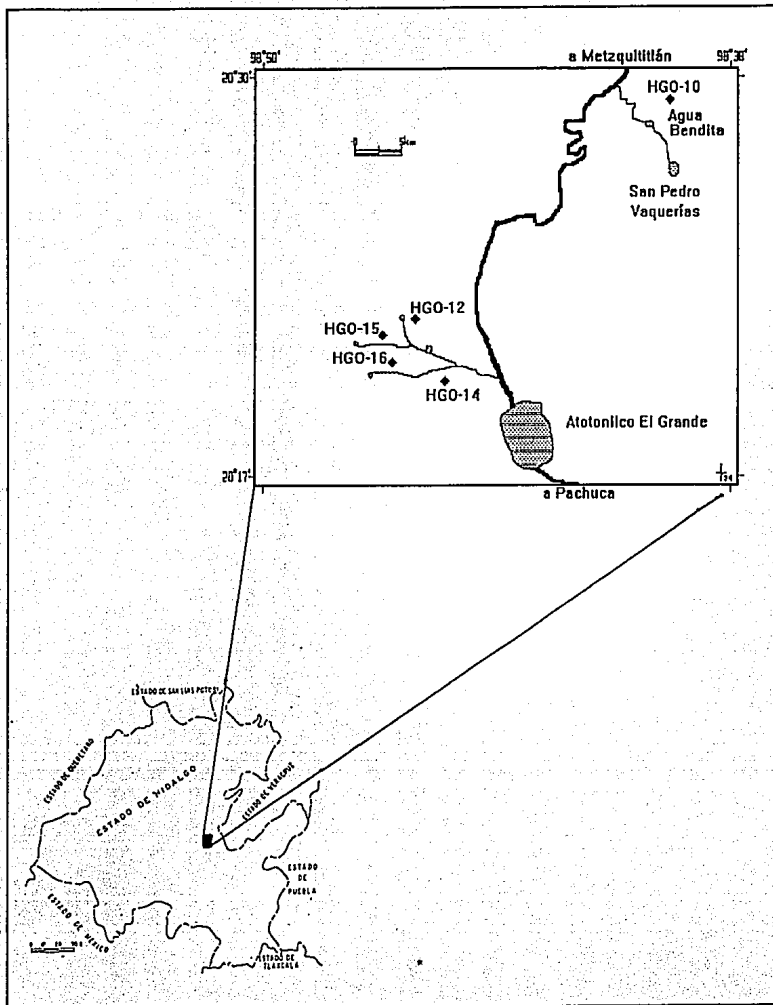


Figura 6. Ubicación de las localidades "La pinta de Vaquerías" HGO-10, y las del área de Santa María Amajac: HGO-12, HGO-14, HGO-15 e HGO-16.

Localidad HGO-10 "La Pinta de Vaquerías".

Ubicación.- Se encuentra 20 km al noreste del área de Santa María Amajac. El acceso principal es por la carretera 105; a 8 km al sur de la ciudad Metztlitlán se encuentra un camino de terracería que se dirige hacia el este, a 10 km aproximadamente de la carretera principal, se encuentra la rancharía de Agua Bendita y dos Km al este un arroyo que la gente local denomina Arroyo del Muerto o Arroyo del Palmarito. La localidad donde se ha recolectado el material fósil se encuentra situada en el cauce de este arroyo.

Litología.- En discordancia erosional sobreyaciendo a lutitas posiblemente cretácicas (Robin, 1981), se encuentra un conglomerado mal clasificado cuyos clastos están cementados por abundantes carbonatos. El diámetro de los clastos es de 8-15 cm, y su aspecto es de subangulares a redondeados. El espesor de este conglomerado en los lugares donde está mejor expuesto es de hasta 1.5 m.

Sobreyaciendo a éste, se encuentra un estrato compacto de arcillas de 1 a 2 m de espesor y sobre las cuales hay una secuencia de arcillas arenosas no compactadas y lentes de gravas.

Fauna.- El material recolectado consiste de IGCU-13279 (P²), IGCU-13281 (M²) y el IGCU-13280 (P³⁻⁴) de un équido.

El estudio y comparación que se hizo de ellos, con ejemplares de *Equus*, que se encuentran en la colección de Instituto de geología, muestran un grado de hipsodoncia similar. El protocono es muy largo, tiene un talón muy desarrollado y el borde lingual del mismo plano y paralelo al eje anteroposterior del molar.

Con base en estos caracteres, el material de esta localidad, es referido al género *Equus*; sin embargo, la determinación a nivel de especie requiere de mejor y más abundante material, así como de comparaciones más detalladas.

Otro material que ha sido recolectado es una vértebra cervical (IGCU-13110) que por su tamaño y el gran desarrollo de la espina neural, sugiere que corresponde a un proboscideo, posiblemente asignable al género *Mammuthus*. También, se recolectaron molariformes superiores de roedor (del IGCU-13286 al 13293), que por la forma del protocono, metacono, así como del cingulo posterior, este material es referido tentativamente al género *Peromyscus*.

Edad.- Con base en el material descrito anteriormente, la edad de esta fauna debe ser asignada al Pleistoceno.

Aún existe una gran cantidad de sedimentos por prospectar, los cuales darán importante información para determinar con mayor detalle la edad de ésta localidad y su correlación con otras localidades que se conocen en el Estado de Hidalgo, y que han sido asignadas a la misma edad.

Localidad HGO-12 "Santa Cruz de Amajac"

Fauna.- IGCU-13225 (P₁); IGCU-13228 (fragmento de M₁); ambos corresponden a molariformes de proboscideos.

IGCU-13225, presentan tres lófidios, la corona es relativamente baja, los valles medios son amplios y un cingulo bien desarrollado. Los lófidios están compuestos de tres cúspides alineadas en el lado labial y una cúspide de mayor tamaño en forma de trebol el lado lingual. El valle medio está parcialmente cerrado por el esmalte de estas estructuras.

Los caracteres mencionados anteriormente, es característica de los proboscideos del Plioceno tardío y Pleistoceno muy temprano; que presentan caracteres más progresivos, representados por el alineamiento de los conúlidios del lado labial y la disposición del valle medio, estos caracteres que no se presentan en los proboscideos que se conocen del Henfiliano ó del Blancano temprano que han sido recolectados en el área de San Miguel Allende, en Guanajuato.

Al comparar el material que se menciona en este trabajo, con los caracteres que Pichardo (1960), menciona para el género *Cuvieronius*, existen una mayor afinidad. Ambos comparten la disposición de treboles simples en el lado lingual y la fusión de dos o tres conúlidios en la parte externa, formando lófidios separados por un valle amplio.

Con base en estos caracteres, el material de esta localidad se refiere al género *Cuvieronius*; sin embargo, el material es insuficiente, para su determinación a nivel específico.

En esta localidad se recolecto un fragmento de un canino superior asignable al género *Platygonus* (IGCU-13230).

Edad.- Con base en estos géneros es posible asignar una edad de Blancano tardío (Plioceno muy tardío) o Irvingtoniano (Pleistoceno muy temprano).

Localidad HGO-14 "La Moneda".

Material.- IGCU-13290 Mandíbulas con P_3 - M_2 y un fragmento de maxilar con M_1 - M_2 , los especímenes corresponden a un mismo individuo, el cual por la forma de M_1 y el M_2 que esta en erupción corresponde a un animal joven.

El M_2 , presenta dos lófos con dos cúspides altas y un cíngulo por el lado labial bien desarrollado. El talón esta muy reducido y solo representado por unas prominencias del cíngulo. El valle medio entre los dos lófos esta muy amplio y no existen cúspides accesorias entre ellos, lo cual es una característica de pecaríes más avanzados. El M_1 y M_2 presentan un forma semejante, están formados por dos lófos con dos cúspides altas y separadas cada una, los lófos estan separados por un amplio valle medio, sin cúspides intermedias. La única diferencia entre ellos es el menor tamaño de M_1 , especialmente en su lófo anterior que es mas reducido.

La mandíbula presenta el P_3 - P_4 formados por una sola cúspide anterior y un talónido muy reducido, la diferencia entre ellos es en base al tamaño.

Los molariformes inferiores, M_1 , esta incluido en el alveolo, M_2 , tiene forma cuadrada, con dos lófidis, cada uno formado por dos cúspides separadas. Las cuspides son altas y separadas y valles medios amplios sin cuspides accesorias. M_1 , esta formado por tres lófidis característico de molares deciduos.

Con base en estos caracteres, este material es referido al género *Platygonus*; para su determinación a nivel de especie es necesario realizar comparaciones más específicas, ya que existe una gran variabilidad en los caracteres de la dentición en las diferentes especies de pecaríes descritos de las faunas de América del Norte.

Es importante señalar, que las características mencionadas para el material de Amajac, son semejantes a los observados en los especímenes de *Platygonus* recolectados en los sedimentos del Blancano del área de San Miguel de Allende Guanajuato con el que fué comparado.

Edad.- correspondiente al Blancano-Pleistoceno.

Localidad HGO-15 "Fronton".

Fauna.- IGCU-13298 (P_4 de un équido).

El ejemplar esta mal preservado; sin embargo, se observa el protocono de forma alargada con un talón evidente pero reducido, el borde lingual es paralelo al eje anteroposterior, presenta un surco preprotoconal muy profundo. El hipocono se encuentra bien desarrollado y ancho, con un surco hipoconal somero. Las fosetas estan destruidas parcialmente por lo que no puede hacerse mayores comentarios.

Al comparar este ejemplar con los del Estado de Guanajuato, se observa que el tamaño del protocono y la forma del talón lo diferencia completamente de *Dinohippus mexicanus*, en el cual, esta estructura es muy reducida y de forma lobular. Comparándolo con ejemplares asignados al género *Equus*, del Pleistoceno (ver localidad HGO-10), el protocono es mas pequeño, sin embargo, al compararlo con ejemplares de *Equus (Dolichohippus)* sp. el protocono, presenta una forma mas progresiva, inclusive la curvatura del molar y su grado de hipsodoncia, son similares. Estos caracteres, son diferentes a los que se presenta en los équidos recolectados en los sedimentos del Irvingtoniano de San Miguel de Allende, Guanajuato, que han sido asignados

por Carranza-Castañeda (1992) a *Equus conversidens* en el cual el protocono es más largo, la curvatura del molar es menor y los dientes son relativamente más hipsodontes. Con base en estas características, este ejemplar se asigna tentativamente al género *Equus* cf. *E. conversidens*, sin embargo, es necesario contar con mayor número de especímenes, para poder determinarlo a nivel específico.

Edad.- Blancano tardío? - Pleistoceno temprano?

Localidad HGO-16 "Puerta de las Lajas".

Fauna.- IGCU-13300, fragmento de maxilar derecho con un canino y dos alveólos P¹/ y P²/, y los molariformes P¹/-M²/.

El ejemplar presenta el canino completo, el cual tiene un cíngulo bien desarrollado en la parte media posterior. Se observa los alveolos de P¹/ y P²/, P³/, esta formado por dos raíces, siendo la posterior la de mayor tamaño. El P¹/ tiene forma triangular, estando representado el vértice de este triángulo por el protocono, que es pequeño aunque lobular y bien evidente, dispuesto en la parte media entre el paracono y el metacono. El paracono es la cúspide más alta y de mayor tamaño, está inclinada posteriormente y tiene forma triangular. Se separa del metacono por una muesca recta y poco profunda. Un cíngulo bien desarrollado se encuentra rodeando al premolar inclusive por su cara lingual.

M1/ es de forma rectangular, las cúspides están gastadas, sin embargo, se observan que las dos cúspides labiales correspondientes al paracono y metacono, las cuales están bien desarrolladas y separadas entre sí por una pequeña hendidura en forma de V, un cíngulo ancho se observa en el lado labial solamente. Las cúspides del lado lingual están muy gastadas y por lo que no es posible hacer mayor comentario de la misma. M2/ tiene forma rectangular, con un talón largo y de forma redondeada en su parte posterior, lo que indica que no existe un M3/. Este molar se encuentra muy gastado y sólo se puede observar un cíngulo muy bien desarrollado en el lado labial y que termina en la parte media posterior.

Los caracteres mencionados anteriormente, son los mismos que Kurtén (1966), considera como diagnósticos del género *Tremarctus*. El tamaño que presenta el material de Amajac es muy semejante y corresponde a las medidas que Stock (1950), menciona para los ejemplares de este género que proviene de la Cueva de San Josecito, sin embargo, no es posible realizar mayores comparaciones con otro material de osos de México, ya que Stock (op. cit.) solo describe la dentición inferior y el único maxilar de osos que se conoce en México corresponde a *Agriotherium*, del cual se diferencia porque éste es considerablemente más grande así como la forma del protocono de P4/ y el talón de M2/ son totalmente diferentes.

Con base en estos caracteres, es posible asignar tentativamente el ejemplar de Amajac a *Tremarctus* cf. *T. floridanus*. Especie mencionada por Stock (1950) como constituyente de la Fauna de la Cueva de San Josecito, Estado de Nuevo León.

Edad.- Pleistoceno temprano (Irvingtoniano).

La fauna de esta región se resume en la siguiente Tabla.

Tabla 10. Lista faunística del Área de Santa María Amajac

HGO-10 La Pinta de Vaquerías

Mammalia
Rodentia
Muridae
Peromyscus sp.
Proboscidea
Elephantidae
Mammuthus sp.
Perissodactyla
Equidae
Equus sp.

HGO-12 Santa Cruz de Amajac

Mammalia
Proboscidea
Gomphotheriidae
Cuvieronius sp.
Artiodactyla
Tayassuidae
Platygonus sp.

HGO-14 La Moneda

Mammalia
Artiodactyla
Tayassuidae
Platygonus sp.

HGO-15 Frontón

Mammalia
Perissodactyla
Equidae
Equus (Dolichohippus) sp.

HGO-16 Puerta de Las Lajas

Mammalia
Carnivora
Ursidae
Tremarctus cf. *T. floridanus*

Edad de la fauna del Área de Santa María Amajac.

La fauna descrita anteriormente, presenta caracteres más progresivos de los que han sido mencionados, para las localidades del Blancano del área de San Miguel de Allende, Guanajuato. Existiendo una mayor afinidad, al comparar con los taxa descritos para las faunas del Pleistoceno temprano, como son la Cueva de San Josecito, Nuevo León (Arroyo-Cabrales, 1990) y la Fauna de Papago Springs Cave, Arizona (Skinner, 1942). Sin embargo, como se menciona anteriormente, alguno de los especímenes como es el caso del molar de *Equus* de la localidad HGO-15, presenta caracteres que lo hacen semejante al género *Equus*, recolectados en los sedimentos pleistocénicos del área de San Miguel de Allende, Guanajuato. Carranza-Castañeda (1989a).

En el caso de los proboscídeos, también presentan caracteres que permiten considerarlos dentro de las especies reconocidas para el Blancano tardío o Pleistoceno muy temprano. Con base en estas consideraciones, la edad de esta fauna puede ser tentativamente asignada al Pleistoceno muy temprano (Irvingtoniano), especialmente por la presencia de *Tremarctus*, el cual solo ha sido descrito en las faunas del Pleistoceno de América del Norte.

SUMARIO DEL ANEXO

Área de Tula.

- Se registra por vez primera en el Estado de Hidalgo, la presencia de peces pliocénicos de agua dulce en las localidades HGO-3 y HGO-4, y representan el segundo reporte para México.
- Se encontró material fósil en la localidad de Arroyo Tejocotes, que indica una edad de Pleistoceno, con los cual ésta localidad se considera correlacionable con las localidades descritas para el Valle de México.

Área de Actopan-Ixmiquilpan

- Se registra la presencia del género *Barista*, en el Pleistoceno de México.
- Se menciona la presencia de los géneros *Sylvilagus* y *Thomomys*, en las faunas del centro del Estado de Hidalgo.

Área de Santa María Amajac

- Se tiene el registro del género *Tremarctus*, el cual es considerado marcador estratigráfico del Irvingtoniano de las faunas de América del Norte.
- En general las Faunas del área de Sta. María Amajac, son más recientes que las mencionadas en el Blancano de Guanajuato; por lo que son consideradas como pertenecientes al Pleistoceno.

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo-Cabrales, J. 1990. New studies on San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. Cave Research Foundation, Annual Report, p. 43.
- Carranza-Castañeda, O. 1989. Biotaxigrafía de los Sotmércos Continentales del Terciario Tardío del área de San Miguel de Allende, Guanajuato, México. Univ. Nal. Autónoma, México. Facultad de Ciencias. Tesis Doctoral.
- Carranza-Castañeda, O. 1992. Una nueva localidat del Hemitliano tardío en la Mesa Central de México. Univ. Nal. Autónoma, México, Instituto de Geología, Revista, 10(2): 179-196.
- Cuaillo-Cerdón, J.M. y O. Carranza-Castañeda. 1994. Primer registro fósil de la Familia Anguillidae (Reptilia: Lacertilia), en Actopan, Hidalgo, México. Revista de Investigación, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Osley, B.B. 1968. The Cranial Osteology of Ombrodoniform Lizards. American Midland Naturalist, v. 80, núm. 1, p. 199-219.

- Cushing, Jr. 1945, Quaternary Rodents and Lagomorpha of San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. *Journal of Mammalogy*, v. 26, p. 182-185.
- Dovna, T. 1958, Fossil vertebrates from lago de Chapala, Jalisco, Mexico. *Cong. Geol. Int. XX^a Sesión. Cd. México. Sección VII, Paleont. Tex. Evol.* p. 75-77.
- Fries, C.Jr. 1962, Hoja Pachuca 14Q-c(11), con Resúmen de la Geología de la Hoja Pachuca, Estados de Hidalgo y México Univ. Nat. Autón. de México. Inst. de Geología. Carta Geológica de México, Serie 1:100,000. Mapa con texto.
- Gauthier, J.A. 1982, Fossil xenosaurid and anguid lizards from the early Eocene Wasatch Formation Southwest Wyoming, and revision of the Anguioidea. *Contributions of Geology, University of Wyoming*, v. 21, p. 7-54.
- Goin C.J. and O.B. Goin. 1971, *Introduction to Herpetology*, 2nd ed. San Francisco, W.H. Freeman and Company.
- Good, D.A. 1987, A Phylogenetic Analysis of Cranial Osteology in the Cerrhonine Lizards. *Journal of Herpetology*, v. 21, núm. 4, p. 285-297.
- Good, D.A. 1988, Phylogenetic relationships among Cerrhonine lizards, an analysis of external morphology, University of California Publications on Zoology, v. 121, p. 1-139.
- Guillette, L.J.Jr. and H.M. Smith. 1962, A Review of the Mexican Lizard *Basiliscus imbricatus*, with its Description of a New Subspecies. *Transactions of the Kansas Academy of Sciences*, v. 85, núm. 1, p. 13-33.
- INEGI, 1991, Pachuca. Carta Topográfica, Escala 1: 250,000. 5^a reimprisión.
- Jakway, G.E. 1958, Pleistocene Lagomorpha and Rodentia from the San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. *Transactions of Kansas Academy of Science*, v. 61, p. 313-327.
- Kurtén, B. 1966, Pleistocene bears of North America. *Acta Zool. Fenn.* 115: 1-120.
- Kurtén, B. and E. Anderson. 1980, *Pleistocene Mammals of North America*. Columbia University Press, p. 209-282.
- Miller, W.E. 1971, Pleistocene Vertebrates of the Los Angeles Basin and vicinity (exclusive of Rancho La Brea). *Los Angeles County Museum of Natural History, Science Bulletin*, v. 10, p. 1-124.
- Robin, C. 1981, Relations volcanologie-magmatique-geodynamique: Application au passage entre volcanismes alpin et andalouze dans le sud Mexicain. *Annales Scientifique de L'université de Clermont-Ferrand II Geologie-Mineralogie No. 70, fascicule 70*, pp 303.
- Romer, A.S. 1956, *Derivation. In Osteology of the Reptiles*, Chap. 10. University of Chicago Press, p. 440-462.
- Segerstrom, K. 1956, Estratigrafía y Tectónica del Cenozoico, entre México, D.F. y Zimapan, Hgo. In Maldonado-Korcoll (ed) *Estratigrafía del Cenozoico y del Mesozoico a lo largo de la carretera entre Reynosa, Tamaulipas y México*, D.F. Tectónica de la Sierra Madre Oriental, Volcanismo en el Valle de México. *Congreso Geológico Internacional, exposiciones A-14 y C-6*. Vigésimo sesión, p. 311-322.
- Skinner, M.F. 1942, The Fauna of Papago Springs Cave, Arizona. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 80(6): 143-220.
- Stock, C. 1950, Bears from the Pleistocene Cave of San Josecito, Nuevo Leon, México. *Jour. Washington Acad. Sci.* 40: 317-321.
- Tihen, J.A. 1949a, The Genera of Cerrhonine Lizards. *American Middle Naturalist*, v. 41, núm. 3, p. 580-601.
- Tihen, J.A. 1949b, A review of the lizard genus *Basiliscus*. *Kansas University Science Bulletin*, v. 33, p. 217-255.