

00377



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS

BIOESTRATIGRAFÍA DEL ÁREA DE LAS GOLONDRINAS,
TERCIARIO TARDÍO DE TEPEJI DEL RÍO, ESTADO DE
HIDALGO, MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(SISTEMÁTICA)**

P R E S E N T A

JOSÉ MANUEL PADILLA GUTIÉRREZ

DIRECTOR: DR. OSCAR CARRANZA CASTAÑEDA

MÉXICO D. F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

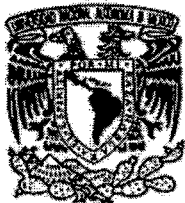


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS COORDINACIÓN

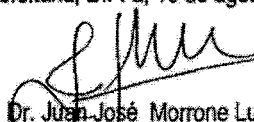
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Director General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 16 de febrero del 2004, se acordó poner a su consideración el siguiente jurado para el examen de grado de Maestría en Ciencias Biológicas (Sistemática) del alumno(a) Padilla Gutiérrez José Manuel, con número de cuenta 90522022 con la tesis titulada: "Bioestratigrafía del área de Las Golondrinas, Terciario tardío de Tepeji del Río, Estado de Hidalgo, México", bajo la dirección del(a) Dr. Oscar Carranza Castañeda

Presidente: Dra. Marisol Montellano Ballesteros
Vocal: Dr. Joaquín Arroyo Cabrales
Secretario: Dr. Oscar Carranza Castañeda
Suplente: Dr. Jorge Fernando Cervantes Borja
Suplente: Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales

Sin otro particular, quedo de usted.

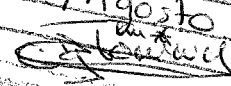
Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F. a, 10 de agosto del 2004


Dr. Juan José Morrone Lupi
Coordinador del Programa

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: José Manuel Padilla Gutiérrez

FECHA: 27/Agosto/2004

FIRMA: 

c.c.p. Expediente del interesado

PREFACIO

Agradezco en primer lugar a mis padres Sra. Martha Gutiérrez Muñoz y el Sr. Manuel Angel Padilla Riveros, por darme vida y apoyo sobre cualquier circunstancia de sus vidas.

A la Lic. María del Carmen del Valle y a Tiffany del Valle por su amor y comprensión y compartir su vida conmigo.

Agradezco al Dr. Oscar carranza Castañeda, director de esta tesis. A quien le debo el honor de haber sido educado dentro del estudio de los vertebrados fósiles, sus atinados consejos, sus observaciones críticas y sus enseñanzas han sido un estímulo para mi superación profesional. En forma especial quiero agradecerle su amistad a lo largo de estos años.

Por la revisión crítica de este trabajo quiero agradecer a la Dra. Marisol Montellano que siempre tuvo tiempo para ayudar a resolver mis dudas y especialmente por su amistad.

A los miembros del Comité Tutorial Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales, Dr. Joaquín Arroyo Cabrales y el Dr. Jorge Fernando Cervantes Borja. Los cuales revisaron críticamente el manuscrito preliminar, donde sus comentarios y aportaciones fueron de gran utilidad para la elaboración de esta tesis.

A mis compañeros y amigos de profesión Luis Espinosa Arrubarrena, Jesús Alvarado Ortega, Eduardo Jiménez Hidalgo y Víctor Bravo Cuevas y Rosario Ramos Flores. Por su amistad, consejos y apoyo en todo momento.

A Gerardo Álvarez Reyes. Por compartir sus conocimientos sobre limpieza y preparación de material fósil y por su amistad.

A la Dra. María del Carmen Perrilliat por su apoyo para poder finalizar con esta tesis.

A las autoridades del Instituto de Geología; UNAM, por las facilidades y todo el apoyo otorgado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), a la National Science Foundation (NSF) y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) por el apoyo financiero otorgado para el desarrollo de este trabajo.

BIOESTRATIGRAFÍA DEL ÁREA DE LAS GOLONDRINAS, TERCIARIO TARDÍO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

CONTENIDO

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	4
PANORAMA DE LA PALEONTOLOGÍA DEL CENOZOICO TARDÍO DEL CENTRO DE MÉXICO	6
HISTORIA DE LA PALEONTOLOGÍA EN EL ESTADO DE HIDALGO	7
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	9
MÉTODO	9
Trabajo de campo	10
Trabajo de laboratorio	11
Trabajo de gabinete	12
Revisión bibliográfica	12
Las abreviaturas usadas	14
ÁREA DE ESTUDIO	17
Localización y acceso	17
Clima	17
MARCO GEOLÓGICO	19
La Estratigrafía	20
Secuencia estratigráfica de la localidad	20
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA	24
Familia Megalonychidae	24
Familia Felidae	26
<i>Machairodus coloradensis</i>	26
Familia Equidae	31
<i>Dinohippus mexicanus</i>	31
<i>Astrohippus stockii</i>	40
<i>Neohipparion eurystyle</i>	44
Familia Rhinocerotidae	48
<i>Teleoceras fossiger</i>	48
Familia Tayassuidae	51
<i>Desmathyus brachydontus</i>	51
Familia Tayassuidae	54
Familia Camelidae	56
cf. <i>Alforjas</i>	56
<i>Hemiauchenia vera</i>	59
<i>Megatylopus</i>	62
Familia Antilocapridae	65
<i>Hexobelomeryx fricki</i>	65
<i>Texoceros</i>	69
cf. <i>Texoceros</i>	69
DISCUSIÓN DE LA FAUNA DE LA PLEGARIA	72
LA ORITOCENOSIS DE LA PLEGARIA	75
CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS DE LA FAUNA DE LA PLEGARIA	78
COMENTARIOS ACERCA DE LOS GÉNEROS DE LA PLEGARIA	81
SUMARIO	85
CONCLUSIONES	86

BIOESTRATIGRAFÍA DEL ÁREA DE LAS GOLONDRINAS, TERCIARIO TARDÍO
DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.

RESUMEN

Las investigaciones en las cuencas sedimentarias de la Faja Volcánica Transmexicana, han permitido incrementar el registro de faunas de mamíferos del Cenozoico tardío. En la parte suroeste del Estado de Hidalgo, en Tepeji del Río de Ocampo se descubrió una nueva localidad del Mioceno tardío que se designó como La Plegaria. El estudio del material fósil contribuye con información relevante acerca de la biodiversidad y paleobiología del conjunto de mamíferos fósiles. La secuencia bioestratigráfica la constituyen areniscas arenas y arcillas depositadas en un ambiente lacustre. La fauna asociada de esta localidad se compone de: *Megalonyx* sp., *Machairodus* cf. *M. coloradensis*, *Dinohippus mexicanus*, *Astrohippus stockii*, *Neohipparion eurystyle*, *Teleoceras fossiger*, *Hemiauchenia vera*, cf. *Alforjas*, cf. *Texoceros*, *Megatylopus*, *Hexobelomeryx fricki* y *Desmathyus brachyodontus*. Estos registros complementan la diversidad de mamíferos que se conocen de las faunas del terciario tardío en un 37.5% para el estado de Hidalgo. La mayor parte de los taxa reconocidos, constituyen los registros más australes para Norteamérica. Por la asociación de fósiles índice se asigna a la localidad La Plegaria una edad henfiliana tardía y se correlaciona con las faunas de la misma edad en Guanajuato y Jalisco.

LATE TERTIARY BIOSTRATIGRAPHIC OF LAS GOLONDRINAS AREA, TEPEJI
DEL RÍO DE OCAMPO, STATE OF HIDALGO, MEXICO.

An abundant and diverse late-Miocene mammal fauna has been recovered at La Plegaria locality near Tepeji del Río de Ocampo, at the southeastern part of Hidalgo State. In the present study is provided an important increment of the mammal Miocene biodiversity and paleobiology on this area of North America, based on the La Plegaria fossils. In this locality the lithostratigraphic sequence comprises sandstones and not-consolidated sands and clays, which were deposited in a lacustrine paleoenvironment. La Plegaria mammal identified are: *Megalonyx* sp., *Machairodus* cf. *M. coloradensis*, *Dinohippus mexicanus*, *Astrohippus stockii*, *Neohipparion eurystyle*, *Teleoceras fossiger*, *Hemiauchenia vera*, cf. *Alforjas*, cf. *Texoceros*, *Megatylopus*, *Hexobelomeryx fricki* and *Desmathyus brachydontus*. These 37.5% fossils increase of the previous known Tertiary mammals record from Hidalgo in several of them represent the southern most record in North America. This fossil assemblages suggest a late Henfilian age for La Plegaria, which is correlated to other faunas from Guanajuato and Jalisco states.

BIOESTRATIGRAFÍA DEL ÁREA DE LAS GOLONDRINAS, TERCIARIO TARDÍO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones en las cuencas sedimentarias que se encuentran entre los paralelos 19° y 23° de latitud norte, han revelado una extensa secuencia estratigráfica que guarda abundantes restos de vertebrados fósiles de los últimos 8 millones de años. Estos fósiles que sirven para la reconstrucción de la geología histórica de México (Carranza y Miller, 1998; 2000).

Los estudios acerca de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM) se iniciaron en la década de los sesenta. Los resultados preliminares han demostrado la existencia de planicies y cuencas sedimentarias que contienen sedimentos lacustres, aluviales, fluviales y volcano-sedimentarios (tobas, piroclastos arenosos), además de productos de los derrames volcánicos emitidas en distintas épocas (de los últimos 10 millones de años) que contienen diferente composición mineralógica y química (Suter *et al.*, 1995).

De acuerdo con Ferrari (2000) la FVTM se interpreta como un arco volcánico continental activo, relacionado a la subducción de la Placa de Cocos y la Placa de Rivera a lo largo de la trinchera de Acapulco. La FVTM se ubica desde Jalisco hasta Veracruz y alcanza una longitud de 1000 a 1200 km y un espesor que varía entre 20 a 150 km (fig. 1). La formación de la FVTM comienza desde el Mioceno medio, y durante el Plioceno el vulcanismo cobró mayor intensidad que en algunas regiones llegó hasta el Cuaternario (Nixon *et al.*, 1987; Aguirre *et al.*, 1998; Ferrari *et al.*, 1999).

Los procesos geológicos que dieron lugar al origen de la FVTM tuvieron una particular influencia en la formación de grandes lagos y cuencas sedimentarias, en donde

las condiciones ecológicas fueron favorables para el desarrollo de grandes biocenosis (Aguirre *et al.*, 1998). La flora y fauna que formaron las biocenosis del Terciario tardío fueron considerablemente diferentes a la biota que podemos observar actualmente en los estados que se encuentran entre los paralelos 23° y 19° de latitud norte (fig. 1).

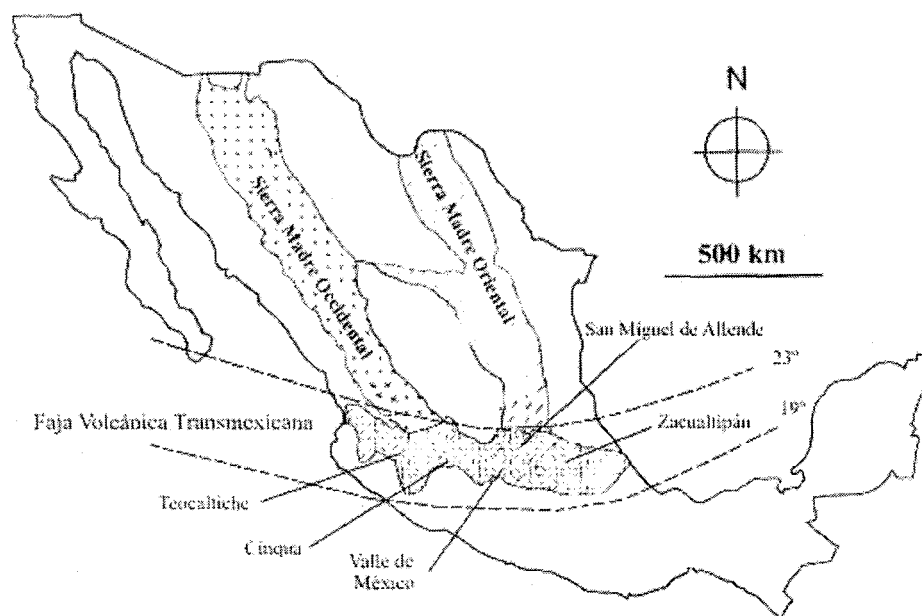


Figura 1.- Identificación de la Faja Volcánica Transmexicana, donde se encuentran las cuencas sedimentarias más estudiadas del Terciario tardío de México.

Desde hace 30 años se están realizando investigaciones en cuencas sedimentarias que se ubican en diferentes estados de la República como Michoacán, Guanajuato y en los últimos años Jalisco, Zacatecas e Hidalgo. Estos estudios incluyen entre sus objetivos básicos, la prospección, recolecta, determinación taxonómica de material fósil y sus implicaciones biológicas (como la correlación bioestratigráficas de las faunas) y geológicas.

Panorama de la Paleontología del Cenozoico tardío del centro de México

En la cuenca del Valle de México ubicada dentro de la FVTM, se recolectaron los vertebrados fósiles más antiguos de México. Las obras de desagüe para librar a la ciudad de México de inundaciones, dieron origen a grandes hallazgos de fósiles de gran tamaño, principalmente proboscídeos. Antonio del Castillo fue el primer paleontólogo que en 1869, que publicó el que se considera el primer trabajo de carácter científico, donde da a conocer la primera lista faunística de mamíferos fósiles del Cuaternario de México. Posteriormente, en los poblados de Tequixquiac, Zumpango y Nochistongo en el estado de México, siguieron los descubrimientos de restos fósiles relacionados con las obras de desagüe de la ciudad de México. El material fósil fue descrito por Cuatáparo y Ramírez (1875) y Bárcena (1882).

Cope en 1883, se dio a la tarea de revisar las colecciones de la Escuela Nacional de Ingenieros y del Museo Nacional de México, describiendo importantes especímenes fósiles, entre ellos el primer rinoceronte fósil procedente del Valle de Toluca. Su trabajo acerca de la descripción de la fauna del Valle de México fue publicado en 1884, siendo el más importante y prevaleciendo por más de sesenta años. Durante este tiempo se publicaron trabajos como el de Felix y Lenk (1889-1899) y Freundemberg (1910). No obstante es hasta 1955, donde Hibbard, realizó la revisión de la fauna del Valle de México apoyándose con notas de geología y determinando la edad de esta fauna con mayor precisión, siendo este trabajo, el último reporte de acerca de trabajos paleontológicos realizados en el centro de México hasta los años sesentas.

Sin embargo, los trabajos en la cuenca del Valle de México continuaron con Ticul Álvarez (1994) y otros investigadores por parte del INAH. Es hasta la década de los setentas cuando se inicia una nueva etapa de investigación paleontológica de vertebrados

en el centro de México, cuando se desarrollan proyectos donde la recolecta de material fósil se realiza de manera sistemática y con estricto control estratigráfico (Carranza, 1991).

Una de las primeras investigaciones que se realizaron fue en los sedimentos fluviales y lacustres de San Miguel de Allende, en el estado de Guanajuato. Éstas han demostrado la existencia de asociaciones faunísticas que representan dos edades de mamíferos sobrepuestas, la henfiliana (Mioceno tardío) y blancana (Plioceno). La fauna descrita de esta área representa hasta ahora la fauna con mayor diversidad taxonómica para el centro de México; y además representa una importante contribución a la definición de índices estratigráficos para el Cenozoico tardío de la Altiplanicie Mexicana. Por lo antes mencionado, la fauna de San Miguel de Allende, es ahora una referencia básica para las investigaciones que se realizan en el centro de México (Carranza, 1984; 1989; 1992).

En el estado de Michoacán, se ha reportado la recolecta de vertebrados fósiles en la localidad de Rancho La Goleta asignados a una edad blancana y la ranchería de Cinqua asignados a una edad henfiliana temprana (Carranza, 1976, 1991; Carranza y Miller, 1998).

En el estado de Jalisco se han descubierto localidades fosilíferas en la cuenca de Tecolotlán al sur y la localidad de Teocaltiche al noreste del estado. Los trabajos realizados en estas localidades han reportado una gran diversidad vertebrados fósiles, considerándose como la segunda fauna del Henfiliano de mayor importancia en el centro de México (Miller y Carranza, 1984; Montellano, 1997).

Historia de la Paleontología en el Estado de Hidalgo

El descubrimiento de restos fósiles en el estado de Hidalgo se encuentran dentro de los trabajos formales más antiguos de México (Leidy, 1882). El registro de los primeros hallazgos y su recolecta ocurrieron hace dos siglos, y como en otros casos fue de una manera casual. Comenzó cuando las compañías ferrocarrileras tenían como proyecto, unir

a México con la red ferroviaria de Estados Unidos de Norteamérica, siendo un factor fundamental el requerimiento de una fuente energética.

En ese entonces la cuenca de Zacualtipán era un sitio de enlace entre el puerto de Tampico, Pachuca y la ciudad de México. En sus alrededores existen yacimientos de hierro y carbón. El carbón fue en ese entonces un importante energético en el siglo XIX, siendo utilizado como fuente de combustible. Cope (1886) menciona que los primeros hallazgos de restos fósiles de vertebrados se hicieron durante la extracción de carbón de la mina Galeana, ubicada en el poblado de Tehuichila. Este material fue descrito más tarde por Cope (1886-1889) y Leidy (1882).

En años recientes las prospecciones paleontológicas en el estado de Hidalgo fueron realizadas por investigadores del Centro de Geociencias, Instituto de Geología de la UNAM, y por personal académico de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Los estudios han demostrado que en la porción suroeste del estado (Tula-Tepeji del Río), se encuentran cuencas sedimentarias con espesores en promedio de hasta 70 metros, con abundante material fósil de peces y mamíferos (Alvarado y Carranza, 2002).

Las cuencas sedimentarias de la parte SO del estado de Hidalgo están constituidas por capas estratificadas de diferente espesor formadas por tobas, arenas, gravas, estratos de arcilla y ceniza volcánica (de color blanco, verdoso o pardo rojizo). Se relacionan algunos de sus componentes con episodios eruptivos que sucedieron en el Plioceno medio hasta el Pleistoceno (Segerstrom, 1961; Silva y Córdoba 1996; Silva, 1997).

La recolecta del material fósil de vertebrados, derivado de los trabajos realizados en los últimos 8 años en el estado de Hidalgo, que han aportado abundante material fósil que reflejan una gran diversidad de vertebrados fósiles, y que pertenecen a diferentes edades

que van desde el Mioceno al Pleistoceno (Castillo y Carranza, 1992; Carranza y Espinosa, 1994; Castillo, 1994).

Objetivos del estudio

El análisis bioestratigráfico y la determinación taxonómica de la fauna de mamíferos fósiles de la cuenca de Tepeji del Río, contribuye al conocimiento de la paleomastofauna de México, así como, al entendimiento de la evolución de ciertas especies (especialmente los équidos). Por otro lado contribuye al conocimiento de la distribución geográfica de mamíferos fósiles en Norteamérica y su relación con importantes eventos geológicos del centro de México.

En el presente estudio se llevó a cabo la descripción y asignación taxonómica de la fauna de macromamíferos fósiles procedentes de la localidad La Plegaria, ubicada al suroeste de Hidalgo en el poblado Tepeji del Río de Ocampo. La fauna descrita se correlacionó con otras faunas de la misma edad, en el centro de México. Con base en la determinación taxonómica de los fósiles de macromamíferos de La Plegaria, se estableció una edad relativa para esta localidad. Finalmente la información de la fauna fósil de La Plegaria fortalecerá la base de datos de las faunas del Centro de México para poder probar los patrones biogeográficos actualmente aceptados.

MÉTODO

El método para la realización de este trabajo comprendió diferentes aspectos, la revisión de la literatura relacionada al tema; la prospección y recolecta del material fósil, la preparación del material fósil, así como la identificación, descripción y asignación taxonómica de los ejemplares. Se utilizó un vernier para tomar la medida de cada uno de los rasgos merísticos que ayudaron a la determinación taxonómica del material fósil y se expresaron en milímetros.

Trabajo de campo

Prospección

La ubicación del área de recolecta se llevó a cabo por medio de un mapa topográfico de la región de Tepeji del río de Ocampo con una escala de 1:50,000, así mismo, con la ayuda de fotografías aéreas escala 1:30 000 (ambas de INEGI).

La prospección consistió en el reconocimiento del área después de haber consultado el mapa topográfico de INEGI-E14A18 de 1997, para conocer a mayor detalle el área de investigación. Para localizar a los fósiles en el campo se observaron los estratos, comenzando de la parte basal del cuerpo de roca hasta a la cima, incluyendo observaciones sobre, el espesor de las unidades, relaciones estratigráficas, litología (tamaño de grano, clasificación, color) y comportamiento al intemperismo. Se observó cuidadosamente el sustrato para ver si contenía fósiles.

La recolecta

La recolecta del material se realizó con el método tradicional en Paleontología. Dado que en el área de estudio el sedimento no es consolidado, a los fósiles que se encontraron expuestos se recolectaron con la mano y sólo se emplearon picahielo y brochas para extraer los ejemplares embebidos en las arenas y arcillas.

Los ejemplares de mayor tamaño incluidos en el sedimento, se recolectaron por medio de jackets, con el siguiente procedimiento: se aplicó gliptol para endurecer la parte expuesta, con la ayuda de brochas se descubrió el ejemplar y con cincel y martillo se formó un surco a una distancia de entre 15 y 20 cm alrededor del ejemplar, golpeando siempre hacia la parte exterior y en diagonal para evitar su fractura a causa de la vibración. Se procedió de esta manera hasta dejar un bloque suficientemente alto que incluyera al fósil. Posteriormente, se limpió y se cubrió por completo con papel higiénico húmedo que sirvió

como un separador o aislante, después se envolvió por completo con vendas de yeso que formarían una férula. Cuando la férula se secó, el bloque construido se levantó con la ayuda de una palanca para liberarlo del sustrato. Finalmente se tomaron los datos de campo y estratigráficos convenientes.

Los fósiles aislados se envolvieron en papel higiénico para su protección, y se guardaron en bolsas de polietileno rotulando con marcador indeleble los datos correspondientes a la recolecta (localidad, clave de colecta, fecha, nombre de los colectores).

Trabajo de laboratorio

El material recolectado presenta un buen estado de preservación (sin aplastamientos). La limpieza consistió en eliminar el exceso de sedimento de la superficie del fósil mediante procesos mecánicos y químicos. La mayoría de los fósiles están incluidos en sedimentos suaves poco consolidados, los cuales se desprendían con la ayuda de cepillos dentales o con puntas odontológicas.

Los ejemplares que requerían ser restaurados se pegaron con pegamento Resistol Blanco 850 ó Kola Loca, y de ser el caso, reforzados con yeso cerámico. Cada ejemplar tanto microvertebrados como macrovertebrados fue sumergido en gliptol el tiempo necesario, hasta que el fósil se saturara de gliptol para fortalecerlo y evitar su rompimiento.

En la limpieza de microvertebrados se emplearon sustancias químicas (como el peróxido de hidrógeno), para disolver la matriz orgánica, dando paso al empleo de tamices de diferentes diámetros de luz de malla para la separación de partículas finas y gruesas, una vez aislados las partículas con la ayuda del microscopio estereoscópico se pudo separar el material fósil. El número de microvertebrados recolectados de La Plegaria fue escaso y en algunos casos mal conservados para poder realizar un análisis taxonómico específico.

Todos los ejemplares fueron fotografiados con una cámara digital Epson 750Z, pantalla LCD con Zoom de 3x. Se consideró una calidad de 640 x 480 pixeles, con compresión moderada para exponer un mayor detalle en las imágenes.

Trabajo de gabinete

Revisión bibliográfica

El método involucró la búsqueda y análisis de la literatura disponible para los propósitos del estudio. La recopilación bibliográfica se realizó a través de las bases de datos Bibliography of Fossil Vertebrates (BFV) y Zoological Records consultados a través del World Wide Web. Las bases de datos GEOREF y GEOMEX se consultaron a través de la biblioteca del Instituto de Geología, UNAM.

La determinación anatómica del material

La descripción sistemática de elementos dentales aislados (fig. 2), fue evaluada por medio de rasgos de tipo merístico. La identificación anatómica del material fósil se realizó, tomando como base esqueletos de mamíferos vertebrados recientes, además de la Colección de Vertebrados fósiles de San Miguel Allende Estado de Guanajuato, que se encuentran resguardados en la Colección Paleontológica del Instituto de Geología. También se utilizaron ilustraciones contenidas en diferentes trabajos sobre mamíferos como: Sisson, (1959); Schmid, (1972); Thompson, (1990) y Lira *et al.* (1994).

Descripción del material

El material que se describe en este trabajo, incluye molares y premolares aislados, fragmentos mandibulares y fragmentos de elementos poscraneales producto de la recolecta en el área de estudio que permitió recuperar 115 fósiles aislados. No se recolectó material articulado. Este material no presenta deformación, por lo que, se puede observar en sus tres

dimensiones espaciales. En cuanto al material de microvertebrados se identifican como molares de lagomorfos ya que su morfología es alargada y sin cúspides.

Los ejemplares se encuentran resguardados en la Colección Paleontológica del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, bajo las reglas establecidas, en dicha Colección Científica.

Determinación taxonómica del material fósil

Los caracteres seleccionados son los mismos considerados por diversos autores de valor taxonómico para la determinación de géneros y especies (Vanderhoof, 1940, Lance, 1950; Dalquest, 1983, MacFadden, 1984; Montellano, 1989, 1997; Meléndez, 1990; Carranza, 1992, 1994; Carranza y Arrubarrena, 1994; Carranza y Miller, 1996; Miller y Carranza, 1982, 1998a).

Para la descripción de los diversos elementos dentales y óseos se identificaron parámetros morfológicos y métricos. En el caso de los dientes, se tomó en cuenta su forma general y estructuras de la superficie oclusal. Las formas reconocidas fueron: cuadrangular, rectangular y triangular, calculando el largo de sus ejes (fig. 2). Todas las medidas son siempre las máximas que presentan de acuerdo a la parte anatómica descrita por Sisson (1959), Schmit (1972), Thompson (1990) y Lira *et al.* (1994). Éstas fueron tomadas con un vernier y están expresadas en milímetros.

- ❖ Longitud máxima(= eje anteroposterior): Distancia entre la porción más anterior del esmalte a la porción más posterior del mismo, en plano longitudinal, obtenido al nivel de la superficie oclusal.
- ❖ Anchura (= eje transversal): distancia entre la porción más lateral del mesostilo y la más lingual del protocono, obtenida al nivel de la superficie oclusal.

- ❖ **Altura de la corona (AC):** En perisodáctilos desde la raíz hasta la parte superior a través del mesostilo. En artiodáctilos, longitud entre el cuello o cervix de la raíz a la parte más alta del mesostilo. En carnívoros, longitud tomada de la base del diente a la cúspide más elevada (paracono en molariformes superiores y protocónido en los inferiores).
- ❖ **Longitud anteroposterior:** Medida desde la parte más interna del esmalte del anterostilo o parastilo, a la parte más posterior del esmalte sobre el borde posterior del diente.
- ❖ **Longitud anteroposterior del protocono (LAPPr):** Longitud máxima del protocono excluyendo el espolón a la conexión al protolofo.
- ❖ **Anchura transversa del protocono (ATPr):** Medida perpendicular a LAPPr.
- ❖ **Longitud metacónido-metastílido:** Longitud del punto más anterior del metacónido a el punto más posterior del metastílido en molares inferiores (Imm).

Las abreviaturas usadas en el texto son:

AMNH.....American Museum of Natural History, New York.

IGCU.....Instituto de Geología, Ciudad Universitaria, del catálogo del tutor
de este trabajo, ordenado numéricamente de forma ascendente.

IGLUNAM.....Instituto de Geología de la UNAM.

IGM.....Instituto de Geología de México.

INEGI.....Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

MPUAH.....Museo de Paleontología de la Universidad de Hidalgo.

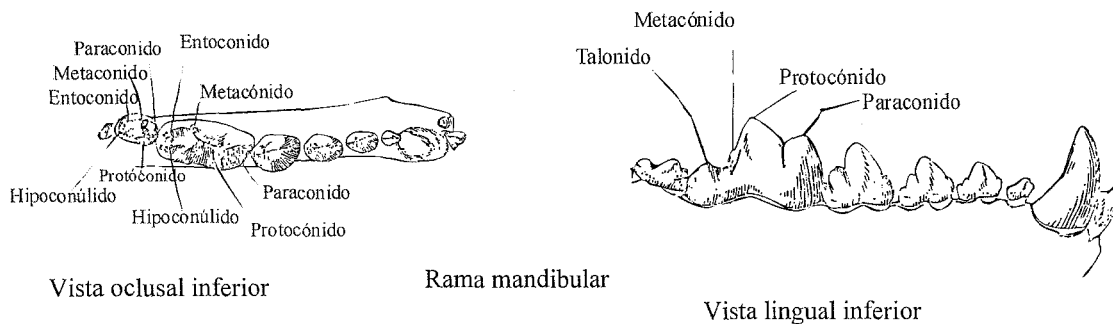
Ap.....Anteroposterior.

ATPr.....Anchura transversa del protocono.

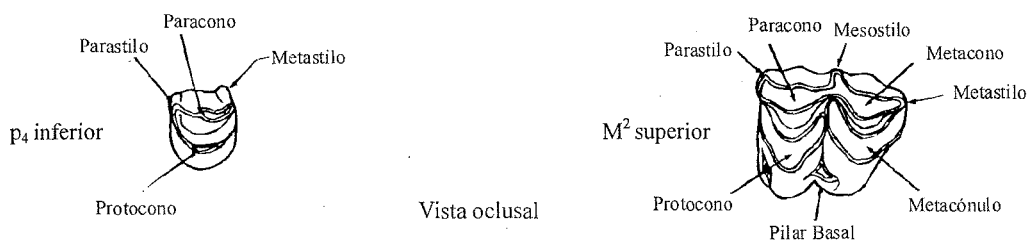
BFV.....Bibliography of Fossil Vertebrates.

- C.....Canino.
- D.....Deciduo superior.
- d.....Deciduo inferior
- Fig.....Figura.
- FVTM.....Faja Volcánica Transmexicana.
- GEOREF.....Referencias Geofísicas, Geoquímicas y Geológicas.
- GEOMEX.....Geología Mexicana.
- HGO25.....Siglas del catálogo de Hidalgo. Identifica cada una de las localidades fosilíferas que el tutor de este trabajo designó en este estado.
- I.....Incisivo.
- LAPPr.....Longitud anteroposterior del protocono.
- Ma.....Millones de años.
- M^x.....Molar superior.
- m_x.....Molar inferior.
- Pd.....Deciduo superior.
- pd.....Deciduo inferior.
- P^x.....Premolar superior.
- p_x.....Premolar inferior.
- Tr.....Tranverso.

CARNIVORA
Modificado de Vanderhoof y Gregory, 1940



ARTIODACTILA



ÉQUIDOS

Modificado de MacFadden 1991

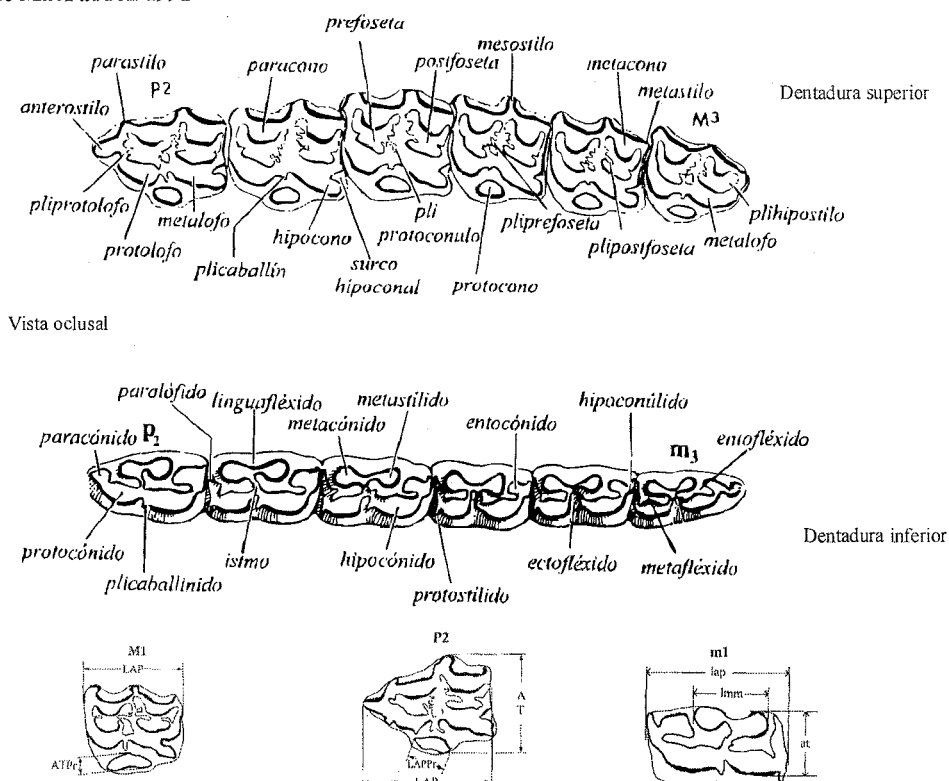


Figura 2. Representación de las estructuras y nomenclatura dental utilizada en este trabajo.

ÁREA DE ESTUDIO

Localización y acceso

La localidad se nombró como HGO25 La Plegaria y su número de catálogo es 3253, asignado de acuerdo a las políticas y procedimientos de la Colección Paleontológica del Instituto de Geología, UNAM.

La Plegaria está ubicada en la parte suroeste del Estado de Hidalgo, y corresponde al Municipio de Tepeji del Río de Ocampo. Se localiza en las coordenadas 19°50' Latitud Norte y 99°24' Longitud Oeste. La vía de acceso más importante es la Carretera Federal 57 (México-Querétaro), que lleva a la ciudad de Tepeji del Río, distante 68 kilómetros al noreste de la ciudad de México. Desde el centro de Tepeji del Río, a través de la calle principal, se encuentra una carretera secundaria que se dirige al suroeste y termina en la presa de Taximay. En el kilómetro 8 de este camino se encuentra la Ranchería de Las Golondrinas, de aquí un camino de terracería lleva hacia el noreste en dirección al Cerro del Cuervo, donde se localizan sedimentos lacustres, en estos sedimentos se sitúa la localidad La Plegaria (fig. 3).

Clima

Con base en la Carta Climática México (INEGI, 1985), en el área predomina un clima templado con una temperatura media anual entre 12 y 18 °C. El régimen de lluvias es en verano, la precipitación pluvial anual es de 600 a 800 mm. Por su humedad el área de estudio corresponde a una zona semiárida. La carta de Hidalgo del Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 1985), indica que las vegetaciones dominantes para el área son Matorral Xerófilo y Pastizal. En torno al área de estudio se puede observar vegetación de tipo cactáceas. Se encuentran nopales, yuca, mezquite, pirules, biznagas, nopales, garambullos y otras plantas de clima seco (fig. 4).

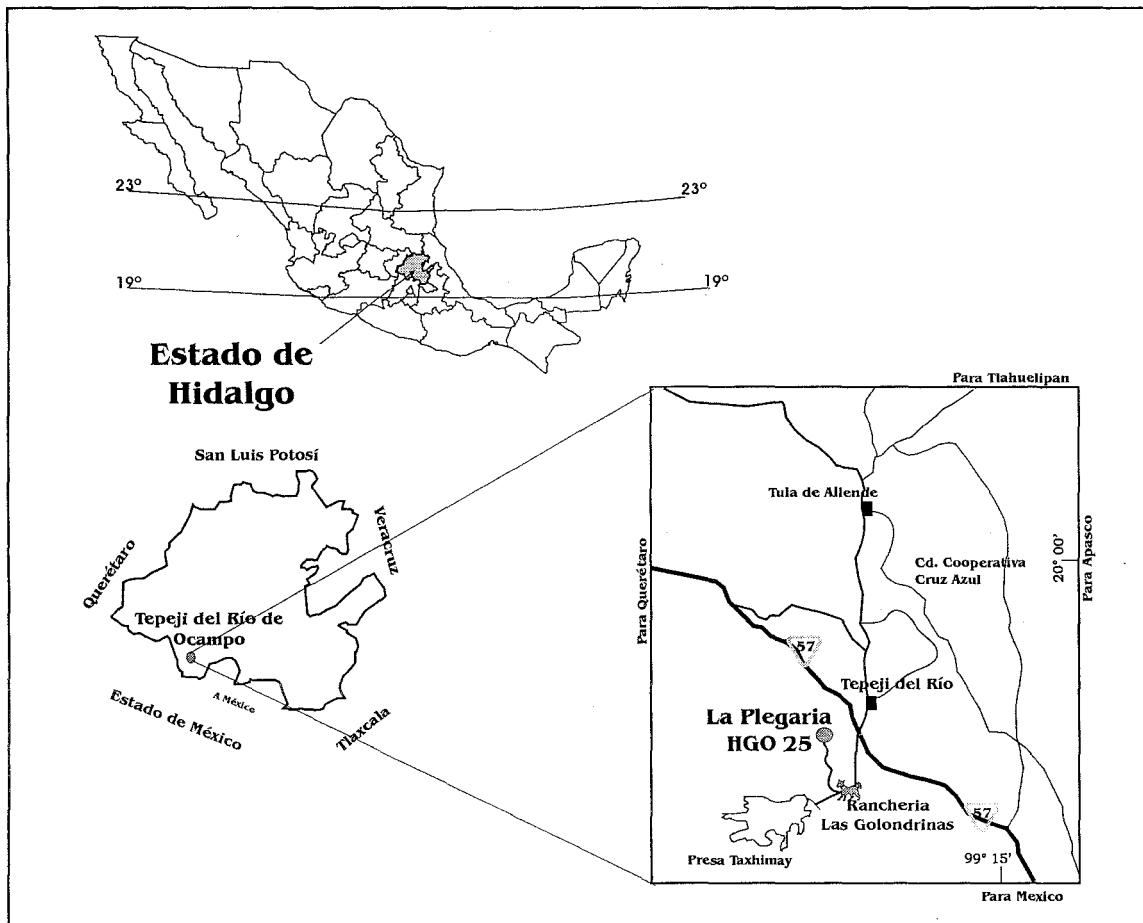


Figura 3. Mapa de localización y acceso a la localidad de La Plegaria.



Figura 4. Vista panorámica de la localidad La Plegaria, donde se muestra los sedimentos y la vegetación predominante.

Marco geológico

Los estudios geológicos en el estado de Hidalgo son pocos y muchos de ellos realizados por la antigua Comisión de Energía Geotérmica en los años cincuenta, (De Anda, 1956).

Por otro lado, se encuentran también estudios geológicos regionales realizados por los Institutos de Geología y Geografía de la UNAM, (Segertrom, 1961; Cervantes y López, 1972) y los estudios de carácter petrológico de Milán *et al.*, (1988). Silva (1997) describe una cartografía geológica del los estados Hidalgo, México y Querétaro, en donde se hace mención de la secuencia volcánico-sedimentaria de Tula de Allende.

En la región suroeste del Estado de Hidalgo, la secuencia estratigráfica se compone, en la base, por las calizas de la Formación el Doctor y la Formación Tamaulipas (Suter *et al.*, 1995). En discordancia se encuentran rocas ígneas terciarias (Oligoceno-Mioceno), que forman parte de la base en el área de Tepeji. Sobre ésta, se encuentra la secuencia de estratos con sedimentos lacustres y fluviales que componen las grandes extensiones de terrazas en la región de Tepeji, Tula de Allende, Ixmiquilpan y Actopan. Una serie de ignimbritas con edades de 4 a 3.5 ma, se encuentran intercaladas en esta secuencia (Aguirre *et al.*, 1997). Sobreyaciendo la secuencia fluvio-lacustre, se encuentran tobas pleistocénicas. En algunos sitios, como en el poblado de San Buenaventura y La Florida, se encuentran sedimentos pleistocénicos con fauna que permite determinarlos al Pleistoceno más tardío (Carranza comunicación personal, 2001). Es importante señalar, que las tobas y basaltos, incluso los sedimentos volcanoclásticos pleistocénicos están fallados, lo que implica que las fallas son recientes y algunas de ellas aún son activas y de importancia en el estudio de la geología regional (Suter *et al.*, 1995).

La Estratigrafía. En las cuencas de Tula y de Tepeji del Río, los sedimentos lacustres tienen espesores superiores a los 100 m., sin embargo, nunca se ha descrito la estratigrafía de los sedimentos lacustres. En los mapas aparece como aluvión cuaternario. En este trabajo, sólo se hace referencia a los sedimentos lacustres del área de estudio.

Secuencia estratigráfica de la localidad (fig. 5). El estrato donde proviene el material, se situó en una columna estratigráfica, la medición de la secuencia se hizo por medio de un nivel de mano y el espesor de cada estrato por medio de una cinta métrica.

La secuencia tiene un espesor aproximado de hasta 110 metros, los estratos que la componen tienen espesor y composición litológica similar, además de que cada uno de ellos tiene marcadas diferencias de compactación y dureza. Por estas dos últimas características, el perfil de la secuencia es notablemente marcado. En general, los estratos tienen diferentes proporciones de arcilla y ceniza volcánica.

Los sedimentos son de color blanco. Su litología es una composición muy alterada de ceniza volcánica en la cual el vidrio y demás minerales están tan alterados que no se distinguen aún en microscopio; por este motivo, tienen un aspecto de talco cuando están secos o jabonosa cuando están húmedos. Estas características físicas son compartidas en diferentes estratos dentro de la secuencia, lo que hace difícil reconocerlo en otros sitios dentro del área de estudio. El espesor de los estratos varía de 10 hasta 90 cm. Al intemperismo los más arcillosos presentan una coloración rosada y en fresco el color varía a café claro. Presentan una mayor resistencia a la erosión.

Aproximadamente a 40 metros de la base se encuentra un estrato de un espesor de 90 cm en promedio, muy resistente a la erosión que contiene abundante ceniza volcánica con vidrio, de ese estrato se hizo un fechamiento radiométrico obteniendo un resultado de

4.8 millones de años (Kowallis *et al.*, en prensa). Sobre este estrato se encuentra una secuencia de estratos de hasta 10 metros de espesor, su composición hacia la cima es de ceniza volcánica y mayores concentraciones de arcilla y arena fina. En la parte superior de esta secuencia, se recolectó el material fósil que se describe en este trabajo.

El estrato fosilífero donde se colectó el material (fig. 6), contiene mayor cantidad de arcillas con arena en la base y hacia la cima aumenta considerablemente la proporción de arenas, por lo cual se considera un paleocanal. También se encuentran clastos subangulares de rocas ígneas de hasta 4 cm de diámetro, que indican alta energía dentro de este paleocanal que pudo ser también un mecanismo de transporte del material fósil, ya que se encuentran abundantes fragmentos muy angulares de elementos poscraneales.

Sobre este paleocanal se encuentra aproximadamente 10 metros más de sedimentos expuestos en los cuales existe casi una repetición de los estratos basales. Los últimos 40 metros de la sección hacia la cima, en su mayor parte están cubiertos por pastos y otros materiales por lo cual no es posible observar donde termina esta secuencia. En la parte más alta se encuentran sedimentos volcanoclásticos muy compactados, con clastos de rocas ígneas, que se correlacionan con los estratos pleistocénicos donde se han colectado molares que corresponden a *Equus caballus*.

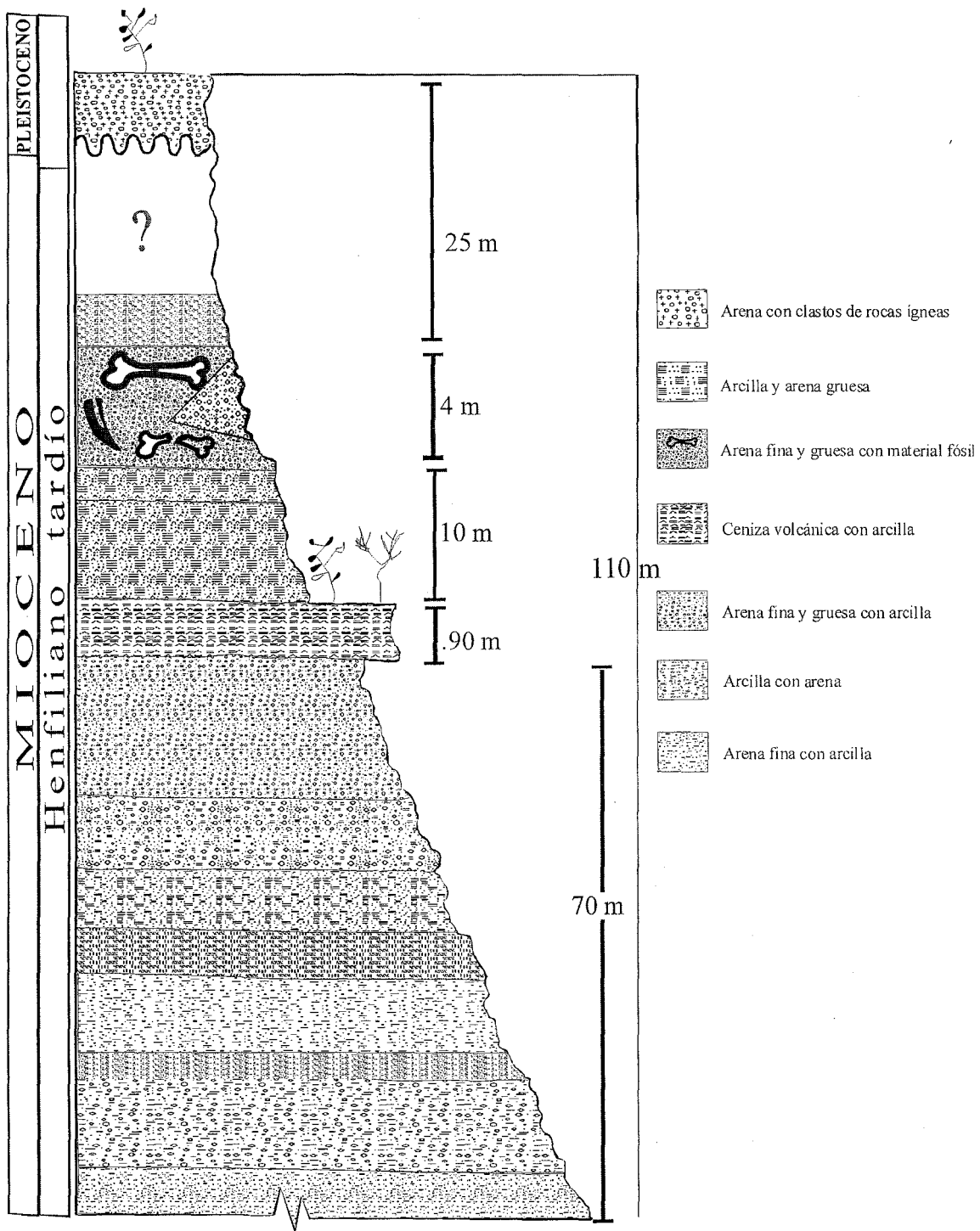


Figura 5. Sección estratigráfica de la localidad La Plegaria, Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.



Figura. 6. Estrato fosilífero de la localidad La Plegaria.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Clase mammalia Linnaeus, 1758

Orden Xenarthra Cope, 1889

Familia Megalonychidae Gervais, 1855

Género *Megalonyx* Harlan, 1925

Diagnosis

Cráneo con los nasales cortos; premaxilares largos, proyectados hacia delante formando junto con la sínfisis mandibular, alargada y de borde anterior redondeado, un largo rostro estrecho; apófisis descendente del yugal muy desarrollada; maxilares muy elevados. Rama horizontal de la mandíbula extendida hacia abajo, formando una gran convexidad para alojar los largos dientes; rama ascendente de la mandíbula extendida hacia abajo, formando una gran convexidad para alojar los largos dientes. Caras anterior y posterior de los molariformes con una fuerte capa de cemento, por lo cual la superficie coronaria, por el uso, presenta dos crestas transversales, rectilíneas paralelas, formadas por una delgada capa de dentina muy calcificada, separadas por un valle excavado en la vasodentina. Dentición 5/4, 5/4, primer diente separado por un diastema. El último diente superior tiende a poseer una sección triangular. Esqueleto apendicular el proceso posterior del calcaneum del brazo es ancho. Metatarsal IV corto; metatarsal V con un proceso lateral delgado (Stock, 1925).

Material referido

IGCU 12160 fragmento de M¹; IGCU 12161 primera falange del miembro anterior (fig. 7).

Edad

Desde la parte más temprana del Henfiliano tardío hasta el Rancholabreano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Rancho El Ocote, estado de Guanajuato; Zietla estado de Hidalgo; Tecolotlán estado de Jalisco; El Golfo estado de Sonora; Cueva de San Josecito estado de Nuevo León y Valsequillo estado de Puebla (Carranza y Miller, 1998; MacDonald 2002); Dakota North; Greenbriar Conunty Virginia; Alberta y British, Canada y Rancho La Brea, California (Stock, 1925; Kurtén, B. y E. Anderson. 1980).

Descripción del material

El ejemplar IGCU 12160, consiste de un fragmento de molariforme, posiblemente el primero superior, al cual le falta la superficie oclusal. El espécimen IGCU 12161, corresponde a la primera falange de la mano derecha. La superficie de articulación con el metatarso, son casi simétricas, lo mismo ocurre con la tróclea de articulación con la segunda falange.

Discusión

Al comparar los ejemplares de La Plegaria con el material de *Megalonix* de Rancho El Ocote (Carranza, 1989b), y las láminas del trabajo de Stock (1925) y Dalquest y Mooser (1980), se pudo observar que los ejemplares comparten caracteres morfológicos y dimensiones. En cuanto a la raíz del molariforme carece de esmalte lo cual es característico de este género. Por su parte la falange fue comparada con el material descrito por Stock presentando mucha similitud en su morfología con las ilustraciones de este trabajo. Por lo

anterior, los ejemplares de La Plegaria se asignan al género *Megalonyx*. Sin embargo, debido a la pobre conservación del material y la poca abundancia de fragmentos diagnósticos a los ejemplares de La Plegaria se asignan solo a nivel de género.

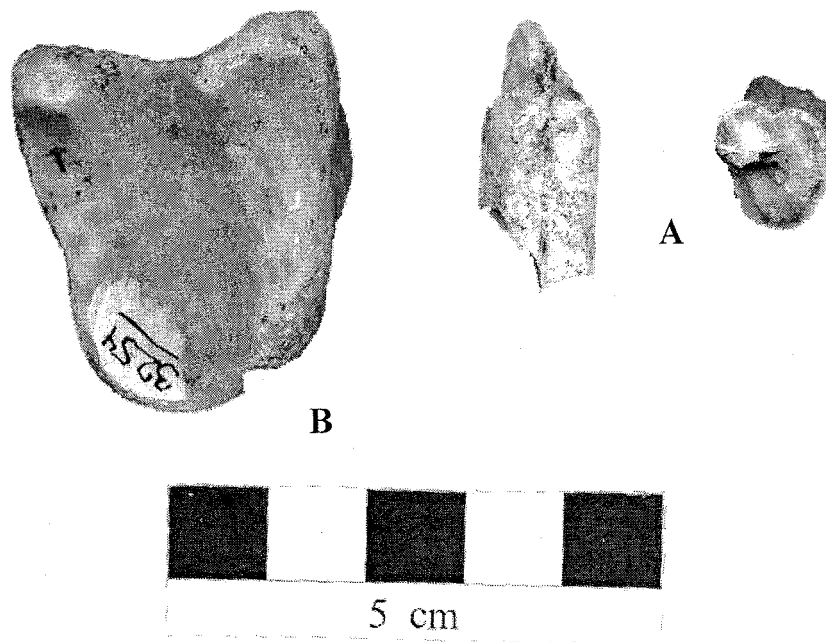


Figura 7. Material referido a *Megalonyx*. A) IGCU 12160, vista lateral y oclusal del fragmento de M¹; B) IGCU 12161, vista lateral de la primera falange del miembro anterior.

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Felidae Gray, 1821

Subfamilia Machairodontinae Gill, 1872

Género *Machairodus* Kaup, 1833

Machairodus coloradensis Cook, 1922

Diagnosis.

Caninos superiores hipertrofiados y con bordes finamente serrados. Fórmula dental I3/3, C1/1, P2/2, M1/1. Caninos inferiores más reducidos que en el felino *Nimravides*.

Usualmente débil desarrollo del reborde mandibular. Diastema c_1 - p_3 grande. P^3 muy pequeño en relación al P^4 . El P^4 es muy grande, de tamaño semejante al m_1 , con un pequeño talónido. Ancho rostral con gran desarrollo de la cresta sagital (Martin, 1998).

Material referido

IGCU 12011, P^4 ; MPUAH 489, m_1 ; IGCU 12013, p_4 ; IGCU 12014, p_3 ; IGCU 12015, I^3 izquierdo; IGCU 12001, porción distal de húmero derecho; IGCU 12002, metacarpo V; IGCU 12009, porción proximal de falange (fig. 8).

Edad

Desde el Henfiliano temprano hasta el Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica.

Yepómera, Chihuahua; Rancho El Ocote y Rinconada, Guanajuato; Tehuichila, Hidalgo (Cope, 1886; Martin, 1998); Warren Local Fauna, California; Wikieup Local Fauna, Arizona; Coffee Ranch Local Fauna, Texas; Wray fauna, Colorado; Edson Quarry, Sherman Co., Lost Quarry, Found Quarry y Rhioceras Hill Quarry, Kansas; Draw Fauna, Nebraska (Martin, 1998).

Descripción del material

Molares superiores. El material recolectado incluye al ejemplar IGCU 12011, que es un fragmento de P^4 , le falta la raíz del parastilo y del protocono, también parte del paracono. El paracono y el metastilo presentan un ligero desgaste en el lado lingual, donde se unen

con la hendidura carnasial. Esta estructura es angosta y recta y por el estado de conservación no se observan serraciones en ninguna de las cúspides.

Molariformes inferiores. El ejemplar MPUAH 489, es un m_1 , corresponde al lado izquierdo. Le falta la raíz del protocónido, las cúspides del protocónido y paracónido, forman una amplia "navaja" sólo separadas por la hendidura carnasial. Las dos cúspides presentan evidencias de desgaste en su lado labial. El ejemplar IGCU 12013 es un p_4 . El parastílido, presenta desgaste en su borde anterior y debido al estado de preservación no se observan serraciones. En general, la configuración del premolar es similar al ejemplar IGCU 12014 p_3 , en el cual el borde anterior del paracónido tiene las características serraciones de *Machairodus*. El ejemplar IGCU 12015 es un I_3 izquierdo completo. La corona tiene un 40 % del tamaño de la raíz. La base de la corona está redondeada y en su borde anterior se encuentran las crenulaciones de esmalte típicas de *Machairodus*. La cara labial es convexa y la cara lingual ó interna es más ó menos plana, con su borde labial que termina en un cingulo bien desarrollado en el cual se ven serraciones en el esmalte.

Elementos poscraneales. El ejemplar IGCU 12001 es una porción distal de húmero del lado derecho el cual presenta el foramen supratroclear, y las articulaciones para el cúbito y radio completas, sin articulación proximal; el espécimen IGCU 12009 es la porción proximal de una falange.

Discusión.

El material fue comparado con los ejemplares IGM 6414 y el IGM 6415 de *Machairodus* cf. *M. coloradensis*, recolectados en la localidad de Rinconada, en la cuenca de San Miguel Allende, en el estado de Guanajuato. Las semejanzas de los especímenes de

la fauna de La Plegaria con las descripciones del material de Rinconada son notables. El tamaño en ambos es similar, así como la forma y disposición de las cúspides. La mayor diferencia entre ellos, es la ausencia de la serración en algunas de las cúspides, siendo más notables en el material de Guanajuato que en el espécimen de Hidalgo. Un ejemplo es la ausencia de serraciones en el parastílido de p_4 , en cambio en la misma cúspide de p_3 , y en el cingulo y borde anterior del I^3 si son notorios. Esto puede deberse al intemperismo químico al que estuvieron sujetos los ejemplares, pero más importante es el estado de desgaste que se observa en el m_1 donde es evidente que los especímenes que se describen corresponden a un adulto. Los parastílicos en p_4 y p_3 , están separados del paracónido de igual forma que los especímenes de Rinconada. Las cúspides y hendiduras de los carnasiales P^4 y m_1 , son similares en los especímenes de las dos faunas.

En conclusión los ejemplares de La Plegaria comparten una serie de rasgos en el protocónido, paracónido del m_1 , el parastílido del p_4 y las serraciones del p_3 con los especímenes de Rinconada en la cuenca de San Miguel de Allende, por lo que, se refieren a la misma especie. Carranza y Miller (1996) reportaron otros félidos del Henfiliano (*Pseudaelurus* y *Felis*) del centro de México, donde discuten sus diferencias.

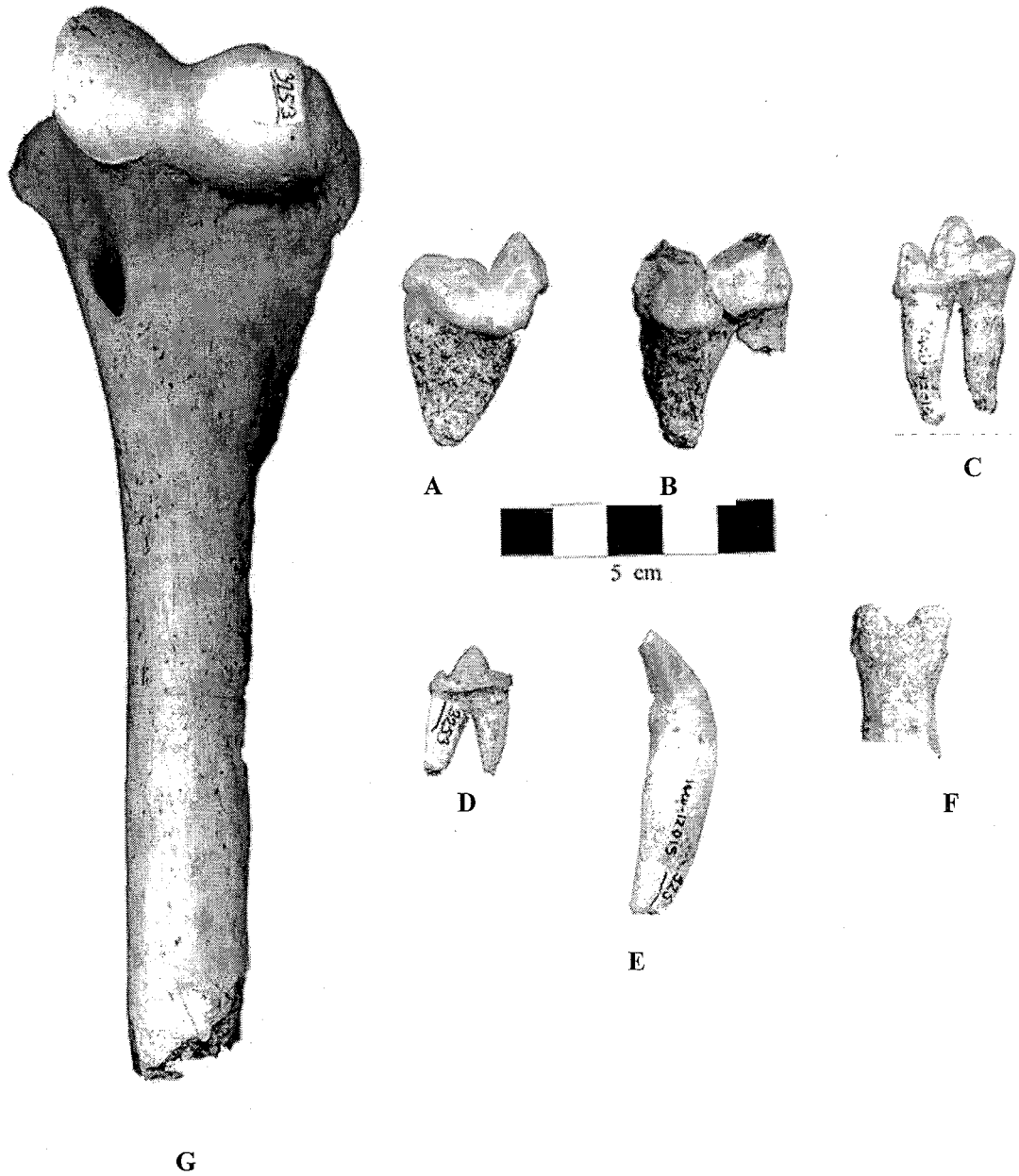


Figura 8. Vista lateral del material referido a *Machairodus coloradensis*. A) IGCU 12011, P⁴; B) MPUAH 489, m₁; C) IGCU 12013, p₄; D) IGCU 12014, p₃; E) IGCU 12015, I³ izquierdo; F) IGCU 12009, porción proximal de falange; G) IGCU 12001, porción distal de húmero derecho.

Orden Perissodactyla Owen, 1848

Familia Equidae Gray, 1821

Género *Dinohippus* Quinn, 1955

Dinohippus mexicanus (Lance, 1950)

Diagnosis

Molariformes superiores tienen coronas de curvatura ligera a moderada, aproximadamente como *Dinohippus osborni* y *Dinohippus interpolatus* (Lance, 1950). El protocono es generalmente grande y alargado, con su proyección anterior bien desarrollada y con entrada lingual que varía desde débil a pronunciada. Los estilos están desarrollados moderada o fuertemente y las golas muestran la forma de media luna más que en el caso de *D. osborni*, con plegamiento moderado de sus bordes en la mitad superior de la corona. Los pliegues del protolofo, protocónulo e hipostilo ocurren generalmente. El surco postprotoconal es profundo, con o sin “pli caballin”. Molariformes inferiores tienen metacónido redondeado y metastílido redondeado o anguloso. Los metacónidos y metastílicos están bien separados hasta la base de la corona, con entrada en forma de V. El protocónido y el hipocónido muestran tabiques aplanados. En las primeras etapas de desgaste suele hallarse el pliegue caballínido. El parastílido y el metastílido pueden encontrarse o no, en los dientes inferiores deciduos (Lance, 1950).

Material referido

IGCU 12086, M¹ izquierdo; IGCU 12088, M¹ derecho; IGCU 12089, P⁴ izquierdo de un individuo adulto viejo; IGCU 12090, P² derecho de un individuo adulto; IGCU 12151, P² izquierdo de un individuo joven; IGCU 12091, M³ derecho de un individuo joven; IGCU 12087, M² derecho; MPUAH 25, M¹ izquierdo de un individuo joven; MPUAH 454, M¹ derecho de un individuo joven; MPUAH 455, M¹ derecho de un

individuo joven; MPUAH 456, M¹ derecho de un individuo adulto; MPUAH 457, M¹ derecho de un individuo viejo; IGCU 12059, m₃ derecho, de un individuo adulto; IGCU 12060, p₄ izquierdo; IGCU 12061, p₂ izquierdo; IGCU 12062, p₃ derecho; IGCU 12063, m₁; IGCU 12064, p₄ derecho; IGCU 12074, m₂ de un individuo muy joven. Elementos poscraneales: IGCU 12054, fragmento proximal de la escápula. IGCU 12137, metacarpiano III con el MC II, completos. IGCU 12036, fragmento incompleto de metatarsiano III, falta el extremo proximal; IGCU 12144, tercer carpiano izquierdo; IGCU 12146, tercer carpiano derecho; IGCU 12027, tarsiano III derecho; IGCU 12028, tarsiano III izquierdo; IGCU 12038, tarsiano III derecho; IGCU 12039, hueso central del tarso derecho; IGCU 12081, astrágalo derecho; IGCU 12138, astrágalo izquierdo; IGCU 12053, calcáneo izquierdo, IGCU 12178, calcáneo izquierdo, IGCU 12076, calcáneo izquierdo; MPUAH 471 radio-cúbito izquierdo; MPUAH 469, fragmento de húmero derecho; IGCU 12039, porción distal de radio izquierdo; IGCU 12033, fragmento de metacarpiano III; IGCU 12029 y IGCU 12032 metatarsiano III izquierdos (figs. 9, 10, 11a y b).

Edad

Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Rancho El Ocote y Riconada, Guanajuato; Tecolotlán, Jalisco; Yepómera y Matachic Chihuahua; Upper Bone Valley fauna y Lockwood Meadows local fauna, Florida (MacFadden, 1998).

Descripción del material

Molares superiores (cuadro 1). Los molares son moderadamente hipsodontes. El ejemplar IGCU 12087, que corresponde a un individuo joven por el desgaste mínimo que presenta en su superficie oclusal, tiene una altura desde la raíz hasta el mesostilo de 67 mm. En vista lateral, el molar está fuertemente curvado. Como es característico en *Dinohippus* (Lance, 1950). Esto también se manifiesta en los ejemplares de individuos viejos como los ejemplares IGCU 12486, MPUAH 25. El esmalte que forma las estructuras de la superficie oclusal, es moderadamente grueso. Las fosetas son simples. El borde posterior de la prefoseta y el borde anterior de la postfoseta, en los ejemplares IGCU 12151, 12088, 12089, y 12091, presentan uno ó dos pliegues. En los ejemplares, IGCU 12086, y MPUAH 454 que corresponden a individuos adultos jóvenes en las etapas de desgaste mediano, y MPUAH 457, que corresponde a un individuo viejo, en los mismos bordes, presentan un mayor número de pliegues, aunque más pequeños. El surco hipoconal, está ligeramente desarrollado y presente aún en los especímenes con mayor desgaste. El pli-caballín, está presente en todos los especímenes aunque con diferentes grados de desarrollo.

Entre las estructuras que muestran mayor variabilidad, se encuentra el protocono. En el ejemplar MPUAH 453, que corresponde a un individuo joven en sus primeras etapas de desgaste, el protocono tiene un talón muy reducido, su borde lingual paralelo al borde lingual del molar y termina en una punta roma. Estos caracteres son compartidos por el ejemplar MPUAH 457, que corresponde a uno de los individuos más viejos. Sin embargo, en los especímenes MPUAH 454 que corresponde a un adulto joven el talón está más desarrollado terminando en una punta aguda, en el IGCU 12086, corresponde a un individuo adulto el talón también se encuentra muy desarrollado (es notable que en estos ejemplares, las fosetas presentan el mayor número de plicaciones, con respecto a los otros

ejemplares), el ejemplar IGCU 12084, que corresponde a un adulto viejo, el talón del protocono está tan desarrollado que casi forma una estructura casi simétrica con la parte posterior (fig. 9). El pli-caballín está presente en todos los molariformes de esta localidad.

Molariformes inferiores (cuadro 2). El ejemplar IGCU 12022 es un m_2 izquierdo, de un individuo joven, la superficie oclusal tiene un desgaste mínimo, el ejemplar IGCU 12074 es un m_2 deciduo, el IGCU 12059 m_3 , se observa en un estado medio de desgaste correspondiente a un adulto, IGCU 12060 m_1 izquierdo, de un adulto viejo; IGCU 12061 p_2 izquierdo, de un individuo joven; IGCU 12062 m_1 derecho de un adulto, IGCU 12063 m_2 derecho de un adulto en su etapa media; IGCU 12064 p_4 derecho de un individuo joven en su etapa media de desgaste.

Miembros anteriores: MPUAH 471 radio-cúbito izquierdo de un individuo joven, la porción proximal del oleocráneo no está fusionada al resto del cuerpo. El radio, tiene una excelente preservación y sólo le falta el extremo distal. MPUAH 469, fragmento de húmero derecho, del cual sólo se tiene el extremo distal. IGCU 12039, porción distal de radio izquierdo con excelente preservación. IGCU 12033, fragmento de metacarpiano III, del cual se conserva sólo el extremo proximal. IGCU 12146 tercer metacarpiano derecho.

Miembros posteriores. IGCU 12029 y IGCU 12032, ambos ejemplares corresponden a la porción proximal de metatarsiano III izquierdos. IGCU 12176 y IGCU 12178, ambos corresponden a huesos tarsoperoneos (calcáneo), del lado izquierdo. IGCU 12138 hueso tarsotibial izquierdo e IGCU 12081 hueso tarsotibial (astrágalo) derecho, completos.

Discusión.

El material de La Plegaria fue comparado con los ejemplares IGM 6456, IGM 6457, material descrito como *Dinohippus mexicanus* de las localidades de Rinconada y Rancho El Ocote de Guanajuato. Los caracteres de los molariformes superiores, son comparables a los descritos para los especímenes de las localidades del Henfiliano de San Miguel Allende, en el estado de Guanajuato (Carranza, 1992). Los molares superiores, comparten gran semejanza en las estructuras de la superficie oclusal, cuando se comparan con ejemplares que tengan el mismo desgaste, el cual es equivalente a la edad del individuo.

El ejemplar IGCU 12064 p₄ y el IGCU 12023 m₂, presentan los caracteres más acordes con la descripción de los molariformes inferiores de *Dinohippus*, (Lance, 1950; Dalquest, 1988 y Carranza, 1992). El metacónido es de forma lobular con el extremo antero-superior ligeramente agudo, el metastílido es más pequeño y también lobular, el entocónido está bien desarrollado y de forma redondeada, el parastílido bien desarrollado, termina en el borde labial del premolar, linguaflexido poco profundo, el IGCU 12064, el ectoflexido que está bien desarrollado, no penetra los flexidos del istmo. En el ejemplar IGCU 12023 encontramos las características mencionadas. Sólo que el ectoflexido es más profundo, pasando los flexidos hasta casi estar en contacto con el borde inferior del esmalte del linguaflexido. A diferencia de los ejemplares IGCU 12063, IGCU 12062 y 12064 que presentan el metacónido lobular y más pequeño, el metastílido es más reducido en ambos y el linguaflexido está reducido y somero. Sin embargo en el ejemplar IGCU 12062 el linguaflexido, está muy reducido que es sólo una ligera ondulación del esmalte. En el ejemplar IGCU 12060, el metacónido esta muy reducido y el metastílido es casi

inexistente, sólo se evidencia por un pliegue agudo del esmalte. El ejemplar IGCU 12059 m₃, comparte los caracteres mencionados.

Los caracteres mencionados de los ejemplares IGCU 12059, 12062 al 12064, difieren de la descripción básica de *Dinohippus*, sin embargo, presentan semejanza en cuanto al ectofléxido, linguaflexido y metastílido, con los ejemplares de Yepómera ilustrados en el trabajo de Lance (1950).

Con base en estas observaciones, las diferencias presentadas en estos molariformes, se encuentran dentro del rango de variabilidad ontogenética de la población. Considerando que los ejemplares estudiados corresponden a individuos adultos con promedio de desgaste medio ó mayor. La variabilidad de las estructuras de la superficie oclusal de los équidos a través de la edad del individuo, ha sido demostrada ampliamente (Carranza y Ferrusquía 1979; Carranza 1992; Carranza y Espinosa 1994).

En cuanto a los elementos poscraneales, éstos no presentan caracteres que los diferencien de otras especies a excepción del tamaño, como es el caso del género *Astrohippus*, que también está presente en esta fauna. Los elementos poscraneales que aquí son referidos a *Dinohippus*, se establecieron principalmente con base a la diferencia de tamaño. Esto ya ha sido mencionado por diferentes autores (Lance, 1950).

Cuadro 1. Medidas de los molares superiores de *Dinohippus mexicanus*, de la localidad La Plegaria, Hidalgo.

Ejemplar	Longitud anteroposterior	Anchura transversa	Longitud anteroposterior del protocono	Anchura transversa del protocono
<i>Dinohippus mexicanus</i>				
IGCU 12086 (M ¹)	25.0	26.1	9.0	5.0
IGCU 12088 (M ¹)	26.0	27.0	9.0	5.1
IGCU 12089 (P ⁴)	28.5	27.4	9.1	5.6
IGCU 12151 (P ²)	31.0	23.5	8.3	5.3
IGCU 12091 (M ³)	25.4	22.7	10.2	4.9
IGCU 12087 (M ²)	26.8	18.7	8.5	4.9
MPUAH 453 (M ²)	23.6	26.3	8.1	4.6
MPUAH 454 (M ¹)	25.4	25.8	11.3	6.0
MPUAH 455 (M ¹)	23.5	21.0	9.4	4.2
MPUAH 456 (M ¹)	24.1	25.0	7.1	5.4
MPUAH 457 (M ¹)	21.7	24.1	8.2	4.1

Cuadro 2. Medidas de los molares inferiores de *Dinohippus mexicanus*, de la localidad La Plegaria, Hidalgo.

Ejemplar	Longitud anteroposterior	Anchura transversa	Longitud anteroposterior del protocono
<i>Dinohippus mexicanus</i>			
IGCU 12059 (m ₃)	29.7	12.6	9.0
IGCU 12060 (p ₄)	23.8	13.0	9.0
IGCU 12061 (p ₂)	30.0	15.0	11.0
IGCU 12062 (p ₃)	23.5	13.4	8.7
IGCU 12063 (m ₁)	25.2	13.4	8.6
IGCU 12064 (p ₄)	27.0	26.5	11.7
IGCU 12074 (m ₂)	27.6		

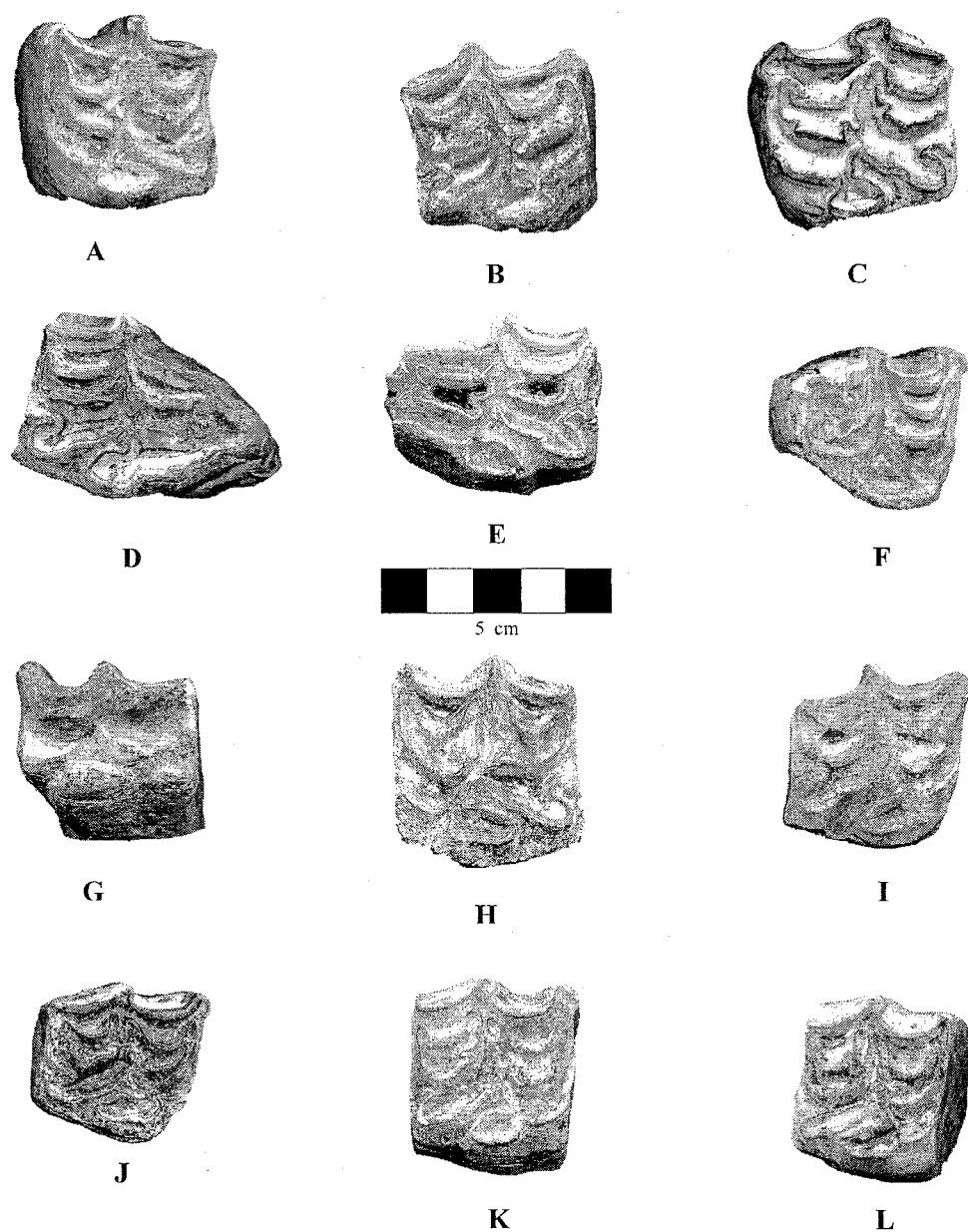


Figura 9. Vista de la superficie oclusal del material referido a *Dinohippus mexicanus*. A) IGCU 12086, M¹ izquierdo; B) IGCU 12088, M¹ derecho; C) IGCU 12089, P⁴ izquierdo; D) IGCU 12090, P² derecho; E) IGCU 12151, P² izquierdo; F) IGCU 12091, M³ derecho; G) IGCU 12087, M² derecho; H) MPUAH 25, M¹ izquierdo; I) MPUAH 454, M¹ derecho; J) MPUAH 455, M¹ derecho; K) MPUAH 456, M¹ derecho; L) MPUAH 457, M¹ derecho.

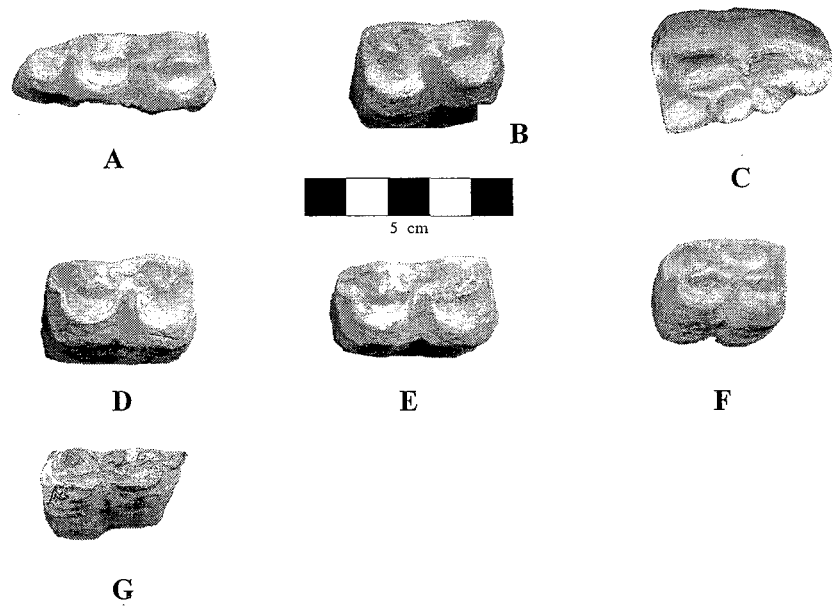


Figura 10. Vista de la superficie oclusal del material referido a *Dinohippus mexicanus*. A) IGCU 12059, m₃ derecho; B) IGCU 12060, p₄ izquierdo; C) IGCU 12061, p₂ izquierdo; D) IGCU 12062, p₃ derecho; E) IGCU 12063, m₁; F) IGCU 12064, p₄ derecho; G) IGCU 12074, m₂.



Figura 11a. Vista lateral del material referido a *Dinohippus mexicanus*. A) IGCU 12036 fragmento incompleto de metatarsiano III, falta el extremo proximal; B) IGCU 12137 metacarpiano III con el MC II, completos; C) IGCU 12138 astrágalo izquierdo; D) IGCU 12039 hueso central del tarso derecho; E) IGCU 12146 tercer carpiano derecho; F) IGCU 12144 tercer carpiano izquierdo.

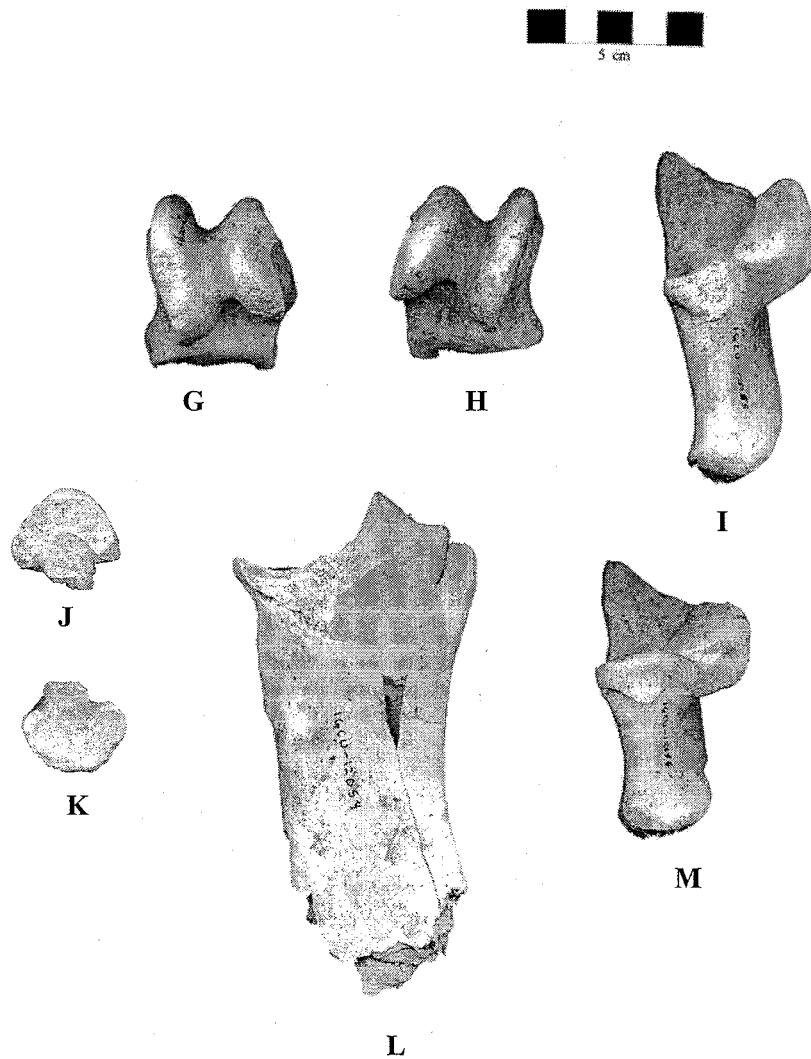


Figura 11b. Vista lateral del material referido a *Dinohippus mexicanus*. G) IGCU 12038, tarsiano III derecho; H) IGCU 12081 astrágalo derecho; I) IGCU 12178 calcáneo izquierdo; J) IGCU 12027 tarsiano III derecho; K) IGCU 12028 tarsiano III izquierdo; L) IGCU 12054 fragmento proximal de la

Género *Astrohippus* Quinn, 1955

Astrohippus stockii (Lance, 1950)

Diagnosis

De tamaño menor que *Astrohippus ansae* con coronas más altas en los molares. Las muelas superiores con corona ligeramente curva o recta. El protocono es relativamente grande, alargado y con la proyección anterior bien desarrollada; la entrada lingual (o

interior) es generalmente pronunciada, o en algunos ejemplares reniforme. El protocono se aproxima, en su forma, al de algunas especies estudiadas de *Equus*. El extremo posterior del protocono tiende a dirigirse hacia el lado lingual del diente. Los molares inferiores muestran el metacónido y el metastílido atenuados, con bordes paralelos y muy separados hasta la base de la corona, con entrada en forma de "U". El parastílido y el hipostílido de los dientes deciduos inferiores existen en algunos ejemplares y faltan en otros. Las paredes de los protocónidos e hipocónidos son aplanadas (Lance, 1950).

Material referido

IGCU 12099, P⁴ izquierdo; IGCU 12101, P² derecho; IGCU 12173 DM¹; IGCU 12100 p₄; IGCU 12143, premolar muy desgastado; IGCU 12145, p₂. MPUAH 470 porción distal de húmero, ligeramente deformado; IGCU 12082 primera falange, MPUAH 474 segunda falange del miembro anterior; IGCU 12040 y MPUAH 473 corresponden a las primeras del miembro posterior (fig. 12).

Edad

Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Rancho El Ocote y Rinconada, Guanajuato; Tecolotlán, Jalisco; Yepómera, Chihuahua (Carranza, 1992; Montellano, 1997; MacFadden, 1998); Nueces River, Texas; Upper Bone Valley fauna y Lockwood Meadows local fauna, Florida; Virgil Clark Pit, Campell Pit, Miller Pit y Nation Pit, Texas (MacFadden, 1998).

Descripción del material.

Molariformes superiores (cuadro 3). IVCU 12099, P⁴ izquierdo, corresponde a un individuo viejo. El esmalte es más delgado que en los molariformes de *Dinohippus*. Las fosetas son simples, no presentan pliegues notables, el protocono tiene un talón pronunciado y el extremo posterior termina en una punta roma. No presenta hipocono, el parastilo y el mesostilo están bien pronunciados y el metastilo está muy reducido. No presentan pli-caballín. El espécimen IVCU 12101, P² derecho, corresponde a un individuo adulto viejo. El espécimen IVCU 12173, es un DM¹, el borde interno de la prefoseta presenta pliegues poco profundos y un pli-caballín evidente. El hipocono y el surco hipoconal, también están presentes.

Molariformes inferiores (cuadro 4). En el ejemplar IVCU 12100 el p₄ izquierdo es de un adulto joven. El metacónido y metastilo son angostos, alargados y separados entre sí por un linguaflexido amplio y somero. El metacónido es de forma triangular y el parastílido es pequeño, no rebasa el borde inferior del esmalte del metacónido. El ectoflexido no alcanza al istmo. El espécimen IVCU 12143 es un premolar de un individuo muy viejo, no presenta esmalte ni estructuras en la superficie oclusal. El ejemplar IVCU 12145 es el único p₂ derecho, de un individuo muy viejo, las estructuras de la superficie oclusal se encuentran desgastadas por el uso.

Discusión

Al comparar las estructuras de la superficie oclusal de los molariformes superiores e inferiores antes mencionados se puede observar que los caracteres que se presentan están dentro del rango de variabilidad de la especie. Estos son similares a los mencionados en la diagnosis de *Astrohippus* discutidos para la fauna de Yepómera en el estado de Chihuahua

y Rinconada en el estado de Guanajuato (Lance, 1950; Carranza, 1992). Los ejemplares se compararon con los ejemplares asignados a *Astrohippus stockii* de la localidad Rancho El Ocote y Rinconada de San Miguel de Allende, Guanajuato, con el número de catálogo IGM 6424, IGM 6430, e IGM 6431. Se observó que el protocono está alargado con un talón bien desarrollado y las fasetas son simples. En los inferiores, el linguaflexido está muy amplio, el ectoflexido es pequeño y el metacónido y el metastílido son alargados y tabulares. Las medidas del material de La Plegaria corresponden al rango de los individuos con desgaste similar a los recolectados en la localidad Rancho El Ocote, Guanajuato.

Cuadro 3. Medidas de los molares superiores de *Astrohippus stockii*, de la localidad La Plegaria, Hgo.

Ejemplar	Longitud anteroposterior	Anchura transversa	Longitud anteroposterior del protocono	Anchura transversa del protocono
<i>Astrohippus stockii</i>				
IGCU 12099 (P ⁴)	19.1	21.5	7.5	4.6
IGCU 12101 (P ²)	23.4	19.3	10.3	4.8
IGCU 12173 (DM ¹)	23.5	16.7	18.0	4.0

Cuadro 4. Medidas de los molares inferiores de *Astrohippus stockii*, de la localidad La Plegaria, Hgo.

Ejemplar	Longitud anteroposterior	Anchura transversa	Longitud anteroposterior del protocono
<i>Astrohippus stockii</i>			
IGCU 12100 (p ₄)	19.4	12.6	11.8
IGCU 12143	21.0	12.5	10.3
IGCU 12145 (p ₂)	17.5	13.7	11.1

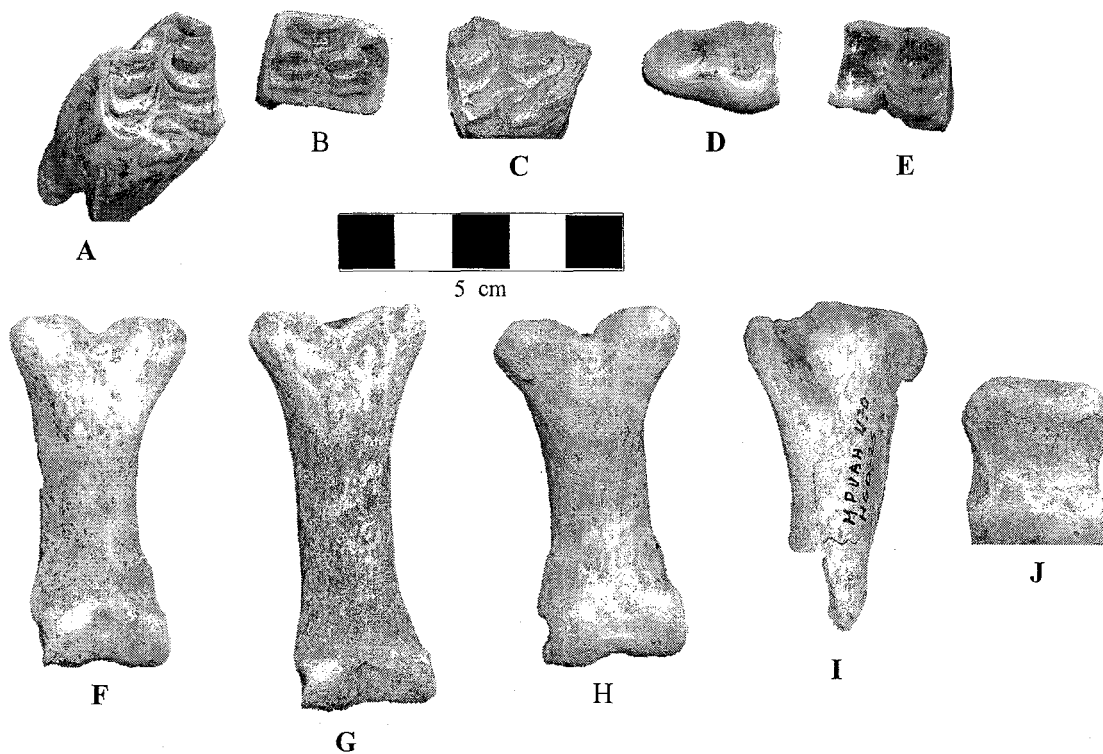


Figura 12. Vista de la superficie oclusal del material referido a *Astrohippus stokii*. A) IGCU 12099 P⁴ izquierdo; B) IGCU 12100 p₄; C) IGCU 12101 P² derecho; D) IGCU 12143 premolar muy desgastado; E) IGCU 12145 p₂; F) MPUAH 474 segunda falange del miembro anterior; G) IGCU 12082 primera falange; H y J) IGCU 12040 y MPUAH 473 corresponden a las primeras del miembro posterior; I) MPUAH 470 porción distal de húmero, ligeramente deformado.

Género *Neohipparion* Gidley, 1903

Neohipparion eurystyle Cope, 1893

Diagnosis

Lacrimal pobremente definido, fosa malar ausente, protocono alargado y aislado en la dentadura superior, pli-caballín bien desarrollado en la dentadura inferior y metacónido y metastílido extensamente separados, protocónido e hipocónido aplanados, metapodiales, tridactilos, alargados y delgados, el asa de la pefoseta no es muy alta ni arqueada y

muestra una conexión anormal con la postfoseta, sección oclusal cuadrada (MacFadden, 1998).

Material referido

IGCU 12025 P⁴ derecho; IGCU 12026 M¹ izquierdo; IGCU 12024 m₁ derecho; IGCU 12021 fragmento de m₃ (fig. 13).

Edad

Desde el Clarendoniano hasta la parte más tardía del Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Rancho El Ocote y Rinconada, Guanajuato; Tecolotlán, Jalisco; Yepómera, Chihuahua (MacFadden, 1998); Tehuichila, Hidalgo; Leisey IC locality, Brewster Phosohate Mine, Withlacoochee local fauna, Manatee local fauna; Upper Bone Valley fauna, Lockwood Meadows local fauna Saratosta Co, y Mobile local fauna, Florida; Black Hawk Ranch local fauna Mulholland fauna, Heme Hills local fauna, Pinole local fauna, North Dome y Kettleman Hill, California; Turkey Track Canyon, Parcell Ranch, Canadian Rivers Sites, Coffee Ranch local fauna, Goodnight local fauna, Axtel, Curie Ranch, Samart Ranch y Christian Ranch local faunas, Texas; Guymon local fauna; Ogallala Group, Buis Ranch, Oklahoma (MacFadden, 1998).

Descripción

Molariformes superiores (cuadro 5). IGCU 12025, P⁴ derecho de un individuo adulto joven, el ejemplar IGCU 12026, corresponde a un M¹ izquierdo de un individuo adulto. Los dos ejemplares mencionados, presentan la corona casi recta, el protocono aislado, de

forma oval ó redondeado. En el premolar, la misma estructura es de mayor tamaño aunque la forma es semejante en ambos especímenes. El pli-caballín es simple y está presente en los dos ejemplares. El hipocono y el surco hipoconal están bien desarrollados. En el premolar, el borde interno de la prefoseta presenta pliegues profundos y el asa de la prefoseta es bífida, su tamaño excede el borde inferior de la prefoseta. El borde interno de la postfoseta presenta dos invaginaciones profundas y en el borde externo sólo se presenta el hipostilo. El ejemplar IGCU 12026 tiene un mayor número de pliegues en el borde interno de la prefoseta, aunque más pequeños, el asa de la prefoseta es simple y de forma alargada. En el borde interno de la postfoseta, los pliegues del esmalte son más numerosos.

Molariformes inferiores (cuadro 6). IGCU 12024 m₁ derecho, de un adulto; IGCU 12021 fragmento de m₃ de un individuo muy joven, la superficie oclusal no tiene desgaste. El molar presenta el metacónido y el metastílido de forma lobular, separados por un linguaflexido ancho y poco profundo, el entocónido tiene forma triangular, el pli-caballín, está bien desarrollado, el parastílido desarrollado con un pliegue del esmalte dirigido hacia el metacónido.

Discusión

Las variaciones en los caracteres como el protocono, pli-caballín, hipocono, parastílido, prefoseta, postfoseta, metacónido, metastílido y ectocónido se encuentran dentro de los mencionados para los molares de la fauna de Yepómera (Lance, 1950) y las faunas del Henfiliano de Guanajuato (Carranza *et al.*, 1979, 1992). La variabilidad que se presenta en la forma y el tamaño de las estructuras de la superficie oclusal de los molares superiores e inferiores, fue discutida ampliamente en la descripción de *Neohipparion* de la fauna de Rancho el Ocote (Carranza y Ferrusquía, 1979). Al comparar estas estructuras

con molariformes inferiores recolectados en las faunas del Henfiliano de San Miguel de Allende, no existen diferencias significativas entre los ejemplares de las dos faunas. La variabilidad de las estructuras de la superficie oclusal fue ampliamente discutida por Carranza *et al.*, (1979).

Cuadro 5. Medidas de los molares superiores de *Neohipparion eurystyle*, de la localidad La Plegaria.

Ejemplar	Longitud anteroposterior	Anchura transversa	Longitud anteroposterior del protocono	Anchura transversa del protocono
<i>Neohipparion eurystyle</i>				
12025 (P ⁴)	25.0	21.0	12.2	4.7
12026 (M ¹)	20.9	18.7	9.4	3.7

Cuadro 6. Medidas de los molares superiores de *Neohipparion eurystyle*, de la localidad La Plegaria.

Ejemplar	Longitud anteroposterior	Anchura transversa	Longitud anteroposterior del protocono
<i>Neohipparion eurystyle</i>			
IGCU 12024 (m ₁)	24.0	14.4	16.2
IGCU 12021 (m ₃)	17.8		

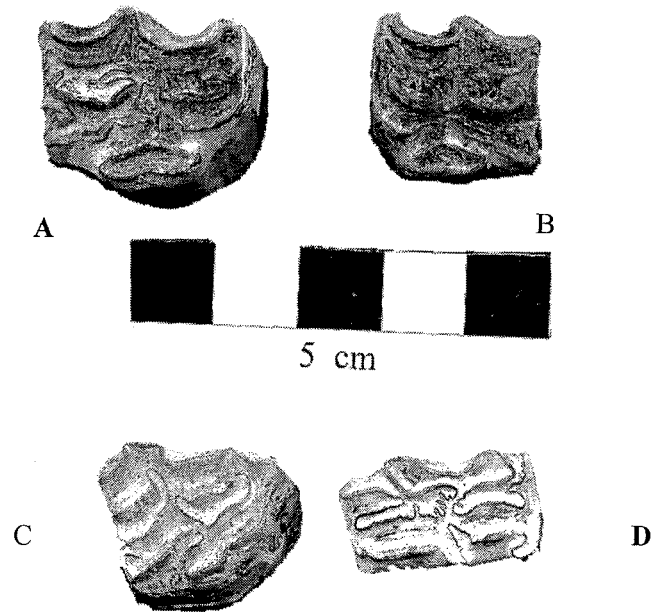


Figura 13. Vista de la superficie oclusal del material referido a *Neohipparion eurystyle*. A) IGCU 12025, P⁴ derecho; B) IGCU 12026 M¹ izquierdo; C) IGCU 12021 fragmento de m₃; D) IGCU 12024 m₁ derecho.

Familia Rhinocerotidae Owen, 1845

Teleoceras fossiger Hatcher, 1894

Diagnosis

Los huesos nasales forman una “U” en sección transversal; dentadura del área de la mejilla hipsodonta; el p2 perdido; ausencia de un crochet y presencia de un anticrochet en molares superiores y premolares, con presencia de cresta sagital; el borde anterior de los molares superiores y premolares es convexo, el borde posterior es convexo; el molar y el premolar son muy largos en comparación con el cráneo; los molares y los premolares inferiores no presentan caracteres distintivos (Hatcher, 1894).

Material referido

IGCU 12118 fragmento de M¹(?) del lado izquierdo. IGCU 12119 fragmento del ectolofo de un molar superior (fig. 14).

Edad

Desde el Clarendoniano temprano hasta el Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Rancho El Ocote, Guanajuato; Yepómera, Chihuahua; Zietla, Hidalgo (Castillo, *et al.*, 1996; Prothero, 1998); Coal Valley fauna y Thousand Creek fauna, Nevada; Deer Lodge local fauna, Dempsey Creek y Gravel Pit, Montana; Magnus Trench y Dry Creek Nuevo México; Box T local fauna, Texas; Jim Lessig Camel Site, Eli Ash Pit, Shoreline local fauna Xmas-Kat channels fauna; Feltz Ranch, Lemoyne local fauna, Ogallala Beach local fauna, Kimball fauna, Cambridge local fauna, Oshkosh local fauna, Potter Quarry, Bear Tooth local fauna, Mailbox local fauna, Honey Creek, Dalton local fauna y Uptegrove local fauna, Nebraska; Jack Swayze Quarry, John Dakin Quarry, Long Island Quarry, Arens Quarry, Sebastián Place, Kinkerman's sand pit y Moundridge gravel pit, Kansas (Prothero, 1998).

Descripción

El fragmento presenta sólo el protocono, el crochet y el anticrochet, en la parte externa del protocono, se observa parte del cingulo que está bien desarrollado.

Discusión

Aunque el ejemplar es sólo un fragmento de molar superior, la forma y medidas que presenta, son comparables con los M¹ de los especímenes IGCU 642, IGCU 643, IGCU 4162 e IGCU 4818 descrito de la fauna de Rancho El Ocote del Estado de Guanajuato, referidos a *Teleoceras fossiger*. El ejemplar de La Plegaria se refiere a un molar porque el sinus medio está abierto, la forma y tamaño del crochet y anticrochet, son semejantes y el cingulo está presente.

El género *Teleoceras* está ampliamente distribuido en las faunas del centro de México. En la localidad de Rancho El Ocote han encontrado el mayor número de ejemplares de este género, en el mismo nivel estratigráfico donde se encuentran *Nannippus minor* (= *Nannippus aztecus*), *Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus* y *Dinohippus* (Carranza Castañeda, comunicación personal 2001). En la cuenca de Tecolotlán en el estado de Jalisco, también se ha encontrado abundante material de rinocerontes que comparten los mismos caracteres que los mencionadas para *Teleoceras fossiger* (Carranza, 1988).

Con base a el sinus medio abierto, la forma y tamaño del crochet y anticrochet, del material de la Plegaria y comparados con los ejemplares de Rancho El Ocote, Guanajuato y de Tecolotlán, Jalisco, el material de la Plegaria se asigna a *Teleoceras fossiger*, especie válida en el Henfiliano del centro de México (Carranza, 1989a).

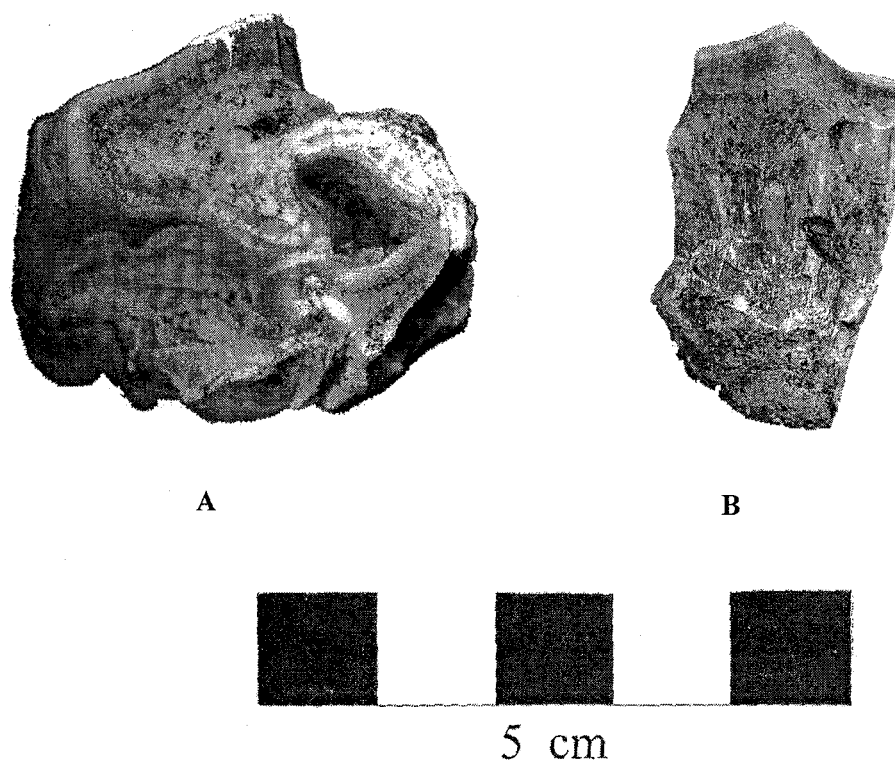


Figura. 14. Material referido a *Teleoceras fossiger*. A) Vista de la superficie oclusal del material IGCU 12119 fragmento del ectolofa de un molar superior; B) Vista lateral del material IGCU 12118 fragmento de M¹(?) del lado izquierdo.

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Tayassuidae Stehlin 1899

Desmathyus brachyodontus Dalquest y Mooser, 1980

Diagnosis.

Caninos bien desarrollados; molares cuadrados y tienen cuatro cúspides principales; premolares superiores pueden ser relativamente simples; premolares inferiores tienen una trigónido largo y un pequeño talónido puede ser multicuspide. Dentición extremadamente braquiodonta. Es un pecari muy grande, más que *Desmathyus pinensis*; presenta un

pequeño pero distinto lóbulo posterior en el M³ superior y las cúspides de los molares ligeramente plegadas (Dalquest y Mooser, 1980).

Material referido

IGCU 12110, fragmento de paladar que conserva solo el M¹ izquierdo. El paladar conserva parte de las raíces de P⁴ incrustadas en los alvéolos; IGCU 12114, m₁; MPUAH 684 fragmento de canino izquierdo; IGCU 12111 canino; IGCU 12112, canino; IGCU 12013, canino izquierdo (fig. 15).

Edad

Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Rancho El Ocote, Rinconada Guanajuato; Yepómera, Chihuahua; Tecolotlán, Jalisco (Dalquest y Mooser, 1980, Carranza, 1992).

Descripción

Molariformes superiores. IGCU 12110, fragmento de paladar que conserva sólo el M¹ izquierdo, que se encuentra en un avanzado estado de desgaste. Corresponde a un individuo adulto, con forma rectangular, ya que, el eje anteroposterior casi de igual tamaño que el eje transversal. Conserva parte de las raíces de P⁴, incrustadas en los alvéolos, aparentemente son una raíz lingual y dos labiales. IGCU 12114 m₁ presenta forma rectangular con el eje anteroposterior más largo que el eje transversal y tiene cuatro raíces. Un débil cingulum se observa en el lado labial, en la parte media donde se unen los dos

lófidos. Cada uno de los lófidos presenta dos cúspides completamente desgastadas lo que implica que el individuo fue un adulto.

Molariformes inferiores. Se conserva sólo c₁, MPUAH 684 fragmento de canino del lado izquierdo. IGCU 12111 c de un adulto, IGCU 12112 c de un adulto viejo. IGCU 12013 c izquierdo, de un individuo joven sin desgaste. Todos tienen forma triangular en corte transversal.

Discusión

El material recolectado en la localidad de La Plegaria es escaso, sin embargo, es suficiente para establecer una comparación objetiva con el material de pecaries descrito de las faunas de San Miguel Allende (Carranza, 1992). Al comparar el material de La Plegaria con el IGM 6468 referido a *Desmathyus brachydontus*, se encontraron similitudes en el desarrollo del cíngulo y los únicos molares que pueden compararse, muestran semejanza en forma disposición y tamaño, como se observa frecuentemente en los M¹ y m₁. Por otro lado, los caninos descritos del material de La Plegaria son largos y marcadamente puntiagudos. Con base a los caracteres que se han mencionado, el material de La Plegaria, es similar al descrito de las faunas de Rancho El Ocote y de Rinconada en el estado de Guanajuato.

Investigaciones recientes sobre los tayasuídos (Wright, 1998) determinaron que el género *Hesperhys* puede ser sinónimo senior de *Desmathyus*. En este trabajo se asigna el material recolectado de pecaries de La Plegaria, a la especie *Desmathyus brachydontus*, de acuerdo al trabajo descrito por Dalquest y Mooser (1980).



Figura 15. Material referido a *Desmathyus brachydontus*. Vista oclusal del material A) IGCU 12110 fragmento de paladar, que conserva al M¹ izquierdo; B) IGCU 12119 m₁; Vista lateral del material C) MPAUH 684 fragmento de colmillo izquierdo; D) IGCU 12013 colmillo izquierdo; E) IGCU 12111 colmillo; F) IGCU 12112 colmillo.

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Tayassuidae Stehlin 1899

Género y especie indeterminados.

Material referido.

IGCU 12154, fragmento de calcáneo izquierdo (fig. 16).

Edad

Eoceno tardío hasta Plioceno temprano-reciente

Distribución geográfica.

América del Norte y Sudamérica (Wright, 1998).

Descripción del material.

El cuerpo carece de tuberosidad calcánea. La región de la unión del cuerpo del elemento con dicha tuberosidad es porosa, lo que indica que el ejemplar perteneció a un organismo juvenil. La región antes mencionada presenta el borde anterodorsal más elevado que el posterodorsal y de contorno ovoide, con su eje mayor en sentido anteroposterior. El cuerpo va aumentando progresivamente su longitud anteroposterior desde la región de la tuberosidad calcánea hacia la porción distal.

El talón sustentacular ocupa casi la totalidad de la longitud anteroposterior del cuerpo, y en su parte ventral existe una faceta redondeada para la articulación con la superficie sustentacular del astrágalo. El proceso anterior está perdido. La longitud anteroposterior del cuerpo al nivel del sustentáculo es de 16.4 mm, y la anchura transversa por encima del sustentáculo es de 7.6 mm.

Discusión

Los calcáneos en este grupo de artiodáctilos presentan el cuerpo esbelto y alargado, a diferencia del ejemplar IGCU 12154, en el cual se observa a la región media más estrecha que la región proximal. Al compararlo con los calcáneos izquierdo y derecho del material IGCU 4122 (que corresponde a un esqueleto casi completo de un Tayassuido), del Blanco temprano de Guanajuato, se observa que son muy semejantes en morfología, sólo que el ejemplar de La Plegaria es más pequeño, lo cual se explica dado que se trata de un elemento que perteneció a un organismo juvenil.

Los rasgos que permiten asignar al ejemplar a la familia Tayasuidae incluyen: el talón sustentacular no se proyecta hasta el borde anterior del cuerpo, éste aumenta progresivamente su longitud anteroposterior hacia la porción distal, y la faceta articular para la superficie sustentacular del astrágalo es redondeada.



Figura. 16. Vista lateral del material asignado a la familia Tayasuidae. IGCU 12154, fragmento de calcáneo izquierdo.

Suborden Tylopoda Illiger, 1811

Familia Camelidae Gray, 1821

Subfamilia Camelinae Gray, 1821

Tribu Lamini Webb, 1965

Alforjas Harrison, 1979

cf. *Alforjas* sp.

Diagnosis.

Dientes del área de la mejilla muy hipsodontes; P^1/p_1 muy pequeño; P^1-P^3 presenta diastema, coronas fuertes y curvadas como en *Camelops*; rostrum largo y delgado como en

Camelops; fosa maxilar profunda más que en *Hemiauchenia* o *Paleolama*; mandíbula más profunda que en *Hemiauchenia* o *Paleolama*; miembros no tan largos como en *Hemiauchenia*; metapodiales fusionados y más cortos que la longitud basal del cráneo (Honey *et al.*, 1998).

Material Referido

IGCU 12152, fragmento mandibular con parte de p₃ izquierdo (fig. 17).

Edad

Desde la parte más temprana del Henfiliano temprano hasta Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Área de San Miguel de Allende, Guanajuato (Montellano, 1989); Mormon Mesa y Clark Co, Nevada; Gabaldon Badlands Site, Nuevo México; Wray fauna Colorado; Kimball fauna, Cambridge local fauna, Yorréi local fauna, Potter Quarry, *Amebelodon fricki* Quarry y Green yorr Canyon, Nebraska; Wikieup local fauna, Old Cabin Quarry, Camel Canyon, Redington local fauna, San Pedro Valley y Turtle Pocket, Arizona; Edson Quarry, Sherman Co, Lost Quarry, Found Quarry y Rhinoceros Hill Quarry, Kansas; Guymon local fauna y Ogallala Group, Oklahoma; Turkey Track Canyon, Parcell Ranch Canadian River Sites y Coffee Ranch local fauna, Texas (Honey *et al.*, 1998).

Descripción del material

El fragmento mandibular es moderadamente robusto con la porción dorsal del diastema mandibular afilado; la altura del diastema por delante del premolar es de 22.0 mm. El premolar no presenta desgaste, en su porción anterior donde se observa una

cúspide amplia transversalmente (3.7 mm de anchura) y ligeramente alargada anteroposteriormente (5.0 mm de longitud); la porción media del premolar es estrecha y elongada anteroposteriormente. Sólo un fragmento de la porción posterolingual se encuentra conservada y la porción posterolabial se halla perdida. Tiene una longitud de 14.4 mm, si estuviese completo, posiblemente alcanzaría una longitud de 15.0-16.00 mm; su anchura es de 5.7 mm y su altura de 16.2 mm.

Discusión

El fragmento mandibular es más grande y robusto que los elementos que han sido asignados a *Hemiauchenia vera* (Dalquest, 1980; Montellano, 1989), y más pequeño que los asignados a *Megatylopus* (Webb, 1965; Voorhies y Corner, 1986). Con relación al premolar, éste es mayor que los p₃ asignados a *H. vera* y la cúspide anterior está más desarrollada que en esta especie. En *Megatylopus*, las cúspides anterior y posterior son reducidas (Webb, 1965).

Dentro de los camélidos henfilianos, el ejemplar es más semejante a *Alforjas*, dado que en este género la mandíbula es moderadamente robusta, mayor que en *H. vera*, con una profundidad de la mandíbula entre el p₁ y el p₃ que va de 24.0 mm a 29.2 mm (Dalquest, 1980), y la cúspide anterior del p₃ no es reducida como en *Hemiauchenia* (Harrison, 1979), y la longitud del premolar se encuentra dentro del rango observado para el género, el cual va de 12.1 mm a 14.4 mm según Harrison (1989), y de 15.0 mm en los tres ejemplares descritos por Dalquest (1980). Con base en los caracteres antes mencionados, se asigna tentativamente al género.



Figura. 17. Vista lateral del material referido a cf. *Alforjas* sp. A) IGCU 12152 fragmento mandibular con fragmento de p₃ izquierdo

Hemiauchenia Gervais y Ameghino, 1880

Hemiauchenia vera Matthew, 1909

Diagnosis

Más pequeño que *H. blancoensis*; dientes de la mejilla de corona más baja que en otras especies de *Hemiauchenia*; estílicos en molares inferiores débiles (Webb, 1974).

Material referido

IGCU 12158 m₃ izquierdo; MPUAH 651, fragmento proximal de falange I (fig. 18).

Edad

Desde la parte temprana del Henfiliano temprano hasta el Henfiliano más tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Área de San Miguel de Allende, Guanajuato (Montellano, 1989); Jack Swayze Quarry, John Dakin Quarry, Long Island Quarry, Arens Quarry, Sebastian Place, Kimball fauna, Cambridge local fauna, Oshkosh local fauna, Minium Quarry, Edson Quarry, Sherman Co, Lost Quarry, Found Quarry y Rhinoceros Hill Quarry, Kansas; San Juan, Rak Camel Quarries, *Osbornoceros* Quarry y Leyden Quarry, Nuevo México; Bear Tooth local fauna, Mail Box local fauna, Honey Creek, Dalton local fauna, Uptegrove local fauna, Santee y Devil's Nest Air-Strip local faunas, Nebraska; Warren local fauna, California y Wikieup local fauna, Arizona; Coffee Ranch local fauna, Texas; Upper Bone Valley Fauna, Florida (Honey *et al.*, 1998).

Descripción del material

El m₃ se encuentra ligeramente desgastado, el parastílido y metastílido están bien desarrollados y el entostílido ligeramente desarrollado. El paracónido y el entocónido se hallan aguzados, el estílido anterolabial está moderadamente desarrollado, al igual que las costillas. El tercer selene no presenta desgaste. El molar tiene una longitud de 28.7 mm, una anchura de 11.6 mm y una altura de 22.0 mm.

La faceta articular proximal de la falange es cóncava dorsoventralmente; el canal carinal es moderadamente amplio y algo profundo. La superficie para el ligamento suspensor presenta una forma de "W" asimétrica con los bordes elevados, los cuales se

extienden hacia la porción distal de la diáfisis, la cual tiene un contorno ovoide. La anchura de la cara articular proximal es de 21.2 mm y la altura es de 23.3 mm.

Discusión

En un estado de desgaste semejante, el molar presenta esencialmente los mismos rasgos y un tamaño semejante al de los elementos asignados a *H. vera* (Dalquest, 1980; Montellano, 1989; Kelly, 1998), es más pequeño y menos hipsodonte que los m3 de *Alforjas* (Harrison, 1979) y considerablemente menor que los de *Megatylopus* (Webb, 1965).

Con relación al fragmento proximal de falange I, al compararla con las de *Alforjas* (Harrison, 1979), se observa que los referidos a este género son más robustas y mayores que las del ejemplar estudiado y considerablemente más pequeñas que las de *Megatylopus* (Voorhies y Corner, 1986).

Los ejemplares estudiados presentan los rasgos diagnósticos de *H. vera*, como son: molariformes braquidontes y estilidos moderadamente o ligeramente desarrollados (Hibbard, 1963; Webb, 1974; Breyer, 1977; Bennet, 1979; Dalquest, 1980; Kelly, 1998), así como la superficie para el ligamento suspensor con forma de “W” elongada proximodistalmente, la diáfisis delgada y el canal carinal moderadamente amplio y profundo (Bennett, 1979). Así mismo, tienen un tamaño semejante al de elementos que han sido asignados a la especie.

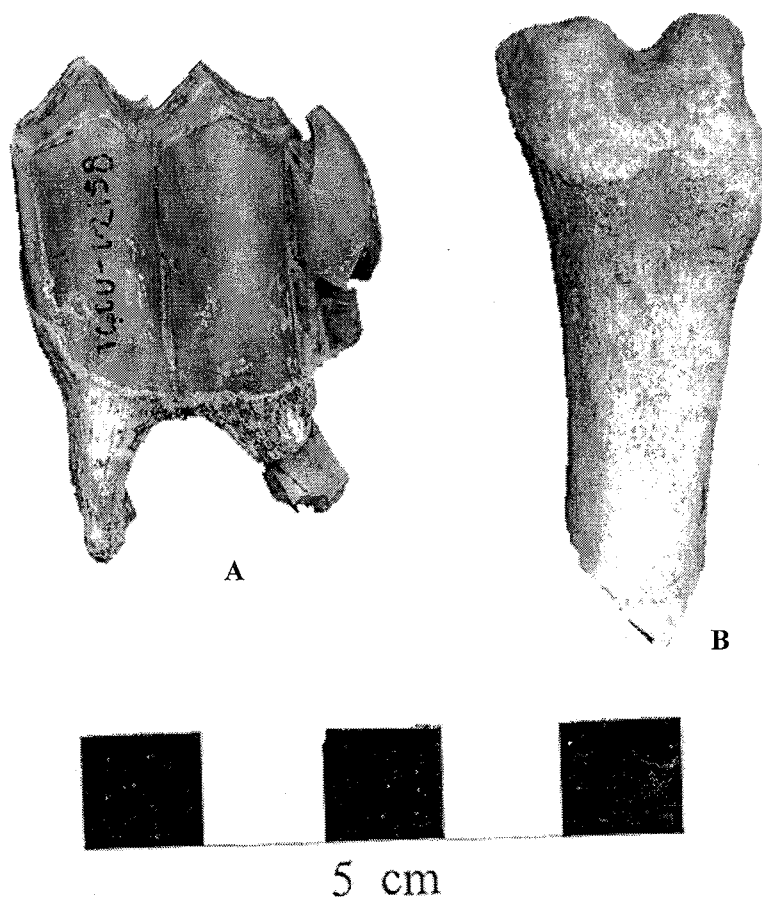


Figura. 18. Vista lateral del material referido a *Hemiauchenia vera*. A) IGCU 12158, m₃ izquierdo; B) MPUAH 651, fragmento proximal de falange I.

Tribu Camelini Webb, 1965

Megatylopus Matthew y Cook, 1909

Megatylopus sp.

Diagnosis

Dientes del área de la mejilla más hipsodontes que en *Titanotylopus*, pero mucho menos que en *Megacamelus*, *Gigantocamelus* y *Camelops*; I³ y C¹/c₁ largos y redondeados, pero más pequeños que en otros camelini, excepto *Procamelus*; P¹/p₁ presentes; P³/p₃ reducidos; metapodiales más largos que la base del cráneo (Honey *et al.*, 1998).

Material referido

IGCU 12149, dp₄ izquierdo; IGCU 12150 I₃ derecho (fig. 19).

Edad

Desde la parte más temprana del Henfiliano temprano hasta el Blancano temprano.

Distribución geográfica en Norteamérica

Área de San Miguel de Allende, Guanajuato (Montellano, 1989). Feltz Ranch, Lemoyne local fauna y Ogallala Beach local fauna, Nebraska; Wray Fauna, Colorado; San Juan, Rak Camel Quarries, *Osbornoceros* Quarry y Leyden Quarry, Nuevo México; *Pliohippus* Draw, Lisco local fauna, Nebraska; Warren local fauna, California; Wikieup local fauna, Arizona; Optima [Guymon] local fauna y Ogallala Group, Oklahoma; Turkey Track Canyon, Parcell Ranch, Canadian River Sites y Coffee Ranch local fauna, Texas; Keefe Canyon local fauna, Kansas; White Bluffs local fauna, Washington (Voorhies y Corner, 1986; Honey *et al.*, 1998).

Descripción del material

El dp₄ se encuentra muy ligeramente desgastado, presenta tres selenes que aumentan de tamaño hacia la porción posterior. El estilido anterior del primer selene y el posterior del tercer selene se hallan bien desarrollados y presentes a todo lo largo de la altura de la corona. En la porción lingual-media del premolar existe un estilido bien desarrollado que se halla presente a partir de la superficie oclusal hasta aproximadamente la mitad de la altura de la corona. El premolar está ligeramente dirigido hacia la porción

labial, por lo que el borde lingual a lo largo de la altura de la corona es ligeramente convexo. Tiene una longitud de 54.3 mm y una anchura de 13.9 mm.

El I₃ se halla fuertemente desgastado, es cóncavo y presenta un contorno semejante al de un triángulo rectángulo. La raíz tiene un contorno triangular de bordes redondeados. El ejemplar tiene una anchura de 16.3 mm.

Discusión

Los ejemplares descritos son considerablemente mayores que los dp₄ e incisivos de *Hemiauchenia* y *Alforjas*. Al comparar el dp₄ con el de IGCU 2624, del Henfiliano tardío de San Miguel de Allende, asignado a *Megatylopus*, se observa que son muy semejantes en morfología y dimensiones, sólo que el dp₄ de La Plegaria presenta el estilido medial-lingual más desarrollado. Esto puede ser explicado debido al menor estado de desgaste que presenta.

Con relación al incisivo, éste es similar en tamaño y morfología al ejemplar UF 117443, de la fauna Palmetto del Henfiliano tardío de Florida, asignado a *Megatylopus*, sólo que el ejemplar de Hidalgo se encuentra más desgastado.

El dp₄ y el I₃ comparten rasgos con ejemplares que han sido asignados al género, como son: molariformes moderadamente hipsodontes, dp₄ con un estilido medial-lingual presente y un I₃ no espatulado y con la raíz de forma triangular de bordes romos (Voorhies y Corner, 1986). Además, presentan un tamaño que se halla dentro del rango observado en el género.

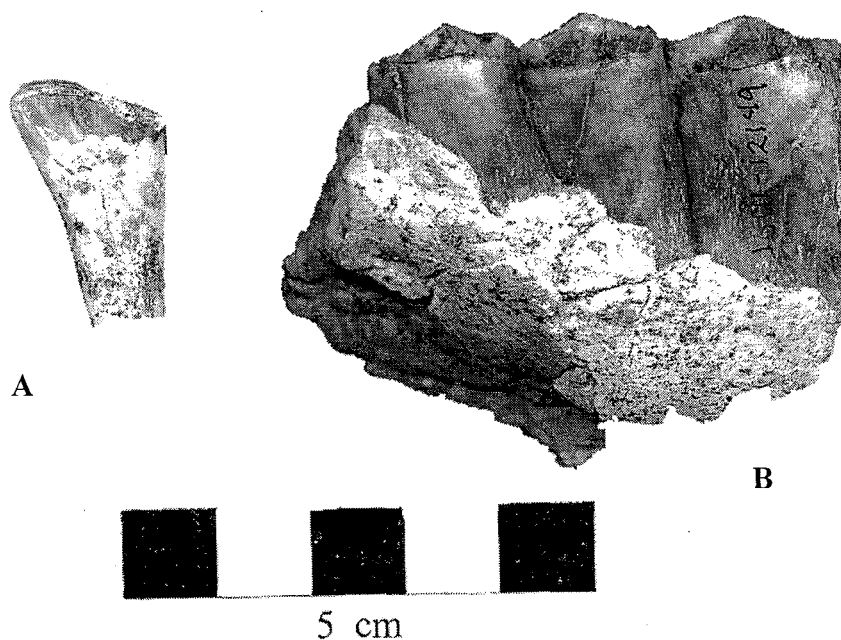


Figura. 19. Vista lateral del material referido a *Megatylopus* sp.; A) IGCU 12150 I₃ derecho; B) IGCU 12149 dp₄ izquierdo.

Familia Antilocapridae Gray, 1886

Subfamilia Antilocaprinae Brook, 1876

Hexobelomeryx fricki Furlong, 1941

Diagnosis

Tres cuernos puntiagudos desiguales (resultando en seis cuernos aparentes); dientes superiores del área de la mejilla en una serie corta; la raíz de M³ casi alcanza a la sutura maxilar; dientes hipsodontos; diastema corta en m₃, y con tres lóbulos grandes y un pequeño pero variable cuarto lóbulo; las series premolares superiores e inferiores P² y P⁴ están presentes (Furlong, 1941).

Material referido.

IGCU 12132, m₁ izquierdo; IGCU 12135, P⁴ izquierdo; IGCU 12157, astrágalo derecho; IGCU 12156, porción distal de metatarsales III y IV (fig. 20).

Edad

Desde el Henfiliano temprano hasta el Blancano.

Distribución geográfica en Norteamérica

Área de San Miguel de Allende, Guanajuato; Yepómera y Matachic, Chihuahua; Zietla, Hidalgo; (Furlong, 1941; Lindsay, 1984; Carranza-Castañeda, 1994).

Existe un reporte sobre la presencia de *?Hexobelomeryx* sp., en Golgotha Watermill Pothole Quarry, Nevada; otro de *Hexobelomeryx* cf. *H. fricki* en Axel, Currie Ranch, Smart Ranch y Christian Ranch, Texas y Bus Ranch, Oklahoma (Jannis y Manning, 1998).

Descripción del material

Elementos dentales. En el m₁ la foseta del selene anterior está ausente y la del selene posterior se halla muy fuertemente desgastada, el metacónido y el entocónido están aguzados y el parastílido y entostílido están débilmente desarrollados. El selene anterior es ligeramente más pequeño que el posterior. El ejemplar tiene una longitud de 11.0 mm una anchura de 5.7 mm y una altura de la corona de 23.4 mm.

Por su parte el P⁴ tiene forma de media luna, la foseta está poco desgastada, es profunda y tiene un contorno ovoide, los estilos se hallan bien desarrollados con una costilla bien desarrollada entre ellos y el paracono se encuentra aguzado. El ejemplar tiene una longitud de 8.1 mm, una anchura de 6.6 mm y una altura de la corona de 17.6 mm.

Elementos poscraneales. En el astrágalo los cóndilos de la tróclea proximal son sagitales, el lateral es ligeramente más ancho y alto que el medial, el canal intertroclear es profundo y amplio y la fosa interarticular es ovoide y profunda. En la porción distal, la faceta naviculocuboidal se continúa con la superficie sustentacular y la porción del cuboides de esta faceta es más amplia que la navicular. En la parte media del elemento se observa que la superficie para el ligamento tibial presenta un contorno aproximadamente triangular y está moderadamente desarrollada. En la porción lateral, la faceta distal del astrágalo tiene un contorno ovoide es pequeña y está delimitada en su porción proximal por una fosa amplia de contorno ovoide y moderadamente profunda. La anchura de la tróclea proximal es de 16.0 mm, la anchura de la tróclea distal es de 15.3 mm, la altura de la porción medial es de 25.3 mm, la altura de la porción lateral es de 27.3 mm y el diámetro anteroposterior es de 14.7 mm.

Discusión

El P⁴ y el m₁ son muy semejantes en morfología y dimensiones a los P⁴ y m₁ de San Miguel de Allende que han sido asignados a la especie, ya que presentan el mismo grado de desarrollo de los estilos y las costillas y una altura de la corona semejante en un estado de desgaste similar. Por su parte, el astrágalo fue comparado con IGM 6638, IGM 6639, astrágalos asignados a *Hexobelomeryx*, del Henfiliano del Área de Zietla, Hidalgo, y no presenta diferencias significativas con respecto a ellos.

Los ejemplares comparten una serie de rasgos con los elementos que han sido asignados a la especie, tales como: molariformes hipsodontes, tamaño y altura de la corona semejante en un grado de desgaste parecido, metastílido de los m₁ no desarrollado, los

estilos de P⁴ con desgaste ligero bien desarrollados, astrágalos con dimensiones semejantes, cóndilo lateral de la tróclea proximal ligeramente más ancho, canal intertroclear profundo y amplio y la faceta naviculocuboida continua con la superficie sustentacular.



Figura. 20. Vista lateral del material referido a *Hexobelomeryx fricki*. A) IGCU 12156 porción distal de metatarsales III y IV; B) IGCU 12157 astrágalo derecho; C) IGCU 12135 P⁴ izquierdo; D) IGCU 12132 m₁ izquierdo.

Texoceros Frick, 1937cf. *Texoceros* sp**Diagnosis**

Cuernos con dos puntas, la posterior alargada, la anterior ancha y corta; diastema en el postcanino; mandíbula no tan corta como en *Capromeryx* (Janis y Manning, 1998); el lóbulo del m₃ extendido.

Material referido

IGCU 12151, mandíbula izquierda casi completa con los alveólos para el p₂-m₂, y m₃ presente (fig. 21).

Edad

Desde la parte más temprana del Henfiliano tardío.

Distribución geográfica en Norteamérica

Área de San Miguel de Allende, Guanajuato; fauna local Higgins, Canadian River Sites y Burson Pits, Texas; fauna Wray, Colorado; fauna local Mount Eden, California; fauna local Panaca, Nevada; fauna local Wikieup, Formación Quiburis y Formación Bidaholchi, Arizona; Formación Snake Creek, Nebraska; Edson Quarry, Sherman Co, Lost Quarry, Found Quarry y Rhinoceros Hill Quarry, Kansas; fauna local Optima (Guymon) y Ogallala Group, Oklahoma; Turkey Track Canyon, Parcell Ranch y Canadian River Sites, Texas (Janis y Manning, 1998);

Descripción del material

La mandíbula se encuentra rota 6.2 mm por delante del foramen mandibular, por lo que es posible observar una parte de la porción posterior del área de la sínfisis mandibular.

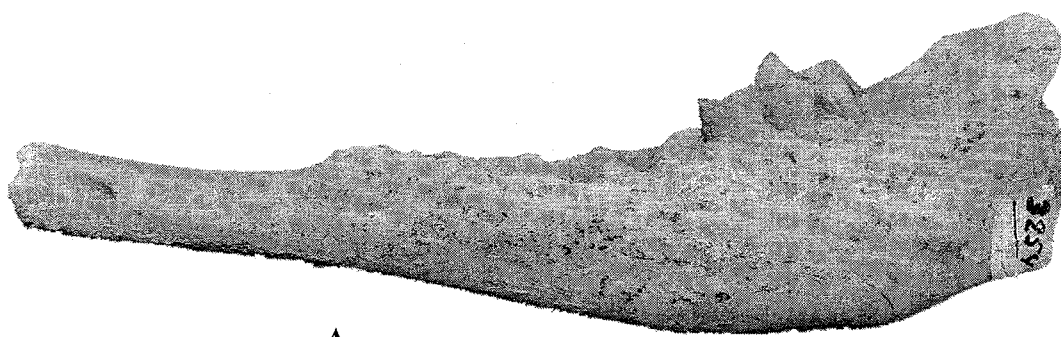
Por detrás, se encuentra rota en la base de la rama ascendente. El foramen mandibular tiene un contorno ovoide, el diastema es largo y estrecho dorsoventalmente con su borde dorsal afilado. La mandíbula tiene una longitud desde el primer alveólo del p_2 al borde posterior del foramen de 23.5 mm, una altura al nivel del borde posterior del foramen de 9.4 mm y una altura por delante del primer alveólo del p_2 de 10.9 mm. El borde ventral de la mandíbula es casi recto hasta aproximadamente el nivel del tercer selene del m_3 y su profundidad aumenta progresivamente hacia la porción posterior. El borde para la inserción del masetero está moderadamente desarrollado.

Existen dos alveólos de contorno circular donde se encontraría el p_2 , ambos tienen una longitud de 5.1 mm y una anchura de 2.7 mm. El alveólo para el p_3 tiene un contorno aproximadamente triangular y es posible observar la parte basal rota del premolar, en cuyo borde medial-lingual se aprecia un valle profundo y con forma de "V". La longitud del alveólo es de 5.8 mm y su anchura de 3.2 mm en su porción más amplia. El alveólo del p_4 también tiene un contorno aproximadamente triangular; tiene una longitud de 7.8 mm y una anchura en su parte más amplia de 3.6 mm. El alveólo para el m_1 presenta un contorno aproximadamente rectangular con su parte posterior más ancha; tiene una longitud de 8.0 mm y una anchura de 5.2 mm en su parte más amplia. En la porción donde se inserta el m_2 se observa que el alveólo para el primer selene tiene un contorno redondeado. La porción posterior de este molar está representada por un fragmento del selene posterior, el cual tiene forma de media luna. La longitud estimada del m_2 es de 12.2 mm y su anchura de 6.0 mm. El m_3 está submoderadamente desgastado. Los cónidos del primer y tercer selene se encuentran rotos y el del segundo selene se halla aguzado, el parastilido se encuentra poco desarrollado, el meta y entostilido no están desarrollados y el talónido está moderadamente desarrollado. El molar tiene una longitud de 16.5 mm y una anchura de 6.6 mm.

Discusión

Al comparar el ejemplar con las mandíbulas asignadas a *Hexobelomeryx fricki* de San Miguel de Allende, se observan diferencias importantes, ya que el elemento de La Plegaria es más pequeño, la mandíbula es menos profunda y recta, el diastema es largo, la serie premolar tiene una mayor longitud y el m_3 es considerablemente más pequeño en un estado de desgaste similar.

El ejemplar difiere de los géneros del Henfiliano tardío *Osbornoceros*, *Sphenophalos*, *Illingoceros* y *Subantilocapra*. En el primero el diastema es corto y el talónido es pequeño. En el segundo y tercero presentan mandíbulas y molariformes con mayores dimensiones y el diastema es más corto. En el cuarto es considerablemente más pequeño y el talónido no está desarrollado. La presencia de una mandíbula recta, diastema largo, la longitud de m_3 y las dimensiones de los alvéolos (de 5.1 mm de longitud y 27 mm de anchura), el ejemplar de la Plegaria es referido al género *Texoceros*.



A



5 cm

Figura. 21. Vista lateral del material referido a cf. *Texoceros*. IGCU 12151, mandíbula izquierda casi completa con los alvéolos para el p_2 - m_2 , y m_3 presente.

DISCUSIÓN DE LA FAUNA DE LA PLEGARIA

Hasta la mitad del siglo pasado, del Mioceno tardío sólo se conocía la fauna de Yepómera en Chihuahua y se contaba con una mínima información de la fauna de Rancho el Ocote en Guanajuato. De esta manera, la fauna de Yepómera era la base de comparación para cualquier trabajo realizado sobre el Terciario tardío de México.

Hoy en día comparten esta importancia las faunas de la cuenca de San Miguel de Allende, Guanajuato y Tecolotlán en Jalisco. Sin embargo, investigaciones realizadas en el centro de México siguen aumentando nuestro conocimiento sobre la diversidad de faunas terciarias, como es el caso de la localidad La Plegaria en Hidalgo, que ahora forman parte del registro de localidades henfilianas del centro de México como se muestra en la cuadro 7.

Las especies, *Notolagus velox*, *Osteoborus cyonoides*, *Agriotherium scheneideri*, *Machairodus* cf. *coloradensis*, *Nannippus minor*, *Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus stockii*, *Dinohippus mexicanus*, *Megacamelus merriami*, *Perognathus stevei*, *Alilepus vagus*, *Hypolagus regalis*, *Paenemarmota sawrokensis*, son reconocidas como fósiles índice para el henfiliano tardío de Norteamérica por Woodburne (1987 a, b). En La Plegaria, se han identificado las especies índices: *Astrohippus stockii*, *Neohipparion eurystyle*, *Dinohippus mexicanus* y *Machairodus* cf. *coloradensis*, por lo que, con base en la presencia de estas especies se asigna una edad henfiliana tardía a La Plegaria.

Cuadro 7. Lista de especies de mamíferos henfilianos reportados en localidades del centro y norte de México.

ESPECIE	Guanajuato Rancho El Ocote	Guanajuato Rinconada	Chihuahua Yepómera	Hidalgo Plegaria	Hidalgo Zietla- Tehuichila	Jalisco Tecolotlán	Jalisco Teocaltiche	Michoacán Cinqua
Insectivora								
<i>Notiosorex repenningi</i>			X		?			
Soricidae, indet			X					
Edentata								
<i>Megalonyx</i> sp.	X			X	X	X		
cf. <i>Glossotherium</i>	X							
Chiroptera								
<i>Plionycteris</i> sp.	?		X					
Lagomorpha								
<i>Notolagus velox</i>	X	X	X	?		X		
<i>Hypolagus</i> sp.	?							
Rodentia								
<i>Paenemarmota</i> ? <i>barbouri</i>	X		X					
<i>Spermophilus</i> sp.	X		X	?		?		
<i>Perognathus</i> sp.			X					
<i>Perognathus</i> cf. <i>P. hennryredofieldi</i>			X					
<i>Prodipodomys idahoensis</i>			X					
<i>Pliogeomys carranzai</i>			X					
<i>Copemys</i> sp.	?		X					
<i>Calomys elachys</i>	X		X			?		
<i>Calomys baskini</i>	X		X					
<i>Calomys winklerorum</i>	X							
<i>Baiomys kolbi</i>	X		X	?		?		
<i>Prosigmodon chihuahuensis</i>	X		X					
<i>Prosigmodon oroscoi</i>	X		X					
<i>Prosigmodon ferrusquiai</i>	X							
<i>Neotoma (Paraneotoma)</i> cf. <i>sawrockensis</i>	X							
<i>Neotoma (Paraneotoma)</i> sp. Indet.	X					?		
Cricetido	X							
Carnivora								
<i>Canis ferax</i>	X			?		X		
<i>Vulpes</i> sp			X					
<i>Osteoborus cyonoides</i>	X	X	?			X	X	
<i>Agriotherium schneideri</i>	X	X	X		X	X		
<i>Taxidea mexicana</i>			X					
<i>Pseudaelurus?</i> <i>intrepidus</i>	X		X					
<i>Machairodus</i> cf. <i>M. coloradensis</i>	X	X	X	X		X		
Proboscidea								
cf. <i>Stegomastodon</i>			X					
<i>Stegomastodon</i> sp.	X							
<i>Rhynchotherium</i> sp.	X	?				X		
Perissodactyla								
<i>Neohipparion eurystyle</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Nannippus minor</i>	X	?	X			X		
<i>Astrohippus stockii</i>	X	X	X	X		X	X?	
<i>Dinohippus mexicanus</i>	X	X	X	X		X	X?	

<i>Dinohippus interpolatus</i>					X			X
<i>Calippus (Gramohippus) castilli</i>					X			
<i>Teleoceras fossiger</i>	X	?	X	X	X	X		X
Artiodactyla								
<i>Alforjas</i> sp.	X			X				
<i>Hemiauchenia vera</i>	X	X	X	X	?	X		
<i>Megatylopus matthewi</i>	X	X	?	?		X		?
<i>Hemiauchenia</i> sp.	X		X					
cf. <i>Texoceros</i> sp.	X	X		X				
cf. <i>Subantilocapra</i> sp.	X							
<i>Hexobelomeryx fricki</i>	X	X	X	X	?	X	X ?	
<i>Platygonus</i> sp.	?							
<i>Desmathyus brachydontus</i>	X	X	X	X	X	X		X

La figura 22 muestra las especies índice reportadas en las diferentes localidades henfilianas de la República Mexicana, y sin embargo, como se puede observar en la figura 22, los équidos son el grupo común denominador que se registra en todas las localidades. Esto puede sugerir que existe un sesgo en la preservación de material de équidos y organismos de grandes tallas, o bien, las condiciones ecológicas imperantes en el Henfiliano tardío favorecieron la abundancia y distribución geográfica de los équidos. Una causa la abundancia de los géneros de La Plegaria, puede ser cambios climáticos globales en el Mioceno tardío que favoreció la abundancia de estepas y una baja de ecosistemas de tipo sabana, propuesto por MacFadden (1998).



Figura 22. Especies índice reportadas en cada localidad henfiliana de la República Mexicana.

La Oricocenosis de La Plegaria

El conjunto de macromamíferos fósiles presente en el yacimiento fósil de la localidad La Plegaria, se constituye por 16 especies (cuadro 7). Estas mismas especies han sido reportadas en trabajos realizados en diferentes localidades de la República Mexicana, como: Rancho El Ocote y Rinconada en Guanajuato; Yepómera en Chihuahua; Tecolotlán y Teocaltiche en Jalisco (Dalquest y Mooser, 1980; Lindsay y Jacobs, 1985, 1987; Tedford *et al.*, 1987; Carranza y Miller, 1996; Montellano, 1997), por lo que, la fauna se correlaciona con estas localidades de México.

La riqueza de especies de las localidades henfilianas en México, se muestra en la figura 23, siendo Rancho El Ocote la localidad con mayor número de especies contando con 39. La segunda con mayor número de especies es Yepómera con 33 especies. El tercer lugar lo ocupa Tecolotlán con 20 especies. En cuarto lugar La Plegaria representada por 16 especies. El resto están representadas con menos de 15 especies.

Los Roedores son el grupo con el mayor número de especies en las localidades Rancho El Ocote y Yepómera. Esto posiblemente se deba a un sesgo en la muestra ya que en estas localidades se práctica el tamizado. En localidad La Plegaria, la práctica del tamizado se llevó a cabo con una muestra mínima de la localidad. Otro factor relevante que se ha demostrado en estudios de tafocenosis modernas, es que, organismos de peso corporal menor a 5 kg experimentan mayor velocidad de dispersión y pérdida de huesos, por lo que, su potencialidad fósil se ve disminuida (Bernáldez, 1994).

En La Plegaria, Rinconada y Tecolotlán el grupo más diverso es el de los artiodáctilos. El reporte en Tehuichila-Zietla favorece a los perisodáctilos.

Una causa de la diferencia en número de especies puede explicarse, tomando en cuenta que, la localidad Rancho El Ocote ha sido objeto de constantes estudios hechos a lo largo de los últimos 30 años, cuando La Plegaria es una localidad recientemente descubierta, sin descartar que pueden haber otras razones tafonómicas.

Otros factores que también influyen en la riqueza de especies, además de la parte de la colecta y la preservación, son el tipo de ambiente de depósito, la presencia de agentes biológicos de destrucción en el ambiente de depósito, depredadores y especies carroñeras presentes en la biocenosis, la competencia intra e interespecífica y factores ecológicos del entorno. En estudios tafonómicos modernos se ha demostrado que los factores bióticos y abióticos tienen efectos predeposicionales y posdeposicionales, que intervienen en el

enterramiento y conservación del material fósil a lo largo del tiempo. Los resultados de estos estudio tafonómicos evidenciaron que solo una mínima parte de las especies identificadas es representada en la tanatocenosis del área de estudio y que a medida que aumenta el peso corporal de los individuos es mayor la frecuencia de cadáveres (Bernáldez, 1994).

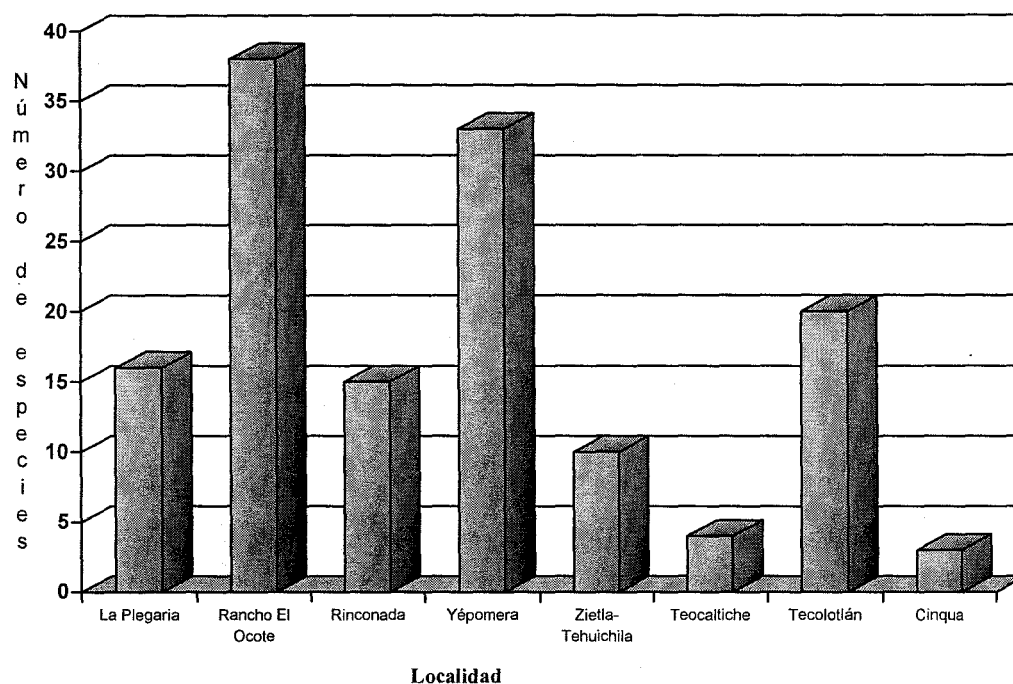


Figura 23. Gráfica que muestra el número de especies en localidades henfilianas de la República Mexicana.

El conjunto de mamíferos fósiles de La Plegaria es comparable con otras localidades de Norteamérica, como Chamita, White Cone, Coffe Ranch, Redington, Camel Canyon y Wikieup (por mencionar algunas de importancia). La comparación del cuadro 8 se realiza a partir de géneros del henfiliano reportados para México y géneros del henfiliano reportados para Norteamérica. Con base en la información del cuadro 8 y dado

que la fauna de La Plegaria excluye cualquier taxa sudamericano, la afinidad biogeográfica de la asociación faunística de macromamíferos de La Plegaria es norteamericana.

Cuadro 8. Lista sistemática de géneros de mamíferos henfilianos compartidos en localidades de México y de Norteamérica.

ESPECIE	México	Chamita	White Cone	Coffee Ranch	Redington	Camel Canyon	Wikieup
Lagomorpha							
<i>Notolagus</i>	X						
<i>Hypolagus</i>	X	X	X	X			X
Rodentia							
<i>Spermophilus</i>	X		X	X	X		
Carnivora							
<i>Canis</i>	X	X		X	X		X
<i>Vulpes</i>	X						
<i>Osteoborus</i>	X			X	X	?	X
continúa							
<i>Agriotherium</i>	X		X	X	X	X	X
<i>Machairodus</i>	X		X	X			X
Perissodactyla							
<i>Neohipparion</i>	X			X			
<i>Nannippus</i>	X			X			
<i>Astrohippus</i>	X	X		X			
<i>Dinohippus</i>	X	X		X	X	X	
<i>Teleoceras</i>	X	X		X			
Artiodactyla							
<i>Alforjas</i>	X			X			
<i>Hemiauchenia</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Megatylopus</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Texoceros</i>	X			X	X	X	X

Consideraciones ecológicas de la fauna de La Plegaria

En la orictocenosis de La Plegaria se identificaron grupos con distintos hábitos alimenticios. Se reconocen tres tipos de alimentación: pacedores, ramoneadores y mixtos, sin embargo, también se identificaron formas carnívoras y omnívoras. De acuerdo con Webb (1983), las formas pacedores se alimentan de materia vegetal fibrosa y/o abrasiva, sin implicar que se limiten a pastos. Las formas ramoneadoras se alimentan de materia vegetal succulenta o jugosa como hojas, ramas de arbustos y árboles. Las formas mixtas se

alimentan de pastos y dicotiledóneas, donde la estacionalidad es un factor importante para su disponibilidad y su abundancia a lo largo del año. Las formas carnívoras se alimentan principalmente de carne de otros animales. Las formas omnívoras se alimentan tanto de carne de otros animales como de materia vegetal.

La estimación del porcentaje de cada grupo con base en sus hábitos alimenticios, arroja el siguiente resultado. El 12.50% corresponde a las formas herbívoras mixtas (*Hemiauchenia vera*), el 31.25% corresponde a las formas herbívoras pacedoras (*Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus stockii*, *Dinohippus mexicanus*, *Teleoceras fossiger*, *Alforjas* sp., *Texoceros*), 9.09% corresponde a una formas herbívora ramoneadora (*Megalonyx* sp.), otro 9.09% a una forma carnívora (*Machairodus coloradensis*) y otro 9.09% a una forma omnívora (*Desmathyus brachydontus*) (fig. 24).

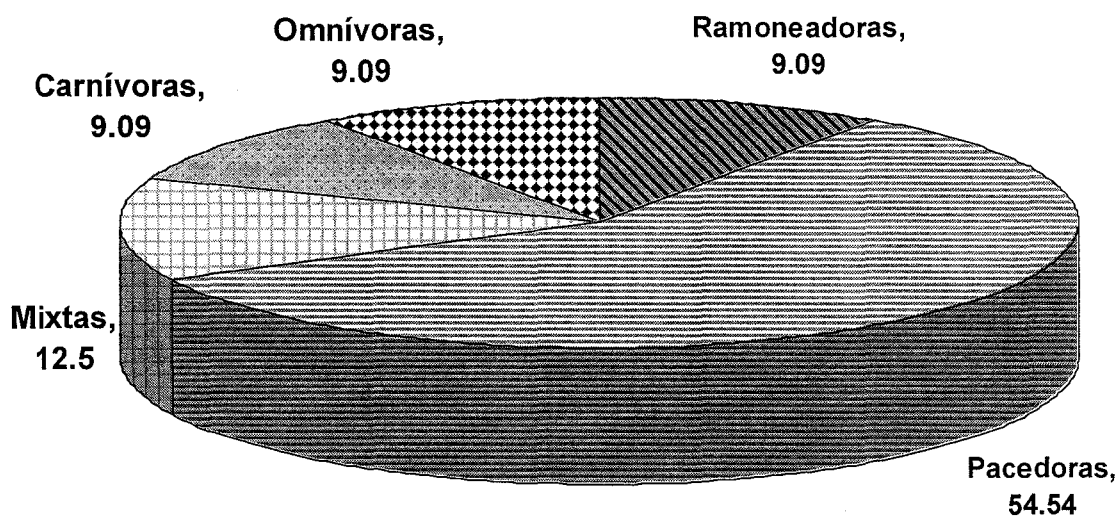


Figura 24. Representación en porcentaje, de los diferentes hábitos alimenticios de la fauna de La Plegaria.

La fauna de La Plegaria en lo general se comporta como una asociación faunística con un patrón semejante al de las comunidades de las sabanas actuales en África, de acuerdo con Eisenberg (1990), la mayor parte de la fauna está constituida por herbívoros, y sólo una pequeña fracción por los carnívoros.

La coexistencia entre taxa con diferentes hábitos alimenticios implica que la asociación faunística se desarrollaba en un ecosistema en donde debió haber existido praderas, bosques, lagos y ríos, o que, en su defecto la asociación faunística de La Plegaria acudiera a este entorno ecológico, no muy lejano de ellos. Esto marcaría una relación directa con las fuentes alimenticias y las faunas de mamíferos potenciales para explotar los recursos disponibles o su patrón estacional. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existieron diversos factores que intervinieron en la estructura de la vegetación del Mioceno tardío como: las propiedades físico-químicas del suelo, las fluctuaciones estacionales ligadas a su disponibilidad, la abundancia y diversidad de las especies, la disposición de las vegetaciones, siendo un reflejo de las condiciones climáticas imperantes en ese tiempo y espacio.

La presencia de los taxa pacedores, indican que en el área existían zonas abiertas con pastos, al igual que los organismos de hábitos herbívoros mixtos, indican zonas arboladas, de esta manera se plantea que el marco paleoambiental de La Plegaria en el Henfiliano tardío fue un mosaico regional de vegetaciones de tipo sabana y bosque de galería asociado a lagos permanentes y ríos, climas con estaciones secas y húmedas a lo largo del año, como es el caso de África.

Comentarios acerca de los géneros de La Plegaria.

De los Xenarthra han sido reportados siete géneros en el centro de México: *Holmesina*, *Pampatherium*, *Glyptotherium*, *Megalonyx*, *Nothrotheriops* y *Eremotherium*. Dos familias de perezosos se registran en el intervalo Henfiliano-Blancano de México. Una está representada por *Megalonyx* (Megalonychidae) y la otra *Glossotherium* (= *Paramylodon*) (Mylodontidae). El género *Megalonyx* identificado en La Plegaria se reconoce como una forma ramoneadora (McDonald, 1995). En México está poco representado en el registro fósil, y recientes investigaciones consideran que *Megalonyx* es una especie que evolucionó de *Pliometanastes*, el megaloníquido más antiguo que se conoce en Norteamérica, descrito de las faunas de Texas, California y Florida (MacDonald 2000, 2002). En México, se reporta en Rancho El Ocote en Guanajuato, Zietla en Hidalgo y Tecolotlán en Jalisco. En el estado de Hidalgo, *Megalonyx* ha sido recolectado en la fauna de Zietla. La edad de esta fauna fue asignada al Henfiliano temprano más tardío, (Carranza 1994; Carranza y Espinosa, 1995), lo cual sin duda le confiere el carácter de ser el registro más antiguo en las faunas henfilianas de México. El registro de *Megalonyx* en La Plegaria es el más austral de las especies para Norteamérica.

De los carnívoros del Cenozoico tardío de México que se conocen hasta ahora son 17 géneros y al menos 22 especies. Los grupos representados incluyen cánidos, mustélidos, úrsidos y félidos. Dos especies de cánidos se conocen para el centro de México, *Canis ferox* (Miller y Carranza 1998b) y *Borophagus matthewi* (Freundenberg, 1910), así mismo, se conocen otros géneros de carnívoros como: *Cerdocyon*, *Osteoborus*, *Agriotherium*, *Machairodus*, *Pseudaelurus?* y *Felis* (Carranza, 2000). En la fauna de La Plegaria se reporta a *Machairodus coloradensis* especie índice del Henfiliano. Este registro es el reporte más austral de Norteamérica.

En cuanto a los perisodáctilos, son tres las familias que están presentes en el Cenozoico tardío de los depósitos del centro de México: tapires, rinocerontes y équidos. *Tapirus* se reporta para el Pleistoceno. Hay dos géneros de rinocerontes identificados hasta ahora, *Teleoceras* reportado en localidades henfilianas, y *Menoceras* el otro género identificado por Ferrusquía (1990), raramente reportado. *Teleoceras* es el rinoceronte más abundante y mejor conocido de los rinocerontes del Mioceno (Prothero, 1998). Este se reconoció en la fauna de La Plegaria, ampliando su distribución geográfica. *Teleoceras* se compara con el hipopótamo actual, de hábitos anfibios (Cerdeño, 1998; Prothero, 1998).

Los équidos alcanzaron su mayor diversidad en el Mioceno tardío, siendo Norteamérica su principal área de distribución (MacFadden, 1998). Las especies de caballos del Henfiliano del centro de México incluyen a *Calippus castilli*, *Neohipparion eurystyle*, *Nannipus minor*, *Astrohippus stockii*, *Dinohippus interpolatus* y *D. mexicanus* (Carranza, 2000). Cinco géneros coexistían en el Henfiliano, aunque su diversidad en el Blancano se reduce a dos (MacFadden y Cerling, 1996). En La Plegaria se identificó a *Astrohippus stockii*, *Neohipparion eurystyle* y *Dinohippus mexicanus*, y su presencia amplia su distribución geográfica, sobre la Altiplanicie Mexicana.

El número de ejemplares de *Astrohippus* en la localidad de La Plegaria es muy reducido en comparación de *Neohipparion eurystyle* y *Dinohippus mexicanus* que son las especies más abundantes en esta localidad. Una causa probable de esta escasez, puede deberse a cuestiones de competencia intra e inter específica de las poblaciones de équidos durante el Henfiliano tardío. Sin embargo, en las localidades del Henfiliano de San Miguel de Allende: Rancho El Ocote y Rinconada, la cantidad de ejemplares *Astrohippus* es tan abundante como el de *Dinohippus*, no siendo así, en las localidades henfilianas de la

cuenca de Tecolotlán en el estado de Jalisco (comunicación personal Carranza, 2002), donde la población de *Astrohippus* es menor.

Los artiodáctilos constituyen el mayor número especies fósiles del Cenozoico tardío del centro de México. Para el Terciario tardío se han reportado los siguientes géneros: *Dyseohyus*, *Prosthenops*, *Desmathyus*, *Platygonus*, *Merychius*, *Alforjas*, *Megatylopus*, *Hemiachemia*, *Camelops* y *Hexobelomeryx* (Carranza, 2000). Los artiodáctilos reportados de la fauna de La Plegaria representan la mayor riqueza de especies (siendo los camellos los más abundantes) y con la información obtenida se amplía su distribución geográfica.

En trabajos acerca de tayasúidos actuales, se mencionan reportes de su presencia en hábitats de tipo desértico hasta bosques tropicales (Wright, 1998). Los pecaries se reportan desde el Eoceno tardío hasta el reciente de Norteamérica y desde el Plioceno temprano hasta el reciente de Sudamérica (Wright, 1998). En cuanto al tayasúido *Desmathyus brachydontus*, descrito en la fauna de La Plegaria se reconoce como una forma omnívora y se amplía su distribución geográfica en localidades terciarias de México.

En cuanto a los camellos de La Plegaria se reportan a los géneros *Alforjas*, *Hemiauchenia*, y *Megatylopus*. Los camélidos comparados con otros herbívoros son relativamente raros en el Eoceno, y durante el Mioceno se conoce su mayor radiación. De los camellos encontrados en La Plegaria se reconoce a *Alforjas*, *Hemiauchenia* y *Megatylopus*, siendo estos registros los más australes para Norteamérica.

De los antilocápridos se reportan desde el Mioceno temprano. Su distribución geográfica se conoce desde el sureste de E.U. a través de las grandes planicies de la costa pacífica hasta el Noreste de México (Janis y Manning, 1998). Los antilocápridos descritos de la fauna de La Plegaria son dos: *Hexobelomeryx fricki* y *Texoceros*. Estos ejemplares

son formas herbívoras mixtas (Janis y Manning, 1998) y su presencia en La Plegaria amplia su distribución geográfica en el Henfiliano tardío de Norteamérica.

SUMARIO

La investigación realizada en la localidad La Plegaria permite mencionar lo siguiente

- 1.- Se reconocieron 16 especies de mamíferos henfilianos, enriqueciendo el registro faunístico en un 37.5% de lo conocido para el Henfiliano tardío de Hidalgo.
- 2.- Se reconocieron taxa no descritos con anterioridad en el estado de Hidalgo como: *Teleoceras fossiger*, *Alforjas* sp., *Hemiauchenia vera*, *Texoceros* sp., *Hexobelomeryx fricki* y *Desmathyus brachydontus*.
- 3.- Los taxa descritos en La Plegaria muestran afinidades con otras faunas norteamericanas.
- 4.- La mayoría de las especies de esta asociación faunística, representa los registros más australes para el Henfiliano tardío de Norteamérica, excepto tres especies reportadas en Cinqua en el Estado de Michoacán.
- 5.- La asociación de las especies índices de La Plegaria que incluyen a: *Machairodus coloradensis*, *Astrohippus stockii*, *Neohipparion eurystyle* y *Dinohippus mexicanus* permiten establecer que la edad de esta localidad es Henfiliana tardía.
- 6.- La asociación faunística de La Plegaria es correlacionable con las siguientes localidades: Zietla (Hidalgo), Rancho El Ocote, Rinconada (Guanajuato), Teocaltiche, Tecolotlán (Jalisco) y Yepómera (Chihuahua) en México. En Norteamérica se correlaciona con: White Cone, Camel Canyon, Wikicup, the Great Basin (Nevada), the Pacific Coast (Arizona), the Coffee Ranch (Texas) (Lindsay, 1984; Janis, 1998).
- 7.- La proporción de taxa con diferentes hábitos alimenticios, en la cual, las formas herbívoras mixtas y pacedoras representan más del 70%, y las formas carnívoras, las

herbívoras ramoneadoras y omnívoras el resto de la asociación faunística reconocida, permite comparar esta asociación con las que se encuentran actualmente en comunidades Africanas.

- 5.- A partir de los taxa identificados fue posible reconstruir de manera indirecta el probable paleoambiente de La Plegaria, el cual pudo estar representado por un mosaico de vegetaciones de tipo sabana con bosques de galería, asociado a ríos y lagos permanentes, que pudieron mantener la diversidad de especies en un equilibrio ecológico.

CONCLUSIONES

Los trabajos sobre paleontología de vertebrados del Terciario tardío del centro de México se han efectuado desde hace más de 30 años. De esta manera los resultados del estudio realizado en la localidad La Plegaria, demuestra la existencia de una gran biocenosis de vertebrados en la Faja Volcánica Transmexicana, que existieron hace 5 millones de años. La presencia de grupos de hábitos pacedores, mixtos, ramoneadores, y carnívoros, indican la presencia de una sabana asociada a bosques tropicales, lagos y ríos para el suroeste del estado de Hidalgo. Finalmente los estudios que se realizan acerca de paleontología de vertebrados contribuyen con información para el conocimiento de las biocenosis del Cenozoico tardío, lo cual es importante para el entendimiento de los patrones de diversidad biológica actual en el centro de México.

Referencias bibliográficas

- Aguirre-Díaz, G. J., Nelson, S. A., Ferrari, L., y López-Martínez, M. 1997. Ignimbrites of the Central Mexico, Volcanic Belt-Amealco and Huichapan Calderas, States of Querétaro and Hidalgo. Univesidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología. Excursión 1, p. 1-39.
- Aguirre-Díaz, G. J., Ferrari, L., Nelson, S. A., Carrasco-Núñez, G., López-Martínez, M., y Urrutia-Fucugauchi J. 1998. El Cinturón Volcánico Mexicano: Un proyecto multidisciplinario. GEOS, Unión Geofísica Mexicana, A.C. p. 131-138.
- Albarrán-Jacobo, Jorge. 1986. Estudio petrogenético de las rocas ígneas de la porción central del Eje Neovolcánico: Instituto Mexicano del Petróleo, Subdirección Técnica, Proyecto de exploración. 44 p.
- Alberdi M. Teresa., Leone Gabriello., Ton Eduardo P. Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Monografías del Museo Nacional de ciencias Naturales. Madrid. 421 p.
- Almanza, V. E. 1956. Cuenca Carbonífera de Zacualtipán, Estado de Hidalgo. Inst. Nal. Inv. Rec. Min. Bol. 35 p. 1-25.
- Alvarado Ortega J. y Carranza-Castañeda O. 2002. Evidencias fósiles de la presencia de un lago durante el Plioceno en las cercanías de Tula Hidalgo. Tercera reunión nacional de Ciencias de la Tierra, Puerto Vallarta México. Libro de resúmenes.
- Álvarez, S. T. 1965. Catálogo Mastozoológico Mexicano. INAH Departamento. Prehistoria, 17:70.
- Álvarez, S. T. 1966. Roedores fósiles del Pleistoceno de Tequesquinahua, Estado de México. Acta Zoológica Mexicana, 8:116.

- Álvarez, S. T. 1969. Restos fósiles de mamíferos de Tlapacoya, Estado de México (Pleistoceno-reciente). Universidad de Kansas. Museo de Historia Natural. Misc. Publ. 51: 93-112.
- Bárcena, M. 1882. Descripción de un hueso de llama fósil, encontrado en los terrenos Post-Terciarios de Tequixquiac. Anal. Mus. Nal. de Mex. 1ª. Época, 2:439-444.
- Bennet, D. K. 1979. The fossil fauna from Lost and Found Quarry (Hemphillian: latest Miocene) Wallace County Kansas. Ocass. Papers Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. N° 79: 24 pp.
- Benton M. J. 1990. Vertebrate Paleontology. Harper Collins Academic. Londres, Inglaterra. 377 p.
- Bernaldez Sánchez E. 1994. Tafocenosis faunística del Monasterio de Nuestra Señora del Buen Suceso (Aznalcázar, Sevilla). Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. 64 p.
- Breyer, J. 1977. Intra- and interspecific variation in the lower jaws of *Hemiauchenia*. Journ. Paleont. 51: 527-535.
- Browdich T. E. 1821. An análisis of Natural Classification of Mammalia for the Use of Students and Travellers. Paris: J. Smith.
- Carranza Castañeda, O. 1976. *Rhynchotherium falconeri* del Rancho La Goleta, Michoacán, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Congreso Latinoamericano de Geología, 3ed., Acapulco, Gro., México, Resúmenes, p. 28.
- Carranza Castañeda O. 1979. El género *Neohipparion* (Mammalia-Perissodactyla) de la fauna local Rancho El Ocote (Plioceno medio) de Guanajuato México. Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología. 3:29-38.
- . 1984. Late Cenozoic Mammals from central Mexico. Journal of Vertebrate Paleontology. 4 (2): 216-136.
- . 1989a. Rinocerontes de la fauna local Rancho El Ocote, Mioceno tardío (Henfiliano tardío) del Estado de Guanajuato. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Rev. 8: 88-99

- . 1989b. Bioestratigrafía de los sedimentos continentales del Terciario Tardío del área de San Miguel Allende Guanajuato, Méx. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, 193 p. (inérita).
- . 1991a. Vertebrados Fósiles del Terciario tardío del Estado de Hidalgo: *In* Rubinovich-Kogan, R. y Carreño A. L., eds., 1991. Memoria de la Convención sobre la Evolución Geológica de México, 1 Congreso Mexicano de Mineralogía. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología, Universidad Autónoma de Hidalgo; Instituto de Investigación en Ciencias de la Tierra; Sociedad Mexicana de Mineralogía y Sub. Educ. Sup., Inv. Cient. S.E.P. p. 23
- . 1992. Una nueva localidad del Hemfiliano tardío en la Mesa Central de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, vol. 10: 79-196.
- . 1994. Mastofauna del Mioceno tardío de la cuenca carbonífera de Zacualtipán, Hidalgo, México. Pachuca, Hidalgo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pancromo 23. Vol. 1: 40-49.
- Carranza Castañeda O. y Castillo Cerón J. M. 1992. Vertebrados Fósiles del Mioceno del Estado de Hidalgo. XI Convención Geológica Nacional, Veracruz, México. Sociedad Geológica Mexicana. P. 45.
- Carranza Castañeda O. y Espinosa Arrubarrena, L. 1994. Late Tertiary Equids from the State of Hidalgo, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 11:182-192.
- Carranza Castañeda O. y Ferrusquía Villafranca I. 1978. Nuevas Investigaciones sobre la fauna de Rancho El Ocote, Plioceno medio de Guanajuato, México. Informe Preliminar. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología, Revista 2: 163-166
- Carranza Castañeda O. y Ferrusquía Villafranca I. 1979. El género *Neohipparion* (Mammalia-Perissodactyla) de la fauna local Rancho El Ocote (Plioceno medio) de Guanajuato,

- México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, V 3, p. 29-38.
- Carranza Castañeda O. y Miller, E. W. 1996. Hemphillian and Blancan Felids from Central México. *Journal of Paleontology* 70:509-518.
- Carranza Castañeda O. y Miller, E. W. 1998. Paleofaunas de vertebrados de las cuencas sedimentarias del terciario tardío de la Faja Volcánica Transmexicana. Universidad Autónoma de Hidalgo, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra. *Avances en Investigación, Publicación Especial 1*: 85-95.
- Carranza Castañeda O. y Miller, E. W. 2000. Selected late Cenozoic vertebrate localities in the state Hidalgo and Guanajuato Mexico. In: *Guide Book of the Field Trips, Society of Vertebrate Paleontology, 60th Annual Meeting, Mexico City. Avances en Investigación. Universidad Autónoma de Hidalgo. Public. Esp. P. 1-48.*
- Carranza Castañeda O., Miller, E. W., y Kowallis, B. J. 2000. Recent discoveries of south american immigrants in faunas from central Mexico with radiometric dates. *Journal of Vertebrate Paleontology*. Vol. 20. N° 3, p. 34A.
- Carranza Castañeda O., Petersen, M. S., y Miller E. W. 1994. Geology of the Northern San Miguel Allende Area. *Geology Publications, Brigham Young University, Geology Studies 40*: 1-9
- Carrasco Hernández J. 1999. Ignimbritas, lahares y colapsos de la región de Taxhimay, del sector septentrional de la sierra de las cruces. México D. F. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Tesis de Maestría (inédita) 65 p.
- Castillo-Cerón J. M. 1994. Bioestratigrafía de los sedimentos continentales del área de Zacualtipán (Mioceno tardío), estado de Hidalgo, México: México D. F. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Tesis de Maestría (inédita) 60 p.

- Castillo-Cerón J. M., Cabral-Perdomo M. A. y O. Carranza-Castañeda. 1996. Vertebrados fósiles del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca. Hidalgo, México. 127 p.
- Cerdeño Esperanza. 1998. Diversity and evolutionary trends of the Family Rhinocerotidae (Perissodactyla). *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 141, 13-34.
- Cervantes Borja Jorge F. y López Recéndez Ruben. 1972. Investigación geomorfológico de la cuenca del río Alfajayuca, Estado de Hidalgo: México D.F., Secretaria de Recursos Hidráulicos. Dirección General de Manejo de Cuencas, Dirección Usos de Agua y Prevención a la Contaminación. Informe (inédito).
- Cione A. L. y Tonni E. P. 1995. Bioestratigrafía y cronología del Cenozoico superior de la región pampeana. *In* M. T. Alberdi, G. Leona y E. P. Tonni (editores): Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental. Madrid, Museo Nacional de Ciencias de Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 12: 48-74.
- Cope, E. D. 1884. The extinct Mammalia of the Valley of México. *American Philosophical Society, Proceedings*. 22: 1-23.
- . 1885. On Loup Fork in Mexico. *Amer. Nat.* 19:494-495.
- . 1886. Report on the coal deposits near Zacualtipan, in the state of Hidalgo, Mexico. *Proc. American. Phil. Soc. Philadelphia*, 23: 146-151.
- . 1889. The Edentata of North America. *American Naturalist*, 23: 657-664.
- Cuátaparo, J. N. y Ramírez, S. 1875. Descripción de un mamífero fósil de especie desconocida, perteneciente al género *Glyptodon* encontrado en las capas postterciarias de Tequixquiác, en el Distrito de Zumpango. *Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Boletín* (3) 2:354-362.

- Dalquest, W. W. 1980. Camelidae from the Coffee Ranch local fauna (Hemphillian age) of Texas. *Journ. Paleont.* 54: 109-117.
- Dalquest, W. W. 1983. Mammals of the Coffee Ranch Local Fauna, Hemphillian of Texas. *Texas Mem. Mus. Bull.* 15: 1-44.
- Dalquest, W.W., y Mooser, O. 1980. Late Hemphillian mammals of the El Ocote local fauna, Guanajuato, México. *Texas Memorial Museum, Pearce Sellards ser.* 32:1-25.
- De Anda-Flores, L. 1956. El campo de energía geotérmica en Pathé, Estado de Hidalgo, México: México, D.F., International Geological Congress, 257-283 p.
- Del Castillo, A. 1869. Clasificación y Datos sobre los mamíferos fósiles encontrados en el Valle de México. *Deuth. Geol. Gesellschaft, Zeitsch.* 21: 479-480.
- Del Castillo A. 1880. Paleontología y geología del Valle de México. *El Minero Mexicano* 6(11): 131.
- Dompierre H. y Churcher C. S. 1996. Premaxillary shape as an indicator of the diet of seven extinct Late Cenozoic new world camels. *Journal of Vertebrate Paleontology.* 16(1):141-148.
- Dougherty, J. F. 1940. A new Miocene mammalian fauna from Caliente Mountain, California. *Contrib. Paleontol., Carnegie Inst. Washington* 514:109-143.
- Eisenberg, J. F. 1990. The behavioral/ecological significance of body size en the Mammalia. *In:* Damuth, J. y MacFadden, B. J. Eds. *Body size in mammalian paleobiology.* p. 25-37.
- Felix, J., y H. Lenk. 1889-1899. *Beiträge Zur Geologie und Paláontologie der Republik Mexiko.* Leipzig: 22-52.
- Feranec, Robert S. y MacFadden Bruce J. 2000. Evolution of the grazing niche in Pleistocene mamals from Florida: evidence from estable isotopes. Elsevier. *Palaeogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology.* 162, 155-169.

- Ferrari, L. 2000. Avances en el conocimiento de la Faja Volcánica Transmexicana durante la última década: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 53 (1), 84-92.
- Ferrari, L., Lopéz-Martínez, M., Aguirre-Díaz, G. J. y Carrasco-Nuñez, G. 1999. Space-time patterns of Cenozoic arc volcanism in Central Mexico: From Sierra Madre Occidental to Mexican Volcanic Belt. *Geology*, Vol. 27, p. 303-306.
- 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. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. Boletín. 101:193-329.
- Ferrusquía Villafranca, I. 1984. A review of the early and Middle Tertiary mammal faunas of México. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 4(2):187-198.
- Ferrusquía Villafranca I. 1990. Biostratigraphy of the Mexican continental Miocene: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología. *Paleontología Mexicana*. 56:1-149.
- Ferrusquía Villafranca I. y Carranza Castañeda O. 1979. Revisión del género *Neohipparion* (Mammalia: Perissodactyla) en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología, Revista. V 3, p. 126-132.
- Freudenberg, W. 1910. Die Säugetier Fauna des Pliocäns und PostPliocäns von Mexiko. 1 Carnivoren: *Geologische und Paläontologische Abhandlungen* 9: 195-231.
- Frick, C. 1937. Horned ruminants of North America. *Am. Mus. Nat. Hist. Bull.* 69: 1-669.
- Fries, C. C., Hibbard C. W. y Dunkle, D. H. 1955. Early Cenozoic vertebrates in the red conglomerate at Guanajuato, Mexico. *Smithsonian Mis. Collec.* nº 123, p. 1- 25.
- Furlong, E. L. 1941. A new Pliocene antelope from México with remarks on some known antilocaprids. In studies of Cenozoic vertebrates of western North America and of fossil primates. Eds. A. B. Drescher, E. L. Furlong, I. S. Demay, P. C. Henshaw, R. W. Wilson.,

- H. Howard and G. H. R. Von Koenigsald. Carnegie Institute of Washington Publication. 530: 25-33.
- Gervais, F. L. P. 1855. Mammifères, animaux nouveaux, ou rares, recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Paris: P. Bertrand.
- Gervais, H. y Ameghino, F. 1880. Les mammifères fossiles de l'Amérique du Sud. Paris: Librairie F. Sary.
- Gidley, J. W. 1907. Revisión of the Miocene and Pliocene Equidae of North America. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 23(35): 865-934.
- Gill T. 1872. Arrangement of the families of mammals with analytical tables. Smithsonian Miscellaneous Collections. 11: 1-98.
- Gray, J. E. 1821. On the natural arrangement of vertebrate animals. London Medical Repository Reviews: 15. 296-310.
- Gidley, J. W. 1903. A new three-toed horse. American Museum of Natural History. Bulletin, 19.465-476.
- Harrison, A. J. 1979. Revision of the Camelinae (Artiodactyla, Tylopoda) and a description of the new genus *Alforjas*. Paleontol. Contrib. Univ. Kansas. 95: 1-20.
- Hatcher, J. B. 1894. A Median Horned Rhinoceros from the Loup Fork Beds of Nebraska. American Geologist. V. XIII. Núm. 3. 149-150.
- Hibbard, C. W. 1955. Pleistocene vertebrates from the Upper Becerra Formation (Becerra Superior), Valley of Tequixquiac, Mexico, with notes on other Pleistocene forms. University of Michigan Museum of Paleontology Contributions. 12:47-96.
- Hirschfeld, S. E., y Webb, S. D. 1968. Plio-pleistocene megalonichid sloths of North America. Bull. Florida State, Mus. Biol. Sci. 12: 213-296.

- Honey, J. G., Harrison, A. J. Prothero, D. R. y Stevens, M. S. 1998. Camelidae. *In*: Janis, C. M., Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America. V. I, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals.* Cambridge Univ. Press, London: 439-462.
- INEGI. 1985. Hoja Hidalgo E14-19, Carta de Uso de suelo y vegetación, Esc. 1:250 000, Serie Carta de México.
- INEGI. 1997. Hoja Tepeji del Río Ocampo E14A18, Carta Topológica. Esc. 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México D.F.
- Janis C. M. y Manning E. 1998. Antilocapridae. *In*: Janis, C. M., Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America. V. I, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals.* Cambridge Univ. Press, London: 477-507.
- Janis C. M., Scott K.M y L. L. Jacobs (Eds.).1998. *Evolution of Tertiary Mammals of North America. V. I, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals.* Cambridge Univ. Press, London: 477-507
- Kaup. J. J. 1833. Description d' ossements fossils de mammiferes in connus jusqu'à présent qui se trouvant du Museum grand-ducal de Darmstadt. Second Cahier 40, Darmstadt, 31 p.
- Kelly, T. S. 1998. New Mioocene mammalian faunas from west central Nevada. *Journ. Paleont.* 72: 137-149.
- Kiyokawa, M., Ed. 1981. Geological survey of the Pachuca-Zimapan area, central Mexico, phase II: México D.F. Consejo de Recursos Naturales (México), Metal Mining Agency of Japan y Japan International Cooperation Agency, 121 p.
- Kowallis B. J., Swisher III., Carranza-Castañeda O., Miller W. E. y Tingey D. G. 1998. Fission-Track and single-crystal $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ laser-fusion ages from Volcanic ash layers in fossil-

- bearing Pliocene sediments in central Mexico. Instituto de Geología, UNAM. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. 15:157-160.
- Kurtén, B. y E. Anderson. 1980. Pleistocene mammals of North America. Columbia University Press, New York, 442.
- Lance, J. F. 1950. Paleontología y estratigrafía del Plioceno de Yepómera, Estado de Chihuahua; parte 1: Equidos, excepto *Neohipparion*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología. Boletín. 54: 83 pp.
- Leidy, J. 1882. On Remains of Horses. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proc. 1:290-293
- Linnaeus, C. 1758. Systema nature per regna tria naturae, secundem classes, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decimal, reformata, Stockholm: Laurentii Salvii.
- Lindsay, E. H. 1984. Late Cenozoic Mammals of Northwestern Mexico. Journal Vertebrate Paleontology. 4 (2): 208-215
- Lindsay E. H., Neil D. Opdyke y Noye M. Johnson. 1984. Blancan-Hemphillian land mammal ages and Cenozoic mammal dispersal events. Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 12: 445-488.
- Lindsay, E. H. y Jacobs, L. L. 1985. Pliocene small mammals from Chihuahua, Mexico. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología, Paleontología Mexicana, núm. 51, 53p.
- Lira E. Irma, Mudespacher C., Güido G. Benjamín. 1994. Theria Diccionario de Mamíferos. A. G. T. Editor, S. A. México. 167 p.
- MacDonald H. Gregory. 2002. Fossil Xenarthra of Mexico: A review. In Montellano Ballesteros Marisol y Arroyo Cabrales Joaquín. Avances en los estudios paleomastozoológicos. Serie Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México D.F. 227-245.

- McFadden, B. J. 1984. *Astrohippus* and *Dinohippus* from the Yepomera Local Fauna (Hemphillian, Mexico) and implications for the Phylogeny of one toed Horses. *Journal of Paleontology* 4: 273-283.
- MacFadden, B. J. y R. C. Hulbert. 1988. Explosive speciation at the base of the adaptive radiation of Miocene grazing horse. *Nature* 336: 466-468.
- . 1991. Morphological transformation and Cladogenesis at the base of the adaptative radiation of Miocene hypsont horses. *American Museum of Natural History*. New York. Novitates, num. 3000, 61 p.
- MacFadden, B. J. 1998. Equidae. *In*: Janis, C. M., Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America*. V. I, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals. Cambridge Univ. Press, London: 537-559.
- Maldonado-Koerdell, M. 1948. Los Vertebrados Fósiles del Cuaternario en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. IX. 1-2: 1-35
- Marshall, L. G. 1981. The Great American Interchange an invasion induced crisis for South American mammals. p.133-229 *in* M. H. Nitecki (ed.), *Biotic Crises in Ecological and Evolutionary Time*. Academic Press. New York.
- Marshall, L. G. 1985. Geochronology and Land-Mammals Biochronology of the Transamerican Faunal Interchange. *In* Stheli, F. y Webb, S. D. (eds.) *The Great American Biotic Interchange*. 49-78.
- Martin Larry D. 1998. Felidae. *In*: Janis, C. M., Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America*. V. I, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals. Cambridge Univ. Press, London: 236-242.
- May, S. R. 1981. *Repomys* (Mammalia-Rodentia) from the Late Neogene of California and Nevada. *Jorn. Vert. Paleont.* 1: 219-230.

- Meléndez, B. 1990. Paleontología. Paraninfo, Madrid. III. 383 pp.
- Merriam, J.C., Ch. Stock, y C. L. Moody. 1916. An American Pliocene bear. Univ. Cal. Publ. Bul. Geol. 10(7): 87-109.
- Milán-Valdez, M., Carrasco-Nuñez, G., y Verma, S. P. 1988. Muestreo y resultados preliminares del estudio petrológico transversal al Cinturón Volcánico Mexicano: Geominet, v. 151, p. 18-34.
- Miller, W. E. 1980. The Late Pliocene Las Tunas local fauna from Southeasternmost Baja California, Mexico. Journ. Paleont. n° 54, p. 762-805.
- Miller W. E. y O. Carranza. 1984. Late Cenozoic mammals from central México. Journal of Paleontology. 4:216-236.
- Miller W. E. y O. Carranza. 1996. *Agriotherium schneideri* from the Hemphillian of central Mexico. Journal of Mammalogy. 77:568-577.
- Miller W. E. y O. Carranza. 1998a. Late Tertiary canids from central Mexico. J. Vert. Paleontol. 72: 546-556.
- Miller W. E. y O. Carranza. 1998b. The importance of late Tertiary carnivores and equids from the Transmexican Volcanic Belt. Instituto de Geología, UNAM. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. 15:161-166.
- Montellano-Ballesteros. 1989. Pliocene camelidae of Rancho El Ocote, central México: Journal of Mammalogy, v. 70, p. 359-369.
- Montellano-Ballesteros, Marisol. 1997. New vertebrate of late Hemphillian age in Teocaltiche, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 14, p. 84-90.
- Montellano-Ballesteros, M. y O. Carranza. 1981. Edentados pliocénicos de la región central de México. Anais do II Congresso Latino Americano de Paleontología, Poto Allegre, Brazil. 2:683-391.

- Montellano-Ballesteros, M. y O. Carranza. 1986. Descripción de un milodontido del Blancano temprano de la mesa central de México. Instituto de Geología, UNAM, Revista del Instituto de Geología. 2:193-203.
- Mooser, O. 1973. Pliocene horses of the Ocote local fauna, Central Plateau of México. Southwestern Naturalist. 18:257-268.
- Mülleried, F. K. G. 1939. Apuntes Paleontológicos y Estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 1 (2):225-255
- Nieto-Samaniego, A. F. Ferrari, L. Alaniz-Alvarez, S. A., Labarthe Hernández, G., Rosas-Elguera, J. 1999. Variation of Cenozoic extension and volcanism across the southern Sierra Madre Occidental Volcanic Province, México: Geological Society of America Bulletin, 111, 347-363.
- Nixon, G. T., Demant A., Armstrong, R. L. y Harakal, J. E. 1987. K-Ar and Geological data bearing on the age and evolution of the Trans-Mexican Volcanic Belt. Geofísica Internacional, special volume on the Mexican Volcanic Belt, part 3, p. 109-158.
- Olson, E. E. y McGrew, P. O. 1941. Mammalian fauna from the Pliocene of Honduras: Bull. Geol. Soc. Am. 52:1219-1244.
- Ortega Gutiérrez F., Mitre Salazar L., Roldán Quintana J., Aranda Gómez J. J., Morán Centeno D. J., Alaniz Álvarez S. A. y Nieto Samaniego A. F.. 1992. Carta Geológica de la República Mexicana, escala 1:2,000,000.5ª edición Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología; Secretaria de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Consejo de Recursos Minerales.
- Owen, R. 1848. Description of teeth and portions of jaws of two extinct Anthracotherioid quadrupeds (*Hyopotamys vectianus* and *hyop. bovinus*) discovered by the Marchioness of

- Hastings in the Eocene deposits on the N. W. coast of the Isle of Wight: with an attempt to develop Cuvier's idea of the classification of pachyderms by the number of their toes. Quarterly Journal of the Geological Society of London. 4. 103-41.
- Owen, R. 1869. On fossil remains of equines from Central and South America referable to *Equus conversidens*. Roy. Soc. London, Phil. Transac. 159: 559-573.
- Pichardo M., 1997 Valsequillo Biostratigraphy: New Evidences for Pre-Clovis Date. Anthrp. Anz. Jg. 55, p. 233-246.
- Pichardo, M. 1999. Valsequillo Biostratigraphy 11: *Bisón* tools, Correlate with Tequixquiac. Anthrop. Anz. Jg. 57 p. 13-24.
- . 2001. Valsequillo Biostratigraphy LV: Proboscideans Ecospecies in Paleoindians site. Anthrop. Anz. Jg. 59, 1, p, 41-60
- Prothero, D. R. 1982. How Isocronous are the Mammalian Biostratigraphic events Proc. Third N. Amer. Paleont. Conv. 2:405-409.
- Prothero, D. R. 1995. Geochronology and magnetostratigraphy of Paleogene North America land Mammal "ages" an update, In, Geochronology times scales and global stratigraphic correlation:Tulsa, OK.: SEPM (Society of Sedimentary Geology) Special Publication, núm. 54, 305-315.
- Prothero, D. R. 1998. Rhinocerotidae. In: Janis, C. M., Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). Evolution of Tertiary Mammals of North America. V. I, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals. Cambridge Univ. Press, London: 595-605.
- Quinn, J. H. 1955. Miocene Equidae of Texas Gulf Coastal Plain. University of Texas Bureau of Economic Geology, Publication no. 5116, 1-102.
- Repenning, C. 1962. The giant ground squirrel *Paenemarmota*. Journal of Paleontology 36(3): 540-556.

- Repenning, C. A. 1987. Biochronology of the Microtine Rodents of the United States. In M. Woodrue (ed.) *Cenozoic Mammals of North America, Geochronology and Biostratigraphy*. Universidad de California Press. 236-268.
- Schmit E. 1972. *Atlas de Animal Bones For Prehistorians, Archeologist and Quaternary Geologists*. Elsevier, Amsterdam London. New York. 151 p.
- Seegerstrom, K. 1961. Geología del suroeste del Estado de Hidalgo y del noreste del Estado de México: *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, v. 13, núms.. 3-4, p 147-168.
- Silva-Bárceñas, Angel. 1969. Localidades de vertebrados fósiles en la República Mexicana: *Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana* 28, 34 p.
- Silva-Mora, Luis. 1997. Geología volcánica y carácter químico preliminar de las rocas de la región Tula-Polotitlán, estados de Hidalgo, México y Querétaro, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. Vol. 14, p. 50-77.
- Silva-Mora, Luis y Cordoba-Menséz, D. A. 1996. Vulcanismo explosivo al norte y oeste de la ciudad de Tula, Estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. Vol. 13, p. 52-64.
- Sisson, S. 1959. *Anatomía de los animales domesticos*. Salvat. México, 147 pp.
- Stehlin, H. G. 1899. Ueber die Geschichte des Suiden-Gebisses, I. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 26: 1-336.
- Stirton, R. A. 1940. *Philygeny of North American Equidae*. Univ. California Publ. Bull. Dept. Geol. Sci. 25:165-198.

- Stock, C. 1925. Cenozoic gravi-grade edentates of western North America with special reference to the Pleistocene Megalonychiidae and Mylodontidae of Rancho La Brea. Carnegie Institution of Washington Publications, Washington. No. 331 p 206
- Stock, C. 1950. Note on a hyaenarctid bear from the middle Pliocene of Chihuahua. Southern California Academy of Science, Journal 40:317-321.
- Suter, M, Carrillo Martínez, M. y Farrar, E. 1995. The Aljibes Half-Graven Extensión at the Boudary between the Trans-Mexican Volcanic Belt and the Basin and Provinces, Mexico. Geological Society of America Bulletin 107: 627-641.
- Thompson Seton E. E. 1990. Anatomy of animals. Crescent books. New York. 138 p.
- Vanderhoof, V. L. y Gregory Joseph T. 1940. A review of the genus *Aelurodon*. Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. 25: 143-163.
- Villada, M. M. 1914. Breves apuntes acerca de la paleobiología del Valle de México. La Naturaleza (3): 1:7-13.
- Villerelo, J. y Böse, E. 1902. Criaderos de Fierro de Hacienda de Vaquerias, en el Estado de Hidalgo. Inst. Geol. Mexico. Bol. 16:15-44
- Voorhies, M. R. y Corner, R. G. 1986. *Megatylopus* (?) *cochrani* (Mammalia: Camelidae): a re-evaluation. Journ. Vert. Paleont. 6: 65-75.
- Webb, S. D. 1965. The osteology of *Camelops*. Los Angeles County Mus. Nat. Hist. Sci. Bull. v. 1 p. 1-54.
- Webb, S. D. 1974. Pleistocene llamas of Florida, with a brief review of the Lamini. In: Pleistocene Mammals of Florida. Webb, S. D. Ed. Univ. Florida Press, p. 170-213.
- Webb, S. David. 1983. The rise and fall of the late Miocene ungulate fauna in North America. In Coevolution. Matthew, H. Teck. (Ed.). University of Chicago Press. 267-306.

- Webb, S. D. y Perrigo S. C. 1984. Late Cenozoic vertebrates from Honduras and Salvador. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 4:237-254.
- Wilson, R. W. 1949 Rodents of the Rincon Fauna, western Chihuahua, Mexico. Carnegie Institute of Washinton, Publication 584: 165-176.
- Whitmore, F. C. y Stewart, R. H. 1965. Miocene mammals and Central American Seaways. *Science*, v. 148, p. 180-185.
- Wood, H. E., Chaney, R. W., Colbert, E. H.; Jepsen, G. L. y Stock, C. 1941. Nomenclature and Correlation of the North American Continental Tertiary. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 52: 1-48
- Woodburne, M. O. 1987a. Principles, classification, and recommendations. *In: Cenozoic Mammals of North America. Geochronology and Biostratigraphy.* M. O. Woodburne, ed. University of California Press, Berkeley, USA, 9-17.
- Woodburne, M. O. 1987b. Mammal Ages, Stages, and Zones *In: Cenozoic Mammals of North America. Geochronology and Biostratigraphy,* M. O. Woodburne, ed. University of California Press, Berkeley, USA, 18-23.
- Wright, D. B. 1998. Tayassuidae. *In: Janis, C. M., Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). Evolution of Tertiary Mammals of North America. V. 1, Carnivores, ungulates and ungulatelike mammals.* Cambridge Univ. Press, London: 389-401.