UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Paleofauna de los poblados de Texcatepec (Minas de Arena) y Tunititlán (Cerro del Elefante “El Salitre”), Municipio de Chilcuautla, Hidalgo.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P r e s e n ta:

JESÚS MARTÍNEZ MARTÍNEZ

DIRECTOR DE TESIS

BIOL. ARNULFO REYES MATA

Tlalneplantla, Estado de México, 2007.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

Las flores abren y luego mueren.
Las estrellas brillan y tarde o temprano se apagan.
La Tierra, el Sol, la Vía Láctea……
Incluso el Universo que sigue creciendo,
tarde o temprano el tiempo de morir les llegará.
Y comparado con estas cosas, la vida humana es insignificante.
En ese pequeño momento, nace un hombre,
Ama a alguien, odia a alguien,
Ríe, llora,
Pelea, es herido,
Siente alegría y siente tristeza
Y, al final, es cubierto por un sueño eterno
llamado… Muerte

Masami Kurumada (2005)

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer profundamente a mis queridos padres Juana Martínez Escamilla y Ascención Martínez Gréss, quienes con su amor, dedicación, paciencia, y apoyo incondicional me trasmitieron los valores. Me siento orgulloso de haber sido su hilo,…los amo.

A mi amada esposa María del Rocío, que has compartido momentos muy difíciles y siempre me has motivado e impulsado para el logro de mis objetivos. Nunca me cansaré de agradecerte por ser parte de mí.

A mi adorable hijo Jesús que ha sido la fuente de mi inspiración y mi razón para lo cual he luchado para lograr concluir mi preparación personal,… mi amor incondicional por siempre.

A mis hermanos Alberto, Patricia, Raúl, Alejandro y Rey, les agradezco el haber compartido momentos fundamentales en mi vida y que son parte esencial en la realización de este trabajo gracias a su valioso apoyo y saben cuanto los quiero.

A mis amados Abuelos Joaquín - María Luisa y †Camilo - †María, por su enorme sabiduría e inigualable cariño.

A mis suegros Gregoria y Eliseo y a Teré por todo su gran apoyo.

Mi más profundo agradecimiento al Biólogo Arnulfo Reyes Mata y al M. en C. Mario Miranda Herrera, por su dirección, asesoría, paciencia, comprensión, pero sobre todo por darme la enorme oportunidad de conocerlos,…Gracias.

Con una enorme admiración hacia los profesores: Bióloga María del Rosario Fernández Barajas, al M. en C. Héctor Marcos Montes Domínguez y a la Dra. Mónica González Isais, deseo expresarles mi gratitud por haber sido sinodales de ésta tesis, por el apoyo incondicional y sus sugerencias que hicieron al trabajo.

A mis amigos Biólogo Hugo Jesús Castro Cortés, M. en C. Alejandro Cristin Ponciano, Biólogo Gregorio, Biólogo Andrés Gelácio, y a los pasantes Juan Carlos Tamariz Aragón, Vania y David, por su apoyo, sugerencias y aprender con ellos a resolver los problemas cotidianos de la vida.

Con enorme respeto, deseo hacer patente mi agradecimiento a mi amigo de toda la vida Adán Cruz Álvarez y a toda su familia, por su incondicional apoyo y amistad,…de todo corazón.

Gracias querida Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala; en tus aulas se construye el futuro.

INDICE

TEMA	PAGINAS
RESUMEN	**1**
INTRODUCCIÓN	**2**
Estructuras dentarias de los grupos trabajados	**3**
Gonfoterios	**3**
Perissodactyla	**5**
Artiodactyla	**6**
Equidos	**6**
Suídos	**6**
Camélidos	**8**
Interpretación de las medidas dentales estimadas	**9**
Gonfoterios	**9**
Perissodactyla	**9**
Artiodactyla	**10**
Suídos	**10**
Camélidos	**11**
Estado de preservación	**11**
ANTECEDENTES	**12**
OBJETIVOS	**16**
Área de estudio	**16**
Geología	**16**
METODOLOGIA	**18**
Prospección	**18**

Preparación del material (restauración) **18**

Duplicados de material fósil **19**

Determinación **19**

Alcances estratigráfico **21**

Fichas de datos **21**

RESULTADOS **22**

GONFOTERIOS **23**

Gomphotherium sp. (=Serridentinus) **23**

cf. Rhynchotherium **24**

Cuvieronius **25**

Cuvieronius **27**

Mediciones morfológicas de proboscídeos **28**

PERISSODACTYLA **29**

Equus cf. conversidens. **29**

cf. Dinohippus **30**

ARTIODACTYLA **32**

Camelops traviswhitei **32**

Platygonus compressus alemanii **33**

Rango estratigráfico **34**

Ficha de datos **35**

Columna estratigráfica **37**

DISCUSION **39**

CONCLUSIONES **45**

BIBLIOGRAFIA **46**

RESUMEN

Se reportan dos nuevas localidades fosilíferas en el municipio de Chilcuautla, Estado de Hidalgo, a 35 Km. de la ciudad de Tula de Allende. La paleofauna recolectada es claramente referible a tres edades de mamíferos provinciales de Norteamérica: Henfiliano (Mioceno Tardío), Blancano (Plioceno) e Irvingtoniano (Pleistoceno). La primera localidad, se ubica en el poblado de Texcatepec (Minas de Arena), donde hasta el momento sólo se ha recuperado elementos aislados de molariformes de proboscídeos del género *Cuvieronius* pertenecientes al Blancano Superior. La geología del lugar se compone de una capa superior formada de basalto, sobreyaciendo una secuencia vulcáno-sedimentario, probablemente depositada en un ambiente lacustre durante el Mioceno Medio –Superior; y por último, la capa basal formada por lutita deformada y fracturada del Cretácico superior, aparentemente sin contenido fósil.

La segunda localidad se localiza en el poblado de Tunititlan en el Cerro del Elefante (“El Salitre”), que es donde se ha recuperado una serie de molariformes aislados de diferentes taxones fósiles: *Gomphotherium* como representante del Blancano Medio, además de *cf. Rhynchotherium* perteneciente al Blancano Superior, *cf. Dinohippus* del Henfiliano Medio y a *Equus cf. conversidens.*, del Irvingtoniano Medio. También se reporta *Platygunus compressus alemanii* y *Camelops traviswhitei* ambos del Blancano Superior. Todo el material se extrajo se sedimento fluvial, de color blanquecino, con un espesor 3 – 5 m.

INTRODUCCIÓN

La fósiles del Neógeno continental de México son de gran importancia para comprender el origen y evolución de la mastofauna continental y poder explicar las conexiones terrestres entre Norteamérica y Sudamérica, toda vez que México y América Central constituyeron una ruta obligada para el movimiento de los vertebrados terrestres entre los continentes de Sudamérica y Americano del Norte (Ferrusquía, 1975)

Este gran corredor tomo forma debido a los procesos orogénicos del territorio mexicano, principalmente a los eventos que se encuentran registrados en los acontecimientos ocurridos durante el Oligoceno tardío y el Mioceno temprano que originaron la Faja Volcánica Transmexicana en el centro del país que favorecieron la evolución de las faunas de vertebrados (Ferrusquía, 1975; Carranza *et, al*., 1998; Silva, 1997; Silva *et. al.* 1996; Demant, 1978).

Estos efectos, obligaron a estudiar y comprender las secuencias bioestratigráficas de los sedimentos del centro de México de finales del siglo XVII hasta el siglo XIX (Carranza, 1991). En los años setenta, la única información confiable acerca de la diversidad de taxones, abundancia fósil y datos estratigráficos de los sedimentos, provenían de la Fauna de Yepómera, en el Estado de Chihuahua. A partir de 1974, se da una nueva etapa de la paleontología de vertebrados en el centro de México, donde el Instituto de Geología de la UNAM, inicia un proyecto donde establecería la bioestratigrafía continental del Terciario tardío de México, que hasta entonces, sólo se conocía por las descripciones del material fósil encontrados casualmente en diferentes localidades de los estados del centro del país (Carranza, 1991 y 1998; Castillo, *et, al.*, 1998).

Entre las localidades que contienen vertebrados fósiles del Neógeno de México se encuentra el Estado de Guanajuato, que representan dos edades de mamíferos, Henfiliano (Mioceno tardío) y el Blancano. Las paleofaunas descrita en ésta zona reflejan, la gran diversidad de taxones que se encontraba en el centro de México: 19 familias y 48 géneros. De éstos, los que se consideran los mejores índices estratigráficos son: los équidos y los carnívoros. Ambos grupos taxonómicos importantes en la correlación de las faunas que se han descrito recientemente para Aguascalientes, y muy en particular la Fauna del Cedazo presentan una edad del Pleistoceno (Irvingtoniano tardío al Rancholabreano), y está representada por lagomorfos, edentados, roedores, pécaries, équidos y mastodontes (Carranza, 1991 y 1998; Castillo, *et,* al., 1998; Reynoso, 1994; Montellano, 1990; Ferrusquía, *et. al.* 1990).
Históricamente, en México, la paleontología de vertebrados surge en Estado de Hidalgo de manera formal en 1882, con la descripción de material fósil proveniente del Noreste del Estado, dándole el nombre con el que aún se conoce internacionalmente a todos los restos fósiles que han sido recobrados en esa área y citados en numerosas publicaciones es la Fauna de Tehuchila.

La estratigrafía del estado de Hidalgo es parcialmente conocida. En los trabajos de geológicos, es común que se menciona las secuencias aluviones de la edad Cuaternaria, y muy pocas son específicas a otras edades (Castillo, *et, al.*, 1996). Pero actualmente, las edades se reportan dentro del rango que abarca desde el Henfiliano hasta el Rancholabreano (Carranza y Millar, 1998; Castillo, *et, al.*, 1996 y 1998).

Actualmente el Estado de Hidalgo ha sido prospectado en cerca del 23 % han ubicado a más de 30 localidades fosilíferas con una paleodiversidad de más de 43 especies de vertebrados que abarcan los cinco grupos Aves, Mamífero, Reptiles, Anfibios y Peces (Castillo *et, al*,1996 y 1998).

ESTRUCTURAS DENTARIAS DE LOS GRUPOS TRABAJADOS

Toda la estructura esquelética de cualquier fósil, son piezas claves para la determinación de los organismos, ya sea a nivel de especie, género, familia o niveles taxonómicos superiores, pero lamentablemente no siempre se conservan. Solamente las estructuras craneales y en particular las partes dentarias son las que mejor se conservan y por consiguiente, son las más estudiadas para poder ubicar a los organismos dentro de algún taxón de manera más precisa. Clayton, *et. al.* (1970); Mooser y Walter (1975); Mones (1979); Del Barrio (1960); Castillo (1991) y Cortés (2004).

GONFOTERIOS

Sus estructuras dentarias se caracterizan primordialmente por el gran desenvolvimiento del segundo par de incisivos, ya sea superiores (Elephantoidae), inferiores (Deinotheriidae) o ambos, pueden alcanzar varios metros de longitud, ser casi rectos o muy curvados hacia delante, arriba, adentro, o abajo y atrás, con bandas de esmalte. La mayor parte de los mastodontes son bunodontos. Osborn (1936), y las cúspides están algo desfasadas, llamándose a la más anterior del par *pretrito* y a la más posterior *postrito*, pudiendo formar los tréboles simples, dobles y triples, siendo el pretrito inferior externo y el postrito superior interno. Los conos están separados por un sulcus mediano (Figura 1). Las mediciones se basan principalmente en la longitud máxima del molar y de las anchuras máximas de cada uno de los lofos, el índice de anchura y lo ancho del talón (Figura 2) Mones (1979); Del Barrio (1960) y Meléndez (1995).

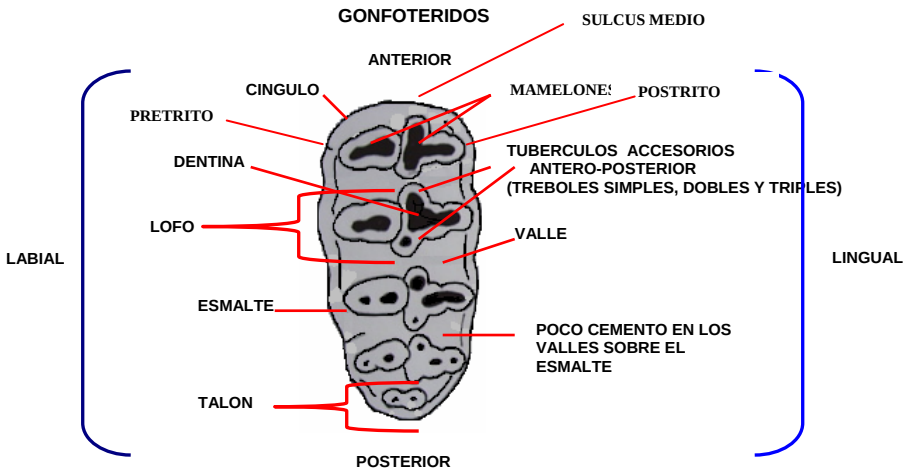


Figura 1. Estructuras más importantes en molares de gonfoteridos. Tomada Del Barrio (1960) y Monés (1979).

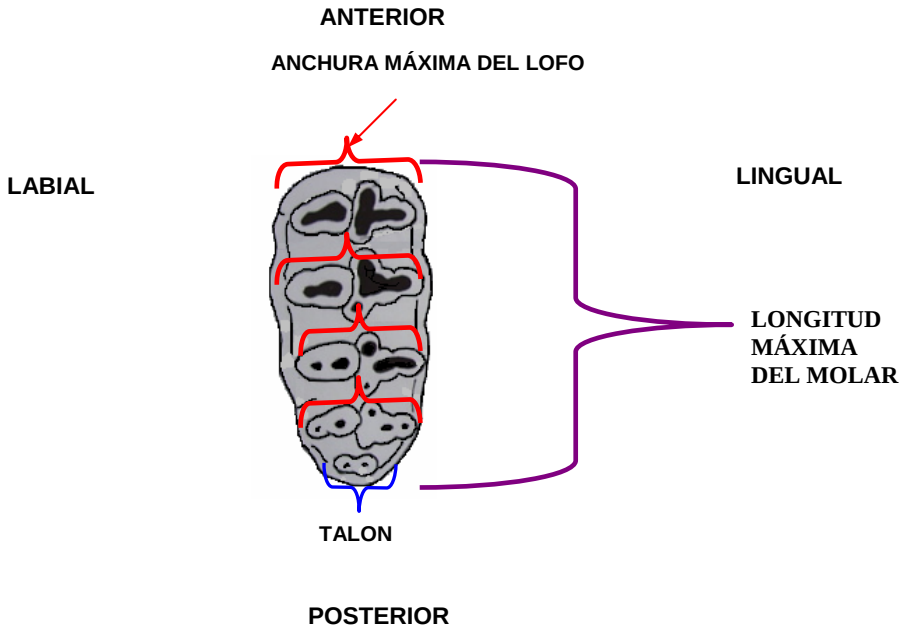


Figura 2. Medidas utilizadas en molares de gonfoteridos. Tomado de Alberdi y Corona (2005).

PERISSODACTYLA

La dentición puede ser completa, con incisivos (I) que están presentes arriba y abajo, formando un mecanismo eficiente para el ramoneo. Aunado a esto, esta la molarización casi total de los premolares (Pm) que aumentan la zona oclusal y, por tanto, le brinda gran eficacia para la trituración de plantas duras. Además los premolares, pueden presentar diversos grados de desgaste provocando modificaciones de importancia en el diseño de la corona y de la superficie oclusal, lo que dificultaría en primera instancia la determinación del material (Mones, 1960; Castillo, 1991; Meléndez, 1995).

Las medidas son tomadas de las estructuras de la superficie oclusal consideradas como diagnósticas (Figura 3) y se basan principalmente en orden de importancia para los molariformes superiores (M), en la forma y tamaño del protocono e hipocono diámetro antero posterior y transversal. En los molariformes inferiores (m), en la forma y tamaño del metacónido-metastílido, profundidad y forma del linguafléxido y ectofléxido, además de los diámetros antero posterior y transversal (Figura 4) Castillo (1991); Lance (1950); y Churcher y Watson (1993).

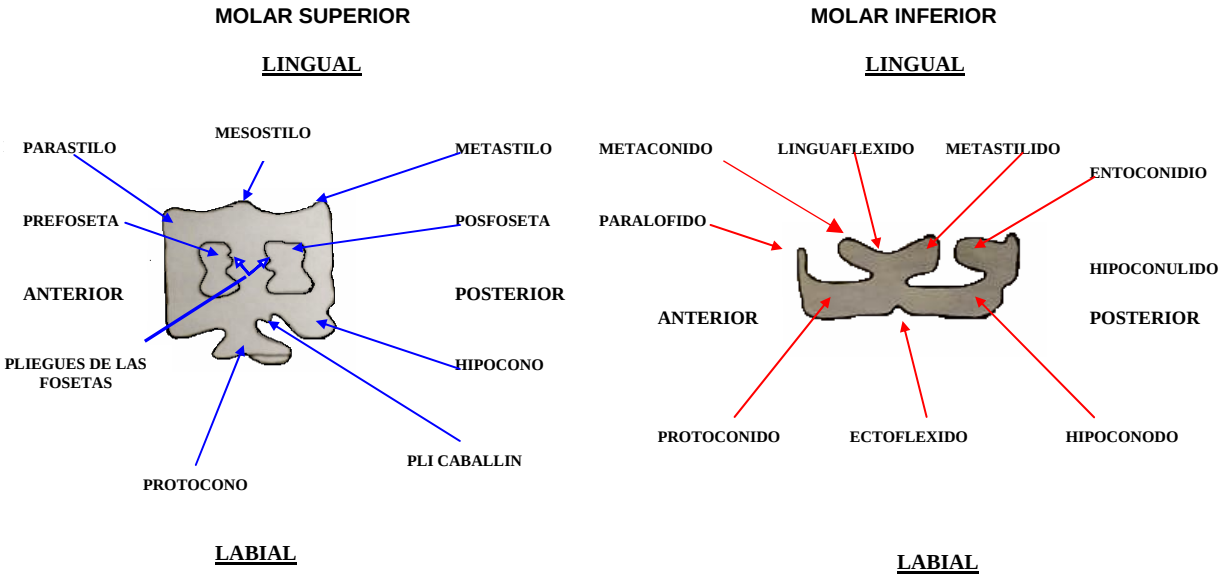


Figura 3. Terminología de los molariformes superiores e inferiores en Perissodactylos. Tomado de Castillo (1991).

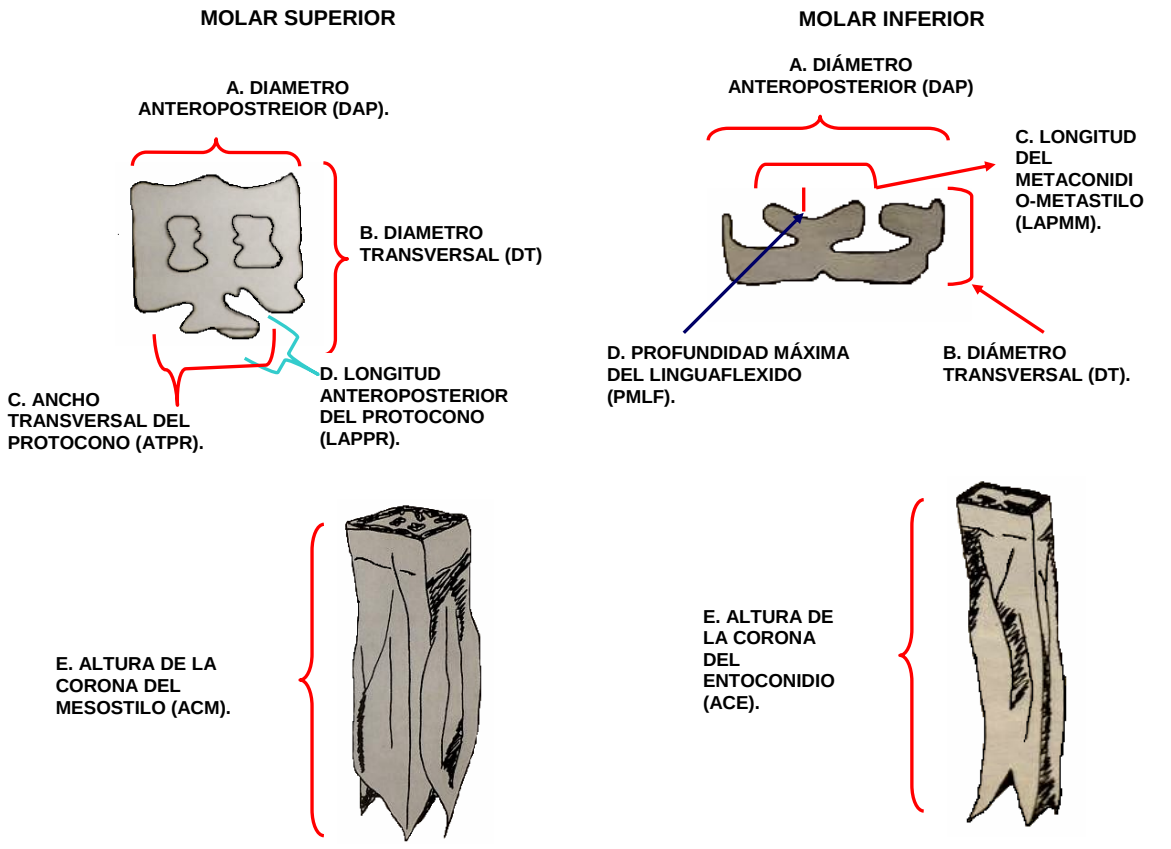


Figura 4. Mediciones utilizadas en los molariformes superiores e inferiores de Perissodactylos. Tomado de Castillo (1991).

ARTIODACTYLA

Platygonus (Suido) presenta una dentición primitivamente completa de tipo bunodontos, puede presentar reducción fundamentalmente en sus elementos anteriores. Incisivos simples o espatulados. Caninos a veces muy reducidos en Suina (Figura 5) o pueden faltar o ser muy débil. Las medidas se basan en longitud del Pm2-Pm4, largo de canino, profundidad de la mandíbula a la altura del m2., longitud del diastema y profundidad de la mandíbula de bajo del Pm2.,

En *Camelops*, presenta una dentición de tipo hipsodonta, con una fórmula dentaria I1/3, C1/1, Pm2/1, M3/3 y el incisivo superior (I 3/0) así como ambos caninos (C1/1) se reducen; en general, los premolares y los molares presentan una forma recurvada o de media luna más o menos alargados (Figura 6). Las mediciones se toman de la altura de la corona, diámetro posterior (largo), diámetro transversal (ancho), ancho, largo y profundidad del lofo (Figura 7) Cortés (2004); Montellano (1989); Mooser y Walter (1975); Walter (1974); Clayton, *et al*. (1970); Frick y Taylor (1968).

SUIDOS

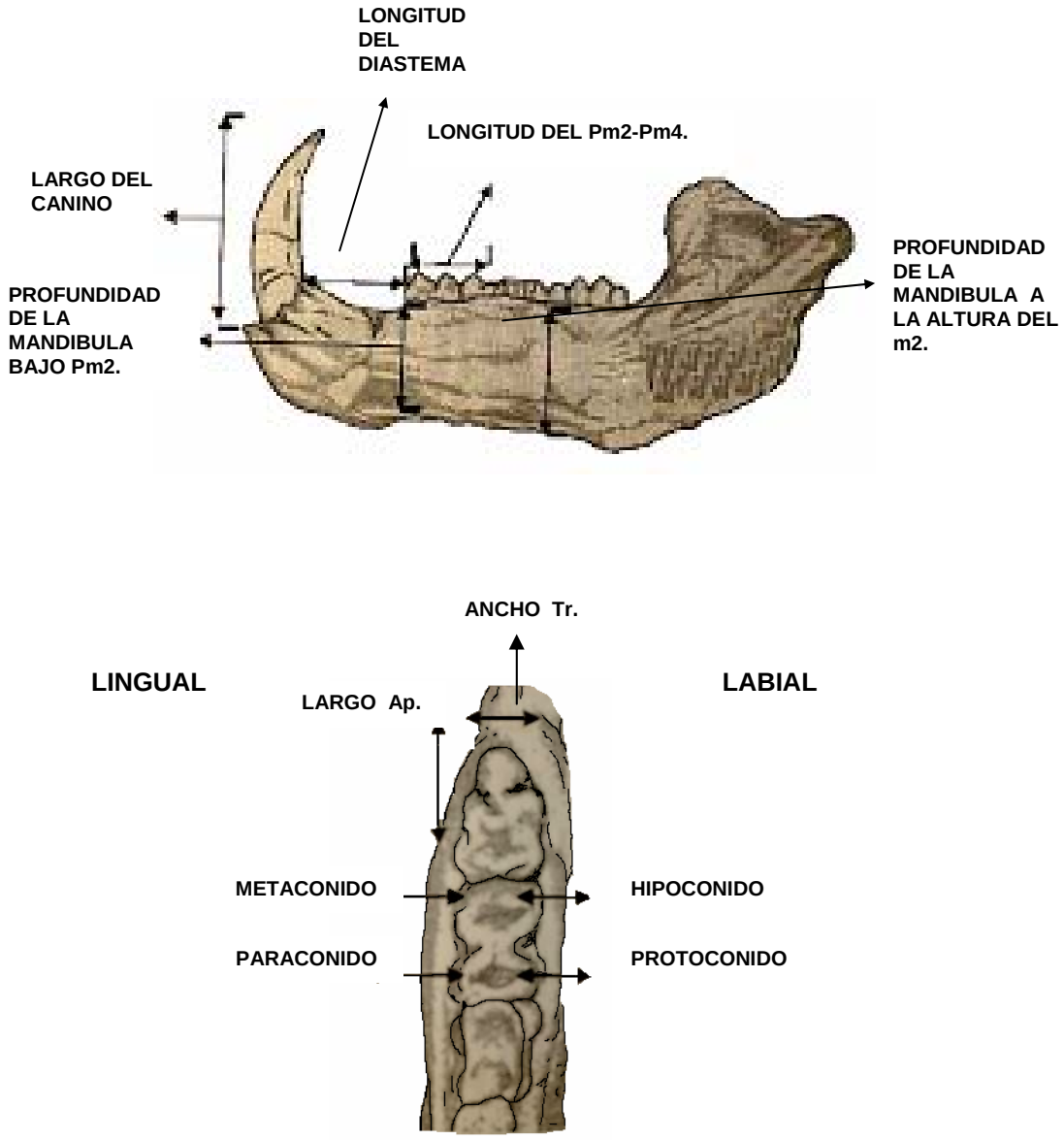


Figura 5. Diagrama oclusal que ilustra las mediciones utilizadas y las estructuras principales de los molares del grupo de los Suídos. Tomado de Cortés (2004).

CAMELIDOS

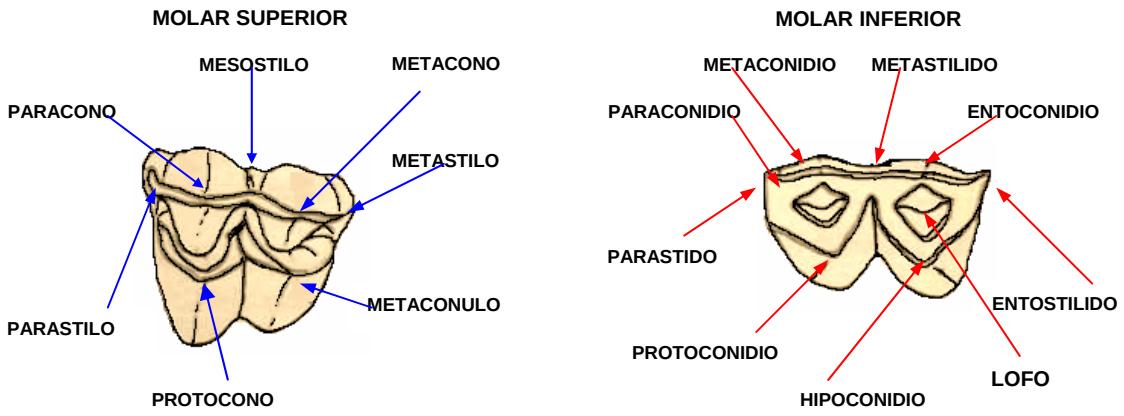


Figura 6. Diagrama oclusal que ilustra las estructuras principales de los molares inferior y superior, del grupo de los Camélidos tomado de Frick y Taylor (1968).

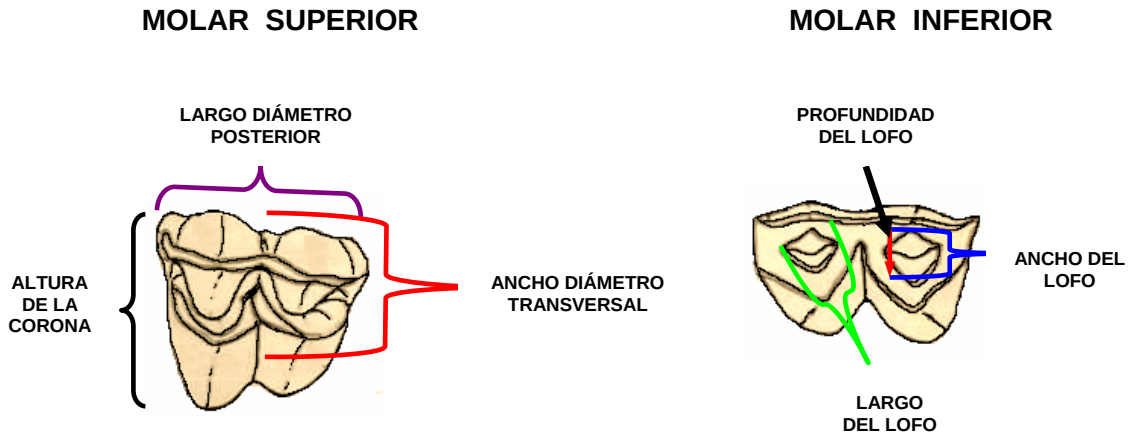


Figura 7. Medidas estimadas de los molares de Camélidos. Tomado de Mooser y Walter (1975); Walter(1974); Frick y Taylor (1968).

MEDIDAS DENTARIAS ESTIMADAS

GONFOTERIOS

Largo y ancho de los lofos, se toma a consideración cada unas de las líneas de los lofos.

Altura de la corona, se toma del borde superior del esmalte a la parte inferior del molar.

Anchura máxima (AM), del lofo.

Longitud máxima (LM), midiéndose desde la parte anterior hasta la parte posterior del molar.

Índice de anchura (IA), se obtiene multiplicando el ancho mayor por 100 y dividiéndose entre la longitud máxima. **AM x 100/ LM = ÍA**

Talón, solo se mide el último lofo posterior.

PERISSODACTYLA

EQUUS

Diámetro antero posterior (DAP), medida tomada del borde anterior del esmalte al borde posterior, pasando por la parte media de la superficie oclusal.

Diámetro transversal (DT), tomada de la parte labial del esmalte del mesostílo al esmalte de la parte lingual del protocono pasando por la parte media de la superficie oclusal,

Longitud antero posterior del protocono (LAPPR), tomada del borde del esmalte anterior al borde del esmalte posterior del protocono.

Ancho transversal del protocono (ATPR), tomada de la parte superior del esmalte al borde lingual del protocono.

Altura máxima de la corona del mesostílo (ACM), medida tomada de la parte superior del mesostílo a la parte inferior del molar.

Mediciones de la zona oclusal de los molariformes inferiores.

Diámetro antero posterior (DAP), medida tomada del borde anterior del esmalte al borde posterior, pasando por la parte media de la superficie oclusal.

Diámetro transversal (DT), tomada de la parte lingual del esmalte del metacónido-metastílido.

Longitud antero posterior del metacónido-metastílido (LAPMM), tomada del borde del esmalte anterior del metacónido al borde superior del matastílido.

Profundidad máxima del linguafléxido (PMLF), medida tomada de la parte más profunda del fléxido lingual, a la recta que toca el metacónido-metastílido.

Altura máxima de la corona del entocónido (ACE), medida tomada del borde superior del esmalte del ectocónido a la parte inferior del molar.

ARTIODACTYLA

SUIDOS

Longitud de la serie Pm2-Pm4, se toma la medida de el inicio del premolar dos (Pm2), hasta la parte anterior del alvéolo del premolar cuatro (Pm4).

Longitud del diastema, se toma en la parte labial del alvéolo posterior del canino de la parte anterior del alvéolo del Pm2.

Largo del canino, se toma del alvéolo a la punta del canino.

Profundidad de la mandíbula bajo Pm2, tomada de la base del Pm2 hacia la rama horizontal de la mandíbula.

Profundidad de la mandíbula a la altura del M2, tomada de la base del M2 hacia la región angular de la mandíbula.

Longitud del Pm2-M3, la medición de la serie dentaria se realiza en la línea media, corresponde a la longitud de los molariformes alojados el la mandíbula y maxilar desde la parte anterior del alvéolo del Pm2 hasta la parte posterior del alvéolo del M3 para el caso de la mandíbula, en maxilar es lo mismo solo cambia la nomenclatura de los molariformes.

Longitud del cóndilo transverso, se mide de su extremo labial al extremo lingual.

Espacio interior del diastema del canino-Pm2, esta medida se realiza en la parte lingual del diastema a la parte posterior del alvéolo anterior del Pm2.

Largo (Ap.) y ancho (Tr.) de los dientes, la medida (Ap.) se toma de la parte anterior a la parte posterior de cada uno de los dientes y (Tr.) se evaluó de la parte labial a la parte lingual de cada uno de los dientes.

CAMELIDOS

Altura de la corona, tomada a la altura del paraconido hasta la base de la corona.

Largo (diámetro posterior), se toma desde el parastilido hasta el borde del entostilido.

Ancho (diámetro transversal), se mide desde el borde del protoconidio y el hipoconidio hasta la base del metaconidio y el entoconidio.

Ancho, largo y profundidad del lofo, se mide la profundidad del lofo, que se presenta entre el entoconídio y el hipoconidio.

ESTADO DE PRESERVACION

El criterio utilizado para determinar el estado de preservación se basa en las características físicas mostradas por el fósil y se toman en cuenta las estructuras que estuvieran completas, que presentaran fracturas graves y en el caso de presentarlas pudieran ser reparadas, los criterios de preservación son: excelente, bueno, regular y malo (Cortés, 2004).

Excelente: el fósil no presenta fracturas, esta completo y presenta un estado tal que todas las estructuras diagnósticas están en perfecto estado para identificar el elemento óseo.

Bueno: son fósiles que han sufrido fracturas y no están completos, pero se pueden reparar conservando las estructuras diagnósticas para su asignación a un taxón.

Regular: son fósiles que no estaban completos, además de que algunos estaban muy frágiles y tuvieron que ser sometidos a restauración con la finalidad de conservarlos en el mejor estado posible.

Malo: son fósiles que su estado dificulta la asignación fiel a género o de plano no sea tomado en cuenta por estar tan fragmentado que no pueda conservar ningún rasgo diagnosticable que le permitiera asignarle algún grupo.

ANTECEDENTES

- Dentro de los trabajos más sobresalientes de los fósiles en México y Norteamérica, destacan los de Lance (1950), que describió tres especies de caballos de la Fauna de Yepómera, dos de los cuales representaron nuevas especies como; *Pliohippus (Astrohippus) stockii* y *Pliohippus (pliohippus) mexicanus*, asignándoles una edad del Plioceno medio.

- Frick y Taylor (1968), aportaron una revisión genérica de la subfamilia Stenomylinae en la que se incluyen tres géneros que son: *Stenomylus, Rakomylus* y *Blickomylus*, añadiendo un nuevo subgénero que es *Stenomylus*.

- Denny y Rubin (1970), fecharon un esqueleto de *Platygonus compressus*, con métodos radiométricos (radiocarbono), dándole una edad de 11,900 +- 750 años provenientes de la localidad de Mosherville al norte de Pensilvania.

- Ochotorena y Barcenas (1970), determinaron elementos craneales de *Cuvieronius arellanoi*, del noreste de Oaxaca.

- Frick y Taylor (1971), hicieron una revisión del género *Protolabis* Cope (1876), en base a las comparaciones morfológicas, para evitar seguirla confundiéndola con los géneros *Procamelus* y *Miolabis*.

- Dalquest (1974), compara las diferencias de camellos mexicanos de las especies *Palauchenia maxicana* Del Castillo *y P. Magna* Owen., de las localidades del Convento en San Diego y de la Fauna de Tacubaya ambas del Pleistoceno tardío.

- Mooser y Dalquest (1975), determinaron una nueva especie del género *Camelops: C. traviswhitei*, de la fauna local el Cedazo en Aguascalientes, México del Pleistoceno medio.

- Ferrusquía (1975) y Villafranca y Castañeda (1990), reportaron mamíferos fósiles sudamericanos del Henfiliano y del Blancano del Estado de Guanajuato México, lo que sugiere una conexión terrestre norte-Sudamérica, establecida durante el Blancano tardío-Irvingtoniano temprano. Entre los más representativos se encuentran: mastodontes, caballos, camellos, jabalíes, armadillos y rinocerontes.

- Dalquest (1980), describió tres géneros de camélidos del Hemfiliano: *Megatylopus matthe*, *Pliauchenia Emp.,* como nueva especie y a *Hemiauchenia vera* de la fauna de Texas.

- Harrison (1985), hizo una nueva contribución paleobiológica del Hemfiliano del Norte de América sobre camélidos gigantes, de los que determinó a *Megacamelus merriama*, como nueva especie.

- Ferrusquía (1987), efectuó una síntesis sobre los mamíferos Miocénicos de Oaxaca, procedentes de las localidades de Suchilquitongo,

- Matatlán, el Framal y el Camarón; en la que se incluyen camélidos, Gomphotherium, Rhinocerotidae entre otros más.

- Montellano (1989), trabajo con camélidos de la fauna Rancho el Ocote del Estado de Guanajuato, México; reportando a *Hemiauchenia sp. y Cameline (cf. Hemiauchenia)*; los restos de estas faunas permitieron correlacionarlas con faunas de Norteamérica.

- Schafer y Dalquest (1991), utilizaron las características dentales para la comparación y determinación de équidos fósiles de la fauna del Cedazo Estado de Aguascalientes México y Saltón Texas USA del Pleistoceno.

- Villafranca y Castañeda (1979) y Carranza-Castañeda (1991), establecieron una columna bioestratigráfica de las faunas locales de Téhuichila Estado de Hidalgo, Yepómera Estado de Chihuahua, Rancho el Ocote del Estado de Guanajuato y Rancho la Goleta en Michoacán, todos del Plioceno medio.

- Montellano (1990-1992), trabajó con una columna bioestratrigráfica preliminar del Rancholabreano (Irvingtoniano), encontrando como más antiguos lagomorfos, edentados, roedores, pecaríes (Platygonus sp.) y equidos (*Equus conversidens*) y mas reciente a *Glyptotherium cf., Equus* y *Mammutus sp.*

- Churcher y Watson (1993), adicionaron nuevas especies de fósiles de équidos durante las excavaciones de la cueva de Swartkrans, Texas, de las que sobresalen *Equus campensis, E. burchelli y Hipparion libycum*, fechadas en 1.7 millones de años.

- Barcenas (1993), actualizó la nomenclatura de los vertebrados fósiles del Museo de Geología de la UNAM, renovando la taxonomía de 22 especies en total, desde Proboscídeos, Artiodactylos, y Perissodactyla entre los más importantes.

- Huerta y Gutiérrez (1993), describen una nueva localidad fosilífera del Pleistoceno en Emiliano Carranza en Zacatecas México, reportándose molariformes de *Equus sp, Mamut y Mammuthus sp*.

- Rosales y Montellanos (1994), realizaron una revisión de équidos de la Fauna del Cedazo del Pleistoceno en Aguascalientes México.

- Así mismo, Castañeda y Arrubarrena (1994), trabajaron en la revisión de équidos del Terciario tardío en la cuenca de Zacualtipan y Téhuichila del Estado de Hidalgo.

- La historia bibliográfica sobre vertebrados fósiles es sumamente abundante, desde los conocimientos que se tenían en los tiempos precortesianos donde enormes huesos eran considerados por los indígenas como una raza de gigantes *"Quinametzin",* hasta los trabajos realizados a finales del siglo XVIII en los que se mencionan a caballos, camellos, cerdos, mastodontes, armadillos, osos, roedores y tigres dientes de sable, provenientes de varias localidades de la región central del estado de Hidalgo (Castillo, *et, al.* 1996).

- Castillo *et, al.,*(1996, 1998), a finales de 1991, realizaron una síntesis paleontológica, reportando una prospección de más del 23% del Estado de Hidalgo, con más de 30 localidades fosilíferas y una paleodiversidad de 43 especies de vertebrados.

- Perdomo y Cerón (1998), reportaron por primera vez la paleofauna de mamíferos Pleistocénicos del área de Epazoyucan en el Estado de Hidalgo, encontrandose elementos craneales y poscraneales de *Equus conversidens, cf. Lepus sp.,* antilocáprido y artiodáctylos.

- Castañeda y Wade (1998), concluyeron que las cuencas sedimentarias originadas por la Faja Volcánica Transmexicana durante el mioceno, contienen abundantes materiales fósiles de vertebrados característicos del Hemfiliano hasta el Blancano en los estados de Hidalgo, Guanajuato, Michoacán y Jalisco.

- Montellano (2002), trabajo con material fósil de mastodonte, proveniente de Tepexi de Rodríguez del Estado de Puebla; concluyendo que se trata de *Cuvieronius tropicus*, asignándole una edad del Pleistoceno.

- Cortes (2004), durante su trabajo de Tesis, determinó material fósil provenientes del área de Valsequillo Puebla, con el hallazgo de *Platygonus comprenssus,* asignándole una edad del Pleistoceno.

- Shoshani y Tassy (2005), efectuaron contribuciones sobre la taxonomía, clasificación, anatomía, fisiología, ecología y su medio. También, adicionaron 13 nuevas taxa, reorganizando 175 especies y subespecies de Proboscídeos; incluyéndose en 42 géneros y 10 familias.

- Alberdi y Corona-M. (2005), presentaron una síntesis actual de los géneros más comunes de las familia Ghomfhotheriidae, registradas durante el Plioceno al Pleistoceno en México: *Rhynchotherium, Cuvieronius y Stegomastodon.* Donde interpretaron su distribución geográfica y cronológica para conocer los posibles corredores que utilizaron estos grupos durante su dispersión.

0BJETIVOS

GENERAL

- Determinar el material fósil de las localidades Minas de Arena y del Cerro del Elefante, hasta el nivel taxonómico posible, con base en la sistemática actual.

PARTICULAR

- Determinar la edad para cada taxón.
- Interpretar las condiciones paleoambientales con base en las estructuras dentarias.
- Diseñar y proponer fichas de datos que logren integrar un catalogo en el laboratorio de paleontología de la FESI.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio esta comprendida en dos localidades; la primera ubicada en las “Minas de Arena” en el Poblado de Texcatepec, localizada a los 20° 17’ 60’’ N y los 99° 14’ 66’’ W a una altitud de 1900 m. s. n. m. Mientras que la segunda localidad, se ubica en el poblado de Tunititlán en el paraje conocido como “El Salitre” en el Cerro del Elefante, en las coordenadas 20°16´ N y 99°12´ W, a una altitud de 2100 m. s. n. m. (Fig 8). Ambas localidades pertenecen Fisiográficamente a la provincia del Eje Neovolcánico Transmexicano y a la Subprovincia de las llanuras de Querétaro e Hidalgo, que presentan un sistema de topoforma de lomerío.

GEOLOGIA

En toda la zona de estudio afloran rocas muy antiguas que cubren una vieja topografía desarrollada en lutitas del Cretácico Superior, deformadas y fracturadas. Son de estratificación delgadas entre 10 a 30 cm de espesor, de color gris oscuro, y tonos amarillentos a pardos. Presentan una textura arcillosa, aparentemente sin contenido fósil. En las Minas de Arena, sobre la roca caliza, se deposita una capa piroclástica asociada a lavas andesíticas, probablemente de emplazadas por estructura de estratovolcanes de una naturaleza muy explosiva. Esta secuencia presenta un grado de compactación mínimo, en la que se incluyen algunos horizontes de material clástico que raras veces están cementadas y,

cuando lo están, es caliche (Tepetate) el material que los cementa. Las secuencias están constituidas por arenas, areniscas conglomeráticas compactadas ligeramente, y conglomerados escasos; mayoritariamente son gravas, de color blanco, amarillento, verdoso o pardo. Un análisis preliminar de los elementos fósiles que contienen los estratos inferiores, sugieren una edad del Mioceno Tardío – Plioceno. Sin embargo, en la parte superior de la secuencia, se han encontrado fragmentos de elementos poscraneales de équidos, que sugieren una edad aproximada de 3 Ma, que corresponden al Plioceno Tardío. Dichos materiales volcáno-sedimentaria fueron muy abundantes durante el Mioceno – Plioceno, alcanzando depositaciones hasta el Pleistoceno Tardío; cubriendo las regiones de Tula, Huichapan y Amealco con espesores en promedio de 100 m, emplazados generalmente en ambientes de tipo lacustre (Cordoba, (1996) y Silva, (1997)).

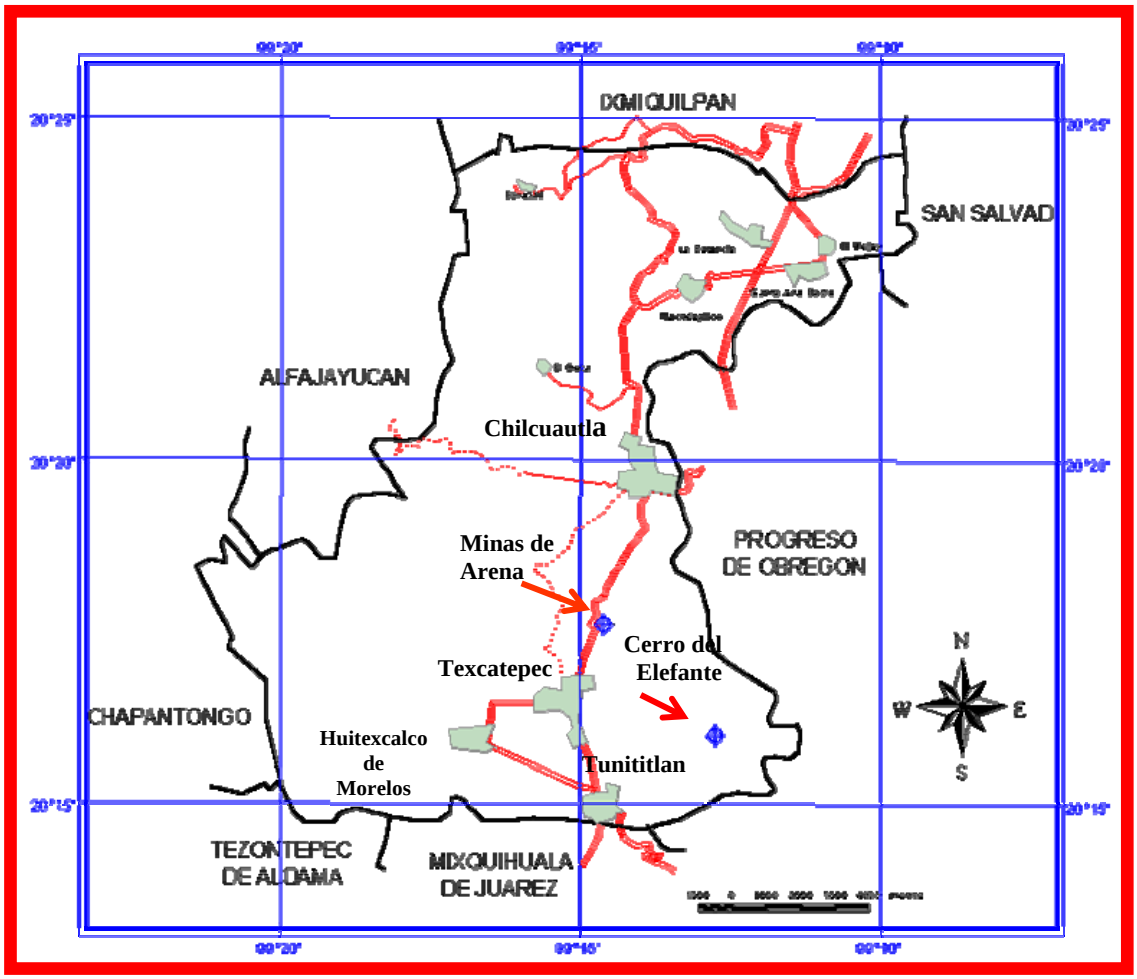


Figura 8. Ubicación del área de estudio.

METODO

El desarrollo del presente trabajo, se realizó con base en las metodologías propuestas por: Hernández (1980, 1991 y 2000); Salinas y Rodríguez (1991); Hernández (1991); Beraza (1991) y Pardo (1991).

PROSPECCIÓN

Prospección: Se ubicada cada una de las localidades en la carta geológica Ixmiquilpan escala 1: 50 000 y por el sistema de cartografía digital ARC – VIEW 3.2. Se realizaron diferentes prospecciones de material fósil en la zona. Estas se realizaron desde las partes más bajas hacia las más altas y a los lados el las zonas de lomeríos.

Colecta: La recuperación del material fósil se hizo con extremo cuidado; para lo cual fue fundamental el empleo de cinceles de diferentes tamaños, pica hielo, cepillos dentales, brochas, martillos y pequeñas palas. Una vez recuperado el material fósil, se protegió con una cubierta de papel higiénico mojado sobre el material fósil, para después cubrirlo con vendas de yute humedecidas con yeso odontológico (jacket) para facilitar su traslado hasta el laboratorio.

Otro factor importante fue la documentación del material fósil, esta se realizó con una cámara fotográfica digital modelo Polaroid Photo MAX PDC640 mientras la medición de cada columna se empleo cinta métrica modelo N230 ME 30M/98' Marca Lufkin para el control adecuado de la posición del material extraído.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL O RESTAURACION

Limpieza: Una vez en el laboratorio, se retiró todo el sedimento adherido al material fósil. Esto se realizó con la ayuda de cinceles de diferentes medidas, pica-hielo, agujas, cepillos dentales, martillos, seguetas con arco, lupa y brochas. Esta labor se hizo con la ayuda de soportes o cajas de madera rellenadas con arena (arenero) que facilitan la manipulación adecuada del material, además de absorber los golpes provocados por el martilleo reduciendo las fracturas en el material.

Reparación del material: La restauración se hizo utilizando Gliptol como elemento de consolidación principalmente en fisuras de las estructuras fósiles. Mientras que una mezcla de yeso odontológico y resistol 850, funcionó como adherente para el resanado de las partes más fracturadas.

En el caso de piezas rotas se necesitó de la inserción de alambrón como soporte principal del material fósil y como adherente se utilizó la mezcla de yeso odontológico con resistol 850.

DUPLICADOS DE MATERIAL FOSIL ORIGINAL

Elaboración de moldes: Se creó una mezcla de agua y alginato como material moldeador. Las piezas fósiles se presionaron sobre bases de madera con plastilina mismas que se bordearon con cartón según la forma del material fósil, cuidando siempre el ancho de cada uno de los lados; de tal manera, que no resulte muy delgada la capa, evitando con esto la rotura de la sustancia moldeadora.

Se realizaron moldes de tipo unificales para el caso de estructuras grandes como los molares de proboscídeos y bifocales en estructuras pequeñas como los molares de caballos y camello, todo con el fin de optimizar cada uno de los materiales. El secado varió según el tamaño del fósil y de la marca del alginato.

Duplicados: se realizar una mezcla de agua y yeso odontológico bien homogenizada que se vertió cubriendo en su totalidad cada uno de nuestros moldes.

Coloración: Una vez concluido nuestros duplicados se procedió a la coloración, diluyéndose chapopote en gasolina blanca aplicándose mediante el uso de estopas y brochas hasta proporcionarles la apariencia similar a las estructuras originales. Este mismo procedimiento se realizo al material fósil una vez restaurado.

DETERMINACIÓN

La determinación de los materiales fósiles, estuvo en función a las diversas comparaciones con ejemplares descritos y con duplicados en yeso de especies tipo. Confrontándose en todos los casos, con las mediciones morfológicas correspondientes Reynoso y Montellano (1994); Carranza y Espinosa (1994); Carranza (1991); Lance (1950); Cerón et al (1996). Y en el caso de los Gonfoterios, se realizaron las metodologías propuestas por Shoshani, Tassy (2005) y Alberdi y Corona (2006), éstas medidas incluyen la longitud máxima del lofo, anchura del lofo, medida del talón, longitud de la corona, longitud máxima

del molar, anchura máxima del molar y se tomó en cuenta el índice de anchura de los molares de acuerdo con la fórmula propuesta por Osborn:

Ancho mayor x 100 / Longitud Máxima = Índice Anchura

Además de incluir una inspección cuidadosa de la morfología de la zona oclusal.

La edad relativa y el desgaste de los molares: la edad relativa, al igual que otros mastodontes, solo es posible inferirla a partir de los estadios de desgaste que presenta la superficie oclusal y la corona de los molares, esto solo cuando se disponga de al menos un ramo mandibular que contenga los molares preservados en un 80%.

La escala usada para el cálculo del estado de desgaste siempre está sujeta a discusión. Por lo tanto, la altura de la corona será un factor cuantitativo que nos conducirá a una decisión más objetiva. En los ejemplares adultos o maduros no presentarán más de dos molares por ramo mandibular o en el maxilar, de los cuales uno estará en uso y solo en individuos más adultos los dos últimos (M2 y M3) van a presentar un severo desgaste, M2 mayor desgaste que M3.

En la Tabla 1, se describen los estadios de desgaste de los molares.

EDAD RELATIVA	PM1	PM2	PM3	M1	M2	M3
MUY JOVEN	2-3	2-3	1-2	0-1	-	-
JUVENIL A	-	4-5	3-4	1-2	0	-
JUVENIL B	-	-	-	3-4	1-2	0
MADURO	-	-	-	-	3	2-1
MUY MADURO	-	-	-	-	4	3
VIEJO	-	-	-	-	5	4

Tabla 1: Diferentes estados de desgaste de los molares de proboscídeos, para obtener las edades relativas de los ejemplares fósiles.

SIMBOLOGIA

0= Diente formado pero no eruptado.
1= Eruptado, sin uso.
2= Desgaste de los lofos anteriores.
3= Desgaste en los lofos posteriores.
4= Extensivo desgaste, con patrón claro.
5= Severo desgaste, perdida de patrón.

Todas las mediciones en la dentición de los materiales fósiles, se realizaron con la ayuda de un vernier utilizando como unidad de medición a los milímetros (Mones Alvaro, 1979).

ALCANCE ESTRATIGRAFICO Y CORRELACION

EDAD: La distribución temporal, las edades de cada uno de los taxones y la correlación se realizaron confrontando nuestros materiales con zonas de conjunto ya establecidos principalmente de la zona central de México de las faunas de Rancho el Ocote y Rinconada en Guanajuato, la fauna del Cedazo (Aguascalientes), fauna local Rancho la Goleta (Michoacán), fauna de Valsequillo en Puebla, la fauna de Epazoyucan en el estado de Hidalgo, la fauna de Yepómera en Chihuahua y de los Estados Unidos las faunas de: Pennsylvania, Nuevo México, Texas, y Arizona.

FICHAS DE DATOS

CATALOGO: Una vez recabada toda la información geológica, morfológica y taxonómica de las dos localidades se incorporaron los datos más relevantes en dos tarjetas o ficha de datos. La primera incluye: localidad, catálogo, taxón (orden, género y especie), elemento esquelético, formación, litología, edad, estado de preservación, nombre del colector, fecha de ingreso y observaciones. Esta se coloca junto al material fósil en su resguardo, además de rotularse cada uno de los ejemplares fósiles en las partes ó superficies menos importantes o diacríticas. Para su rotulación, se emplea pintura blanca y tinta indeleble para la colocación de los datos en zonas que se consideren no importantes para su determinación, recubriéndose al final con barniz transparente. La segunda ficha contará con: localidad, taxones y fotografía del material fósil.

REULTADOS

En la Tabla 2 se señalan los mamíferos recuperados en los estratos de las dos localidades; que en conjunto, han proporcionado 7 especies, distribuidos en cuatro familias y tres órdenes.

TAXA	Minas de Arena	Cerro del Elefante (El Salitre)
Clase Mammalia		
Orden Proboscidea		
Familia Gomphoteriidae		X
***Gomphotherium* (= *Serridentium*)**		
Rhynchotherium		X
Cuvieronius	X	X
Orden Perissodactyla		
Familia Equidae		
cf. Dinohipuus		X
Equus cf. conversidens		X
Orden Artiodactyla		
Familia Tayassuidae		
Platygonus compressus alemanii		X
Familia Camelidae		
Camelops traviswhitei		X

Tabla 2. Paleofauna obtenida en las localidades de las minas de Arena y del Cerro del Elefante, se observa la relación de abundancia de individuos recuperados.

PALEONTOLOGÍA TAXONOMICA
GONFOTERIDOS

La clasificación zoológica para Mastodontes es la sugerida por Shoshani y Tassy (2005, p. 9).

Material 1

CLASE: MAMMALIA Linnaeus, 1758.
ORDEN: PROBOSCIDEA Illiger, 1811.
SUBORDEN: ELEPHANTOIDEA Osborn, 1921.
FAMILIA: GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922. (**=SERRIDENTIDAE** Osborn, 1936)
SUBFAMILIA: GOMPHOTHERIINAE Cabrera, 1929. (**=SERRIDENTINAE** Osborn, 1921)
GENERO: *Gomphotherium* Burmeister, 1837. (=Género: *Serridentinus* Osborn, 1923)
Material: FESI-1, Segundo molar derecho (M2) (Foto 1 Y 2).
Localidad: Cerro del Elefante "El Salitre" (HGO-2).
Edad: Mioceno Superior (Henfiliano Medio).
Características: Se trata de un segundo molar (M2) derecho, muy bien preservado en la corona o crestas no así en la raíz, no presenta ningún tipo de desgaste (desgaste 0) en sus crestas; por lo que, es muy factible que aun no le brotara. Presenta forma bunodonta y la línea media esta perdida. No presenta cónulos centrales, en su lugar presentan aristas acanaladas que se subdividen en dos coneletes en cada uno de los tres crestas que presenta el molar; y se arreglan al centro de los valles en forma de sierra, característico del género *Serridentinus*. Presenta una coloración marrón, Este material se recuperó en una capa aluvial, asignándole una edad del Mioceno tardío al Plioceno Inferior. Actualmente se encuentra alojado en el museo de sitio "Sala Histórica Quetzalcoatl" de la ciudad de Tula de Allende y sin ningún tipo de registro.

Foto 1. Zona oclusal con aristas intermedia paralelas a los lofos.

Foto.2. Vista lingual, aprécíese los valles amplios a los costados.

Material 2

CLASE: MAMMALIA Linnaeus, 1758.
ORDEN: PROBOSCÍDEA Illiger, 1811.
FAMILIA: GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922.
SUBFAMILIA: RHYNCHOTHERIINAE Hay, 1922.
GENERO: *Rhynchotherium* Falconer, 1868.
Material: FESI-2 a: Rama mandibular con el segundo (m2) tercer molar inferior izquierdo FESI-2 b (m3) (Fotos 3 y 4).
Localidad: Cerro del Elefante "El Salitre" (HGO-2).
Edad: Plioceno Inferior (Blancano Inferior).

Características: Es un fragmento de la mandíbula derecha, con dos molares muy juntos (M2 M3) de un individuo adulto joven y actualmente se encuentra depositado en el museo de sitio "Sala Histórica Quetzalcoatl" de Tula de Allende, sin ningún código o registro alguno. Se caracteriza por presentar un tercer molar (M3) con tres y media crestas en muy buenas condiciones, los molares son cortos, de forma sub-cuadrangular en su cara oclusal. Con trébol en el petrite un poco más marcada el la parte interna o lingual que en la parte externa o labial. El último lofo poco desarrollado. Las cúspides del primer lofos muy poco desgastado (desgaste de tipo 3) y el segundo y tercer lofo con desgaste inicial que corresponden a un ejemplar adulto joven. Sin presencia de cemento por presentar valles muy reducidos y esmalte presente en cada uno de los mamelos. Moderadamente desgastado de la parte anteroposterior. Mamelos internos y externos posteriores en forma trebolada y en la parte anterior en la primera cresta se distingue un cónulo central y la media cresta forma un verdadero talón.

Foto 3. Parte de la rama mandibular izquierda lingual, donde se aprecia la morfología de zona oclusal.

Foto 4. Vista morfológica de la región oclusal. Apréciese las trébolaciones sobre el segundo molar (m2).

Material 3

CLASE: **MAMMALIA** Linnaeus, 1758.
ORDEN: PROBOSCÍDEA Illiger, 1811.
FAMILIA: GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922.
GENERO: *Cuvieronius*. Osborn, 1923.
Material: FESI-3ª: Molar superior izquierdo (M3) (Foto 5), **FESI-3b:** Molar superior derecho (M3) (Foto 6) **FESI-3c:** Molar inferior derecho en buenas condiciones (m3) (Foto 7).
Localidad: Minas de Arena en Texcatepec Hidalgo (HGO-1).
Edad: Plioceno Tardío (Blancano Tardío).

Características: Los molares se encuentran depositados en el museo de sitio "Sala Histórica Quetzalcoatl" de Tula de Allende, sin ninguna catalogación. El material esta integrado por fragmentos de los maxilares superiores derecho e izquierdo. Los molares superiores presentan una forma sub-triangular en la parte oclusal, con cuatro crestas y media. Los mamelos de ambos molares internos y externos completamente desgastados desde su parte anteroposterior característico de un ejemplar adulto. Pero en la cuarta cresta se aprecia el aspecto trebolado, además su cara interna presenta una forma robusta. No se aprecian los valles por lo tanto, no presenta cemento y el esmalte se presenta muy poco a los costados de cada lofo.

El tercer molar es de forma sub-cuadrangular con cuatro crestas y media; ésta ultima no esta muy desarrollada pero forma un verdadero talón. Los mamelos internos o linguales son más robustos en forma de tréboles ovalados a diferencia de los mamelos externos o labiales, que son un poco menos robustos y su forma es más ovalada y el desgaste es considerable desde la parte anteroposterior. Solo se preserva un pequeño fragmento del segundo molar, apreciándose un desgaste considerable. Los molares presentaron un tipo de desgaste 5, por lo que se trato de un ejemplar muy viejo. Finalmente el fragmento de la rama mandibular derecha es muy estrecho a diferencia de *Rhynchotherium* que es más robusta.

Foto 5. Zona oclusal, tercer molar superior izquierdo (M3).

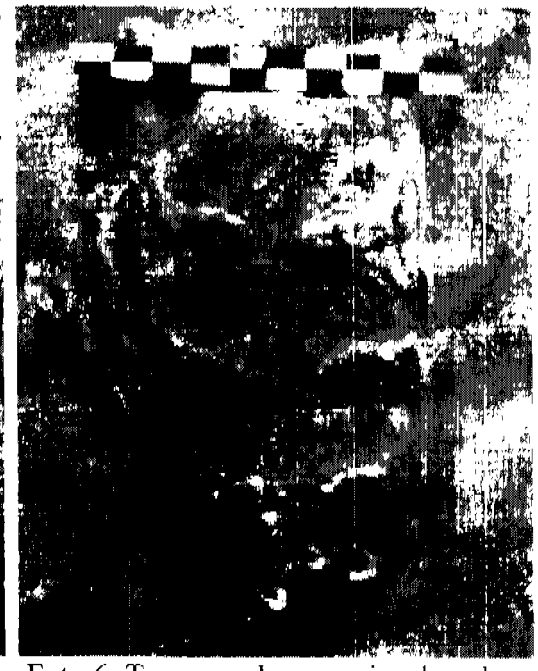


Foto 6. Tercer molar superior derecho (M3).

Foto 7. Morfología desgastada de la zona oclusal del tercer molar inferior derecho.

Material 4

CLASE: MAMMALIA Linnaeus, 1758.
ORDEN: PROBOSCÍDEA Illiger, 1811.
FAMILIA: GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922.
GENERO: *Cuvieronius* Osborn, 1923.
Material: FESI-4a: Molar superior (M3) y premolar superior (M2) (Foto.8). **FESI-4b**, Un fragmento del incisivo (Foto. 9). **FESI-4c**, y un Ilium derecho (Foto. 10).
Localidad: Minas de arena del poblado de Texcatepec Hidalgo (HGO-1).
Edad: Plioceno Tardío (Blancano Superior).

Características: El segundo y tercer molar superior (M2, M3) en buenas condiciones de un adulto joven. El M3 presenta una forma sub-cuadrangular en su cara oclusal, con tres crestas y media, mamelos externos menos robustos, mientras que los mamelos internos son más robustos, angostos en su porción lingual y ligeramente más ensanchados en su lado opuesto; presentando la forma trebolada. Los dos primeros tubérculos accesorios un poco desgastados y el tercero a penas incipiente. El último lofo o media cresta esta apenas desarrollado, formando un verdadero talón. El M2 parcialmente fragmentado, con desgaste considerable desde un ángulo anteroposterior. Los molares presentan un desgaste intermedio ó 3 principalmente en el M2, por lo que se trata de un ejemplar adulto joven. Se tiene un fragmento de incisivo de 20 cm de longitud con una banda de esmalte que corre ligeramente transversal muy meteorizada; además fue recuperada la cadera derecha conservada casi en su totalidad. El material se encuentra alojado en el laboratorio de paleontología de la FES Iztacala.

Foto 8. Vista oclusal de un tercer molar superior (M3).

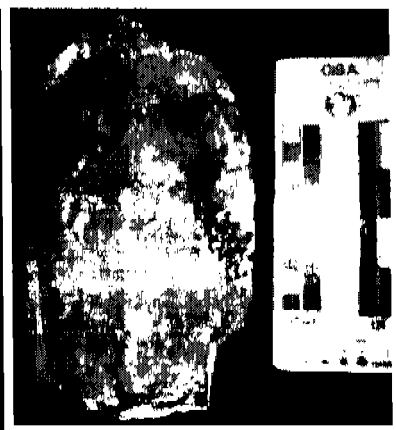


Foto 9. Fragmento de incisivo de *Cuvieronius sp.*

Foto 10. Ilium derecho, en muy buenas condiciones de preservación.

MEDICIONES MORFOLÓGICAS DE MOLARES DE PROBOSCÍDEOS

Tabla 3. Se observa las confrontaciones de los índices de anchura de los molares de gonfoteridos de las localidades de estudio. **HGO-1** (Minas de arena) y **HGO-2** (el Salitre) donde se obtuvieron las medidas de: **AM**. Anchura máxima, **LM**. Longitud Máxima, Talón y **IA**. Índice de anchura.

N° de catálogo	Localidad	AM mm	LM mm	IA mm	Corona mm	Talón mm	Molar
FESI-1	HGO-2	55	97	56.7010	44		M2 Derecho
FESI-2 a	HGO-2	65	85	76.47	26	11	m3 Izquierdo
FESI-2 b	HGO-2	65	83	78.31	26	-	m2 Izquierdo
FESI-3ª	HGO-1	69.5	140	49.64	30	14	M3 Izquierdo
FESI-3b	HGO-1	69	127	54.33	28	0.9	M3 Derecho
FESI-3c	HGO-1	70	1425	49.122	30		m3 Izquierdo
FESI-4ª	HGO-1	87	145	60		0.7	M3 Izquierdo
FESI-4b	HGO-1	66	8	825			M2 Izquierdo

PERISSODACTYLA

Clasificación general de los Perisodáctilos, propuesta por Cope, 1889.

Material 5

ORDEN: PRESSODACTYLA Owen, 1848.
SUBORDEN: HIPPOMORPHA Wood, 1937.
FAMILIA: EQUIDAE Gray, 1821.
GENERO: ***Equus***
ESPECIE: ***cf. conversidens*** Owen.
Localidad: Cerro del Elefante "El Salitre" HGO-2.
Edad: Pleistoceno Medio (Irvigtoniano Medio).
Material: FESI- 5, molar superior derecho (M3) (Fotos 11).
Medidas: Material: 6.3 cm de ACM., 2.9 cm de D.A.P., 2.8 cm de D.T., 0.6 cm de ATPR, 1.3.cm de LAPPR.
Caeacteristicas: Se trata de un molar superior derecho M3, de coloración oscura con protocono relativamente grande y alargado con la proyección transversal bien desarrollada de forma ovoidea o enlongada y en su parte posterior lobular, los pliegues de las fosetas están conectados con el borde interno con una extensión en el borde posterior y bien desarrollados (complejos). El valle posprotoconal bastante profundos y con presencia del "pli caballin" muy simple. El surco preprotoconal no muy pronunciado. El surco hipoconal poco remarcado. El pli-protóconulo muy marcado y profundo. Los pliegues de las fosetas muy complicados con golas en forma de media luna. El dedo mucho más marcado que el talón. El pli-hipostilido bien definido. El parastilo, mesostilo y el matastilo muy bien desarrollados y fuertes.

Foto 11. Vista oclusal derecho de un tercer molar (M3).

Material 6

ORDEN: PRESSODACTYLA Owen, 1848.
SUBORDEN: HIPPOMORPHA Wood, 1937.
FAMILIA: EQUIDAE Gray, 1821.
GENERO: ***cf. Dinohipuus.***
Localidad: Cerro del Elefante "el salitre" HGO-2.
Edad: Blancano Tardío (Henfiliano Medio).
Material: 6 molares superiores aislados M3 y solo un molar inferior M2., todos en buenas condiciones.
Medidas: Molar 1 Derecho: 7.4 cm de ACM., 2.3 cm DAP, 2.00 cm de DT, 0.3 cm de ATPR., y 0.9 cm de LAPPR (Foto. 12). **Molar 2 Izquierdo:** 3.8 cm ACM, 2.3 cm de DAP, 2.0 CM de ATPR y 0.9 cm de LAPPR (foto. 14). **Molar 3 Izquierdo:** 4.8 cm de ACM., 2.5 cm de DAP, 2.4 cm de DT., 0.3 cm de ATPR y 1.1 cm de LAPPR (foto. 14). **Molar 4 Derecho:** 4.0 cm de ACM, 1.9 cm de DAP, 2.0 cm de DT, 0.2 cm de ATPR, 1.2 cm de LAPPR (Foto. 15). **Material 5 Derecho**: 6.0 cm de ACM, 2.7 cm de DAP, 2.4cm de DT, 0.3 cm de ATPR 0.9 cm de LAPPR (Foto. 16). **Material 6 Molar inferior:** 2.0 cm de DAP, 1.4 cm de DT, 1.2 cm de L.A.P.M.M, 0.3 cm de PMLF, y 3.2 cm de LACE (Foto. 17).
Características: Los molariformes superiores tienen coronas con curvatura ligeramente a moderada. El protocono en general es grande y alargado con proyección anterior bien desarrollada y con entrada lingual que varía desde débil a pronunciada. Los estilos están desarrollados moderadamente o fuertemente y las golas muestran la forma de media luna con plegamientos moderados en sus bordes en la mitad superior de la corona. Los pliegues del protocono, protocónulo e hipostilo ocurren generalmente.

El molar inferior tiene metaconidio redondeado y metastílido redondeado o anguloso. Los metacónidios y metastílidos están bien separados hasta la base de la corona, con entrada en forma de "V". El protoconidio y el hopocónido muestran tabiques aplanados, suele presentarse el pliegue caballinido. El parastílido puede encontrarse o no en los dientes inferiores caducos y muy similares en las medidas correspondientes a las observadas en el Rancho del Ocote y Rinconada en el estado de Guanajuato (Tabla 4).

Fauna del Cerro del Elefante, molares inferiores de *Dinohippus*. (en mm)		Faunas de Riconada y el Ocote, molares inferiores de *Dinohippus*. (en mm)
DAP	*20*	*22.16 – 27.3*
DT	*14*	*13.99 – 15.8*
LAPMM	*12*	*14.2 – 16-7*
PMLF	*3*	*1.62 – 2.74*
ACE	*32*	*60.62 – 64.54*

Tabla 4. Comparaciones de molares entre las faunas de Rinconada y el Ocote en Guanajuato con las del Cerro del Elefante en el estado de Hidalgo.

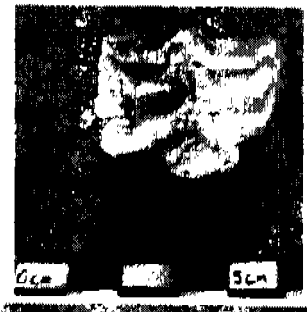


Foto 12.

Foto 13

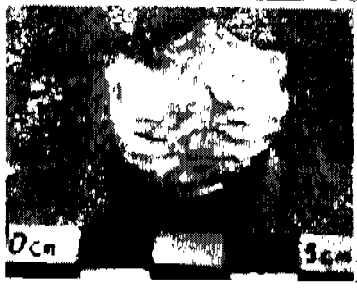


Foto 14.

Foto 15.

Foto 16.

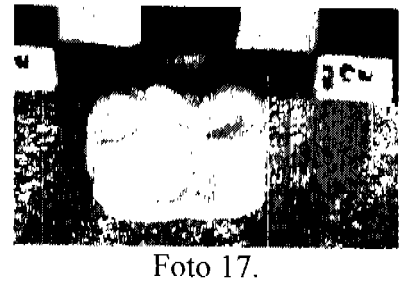


Foto 17.

Fotos 12-17. Se observan las diferentes morfologías de la zona oclusal de una serie de dientes de *cf. Dinohippus*, apreciándose el alto dimorfismo en el mismo individuo que dificulta la interpretación de la especie.

ARTIODACTYLA

Clasificación general de los Artiodáctilos propuesta por Romer, 1971.

Material 7

SUBORDEN: RUMINANTIA Scopoli 1977.
INFRAORDEN: TYLOPODA Scopoli 1977.
FAMILIA: CAMELIDAE Gray 1881.
GENERO: Camelops
ESPECIE: *Camelops traviswhitei.*
Material: **FESI-7** m3 inferior derecho (Foto. 18 Y 19).
Localidad: Cerro del Elefante "el salitre" HGO-2.
Edad: Plioceno Superior (Blancano Tardío).
Medidas: 4.55 cm de corona, 5.9 cm de largo, 2.00 cm de ancho, 1.9 cm lofo 1, 1.9 cm lofo 2, 1.00 cm lofo 3, 0.3 cm del ancho del lofo 1, 0.4 cm del ancho del lofo 2, profundidad del lofo 1 0.35 cm y 0.4 cm del lofo 2.

Características: Presenta molares comprimidos y redondeados. Los molares son fuertes en forma de media luna o en forma de "V"-aguda, no presenta cemento y el esmalte es suavemente delgado. Es uno de los camellos que están dentro del alcance de los verdaderos gigantes y es el género más conocido de los Lamines.

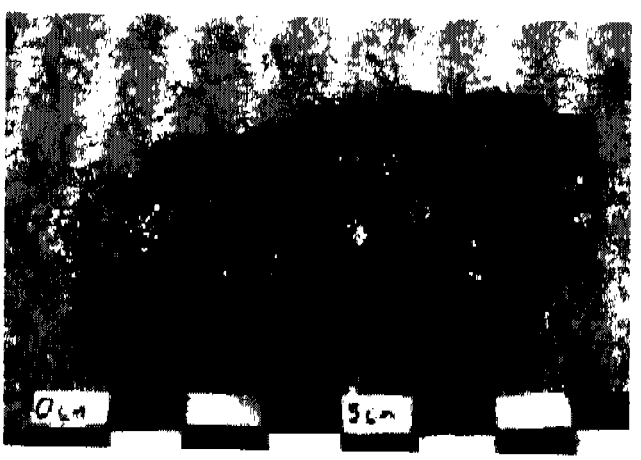


Foto 18. Vista de la zona oclusal del tercer molar inferior derecho.

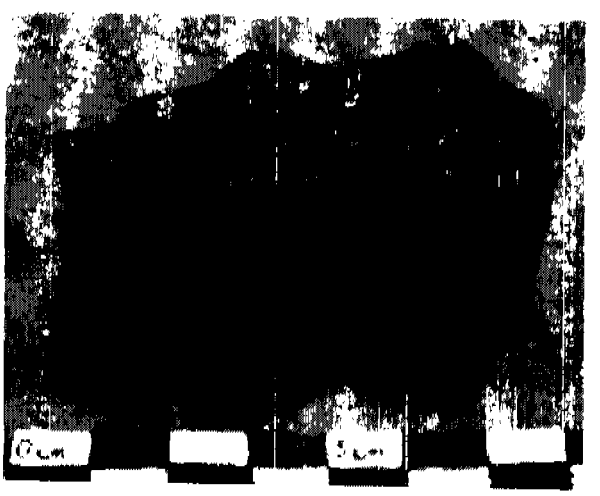


Foto 19. Vista lingual del tercer molar inferior derecho.

Material 8

SUBORDEN: SUINA Jaeckel, 1911.
SUPERFAMILIA: SUOIDEA Cope, 1888.
FAMILIA: TAYASSUIDAE Palmer, 1897.
GENERO: ***Platygonus***
Especie: ***Platygonus compressus alemanii*** Duges, 1887.
Localidad: Cerro del Elefante "El Salitre" HGO-2.
Edad: Plioceno Inferior (Blancano Inferior).
Material: **FESI-8:** Son dos ramas de la mandíbula inferior parcialmente fragmentada, en la parte izquierda se conservan los molares m2 y m1 además de un premolar y es un pm4. De la parte derecha solo se conservan un m2, m1, pm4 y un pm3. Además los caninos están dirigidos hacia delante. También se conservan dos caninos desarticulados (fotos. 20 y 21).
Medidas: 7.2 cm. de largo y 1.6 cm de ancho de cada mandíbula.

Características: Los dientes son de tipo bunodontes, mandíbula sin diastema al igual que él apófisis coronoides y los molares todos en su mayoría están sumamente desgastados por lo que es imposible apreciar las cuatro cúspides o conos que en ellos se forman (un par anterior-protocónido y metacónido y otro posterior-hipocónido y entocónido), este desgaste nos indica la alta longevidad que el organismo presentó; de tal manera, que no se aprecian las puntas de las coronas. En general presentan dientes sencillos además los molares y premolares presentan formas rectangular y los dos caninos son gruesos y de forma sub-triangular.

Foto 20. Mandíbula fragmentada mostrándose la zona oclusal muy desgasta.

Foto 22. Vista de los caninos que se ligeramente hacia delante.

RANGO ESTRATIGRÁFICO

La paleofauna es claramente referible a tres edades provinciales de Norteamérica. Se consideró diagnóstica del Henfiliano Medio, la presencia de *cf. Dinohippus* y desaparece durante el Pleistoceno Medio, *Gomphotherium* (= *Serridentium*) se consideró diagnóstico del Henfiliano Medio, desapareciendo durante el Plioceno Superior, a *Rhynchotherium*, *Platygonus compressus alemanii* se consideran diagnósticos para el Blancano Inferior. En *Camelops traviswhitei* y *Cuvieronius*, son considerados diagnósticos del Blancano Tardío. Finalmente, se consideró a *Equus cf. conversidens* como muy probable diagnóstico del Irvingtoniano Medio, dejando de existir a principios del Holoceno (Tabla 5).

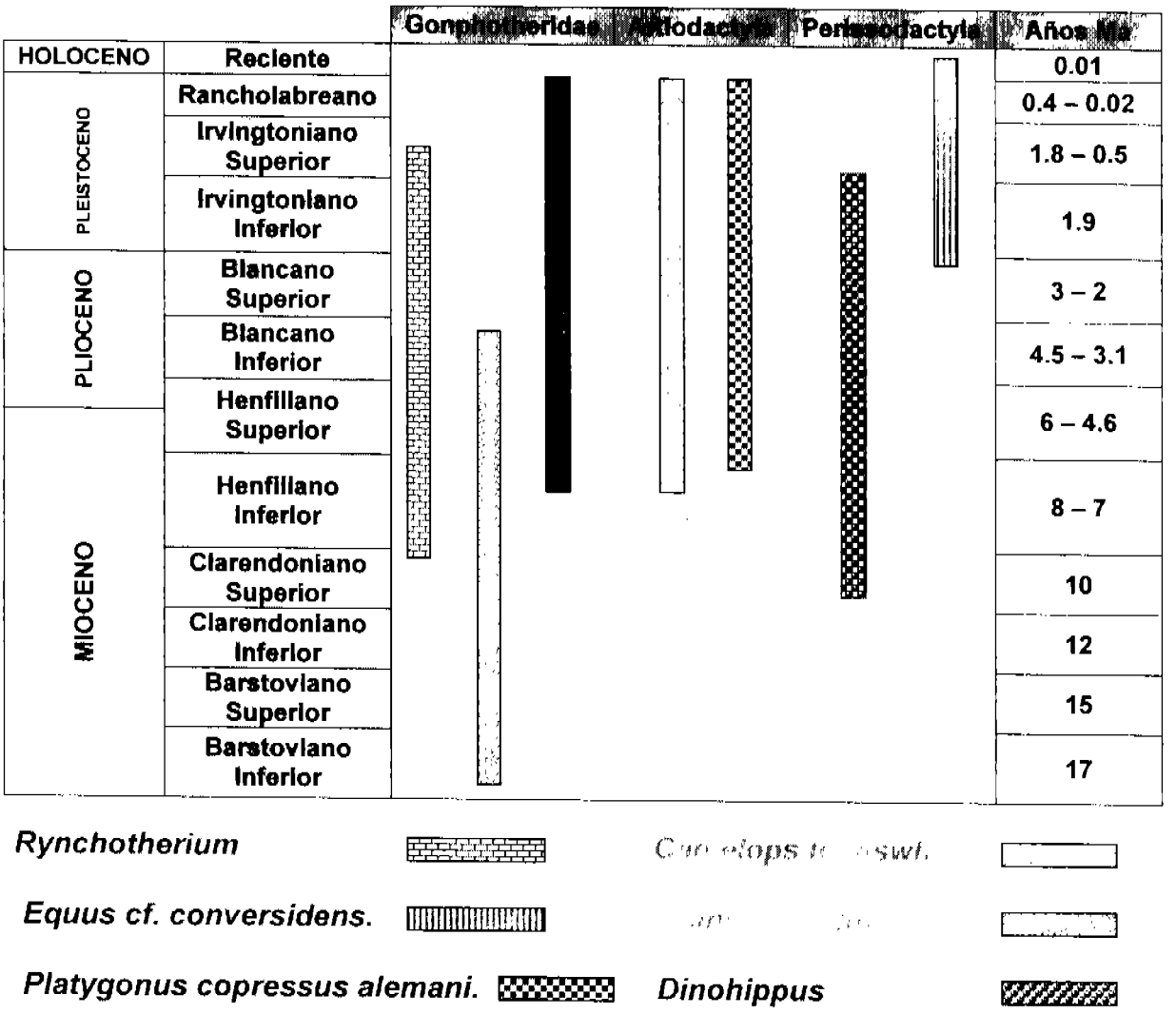


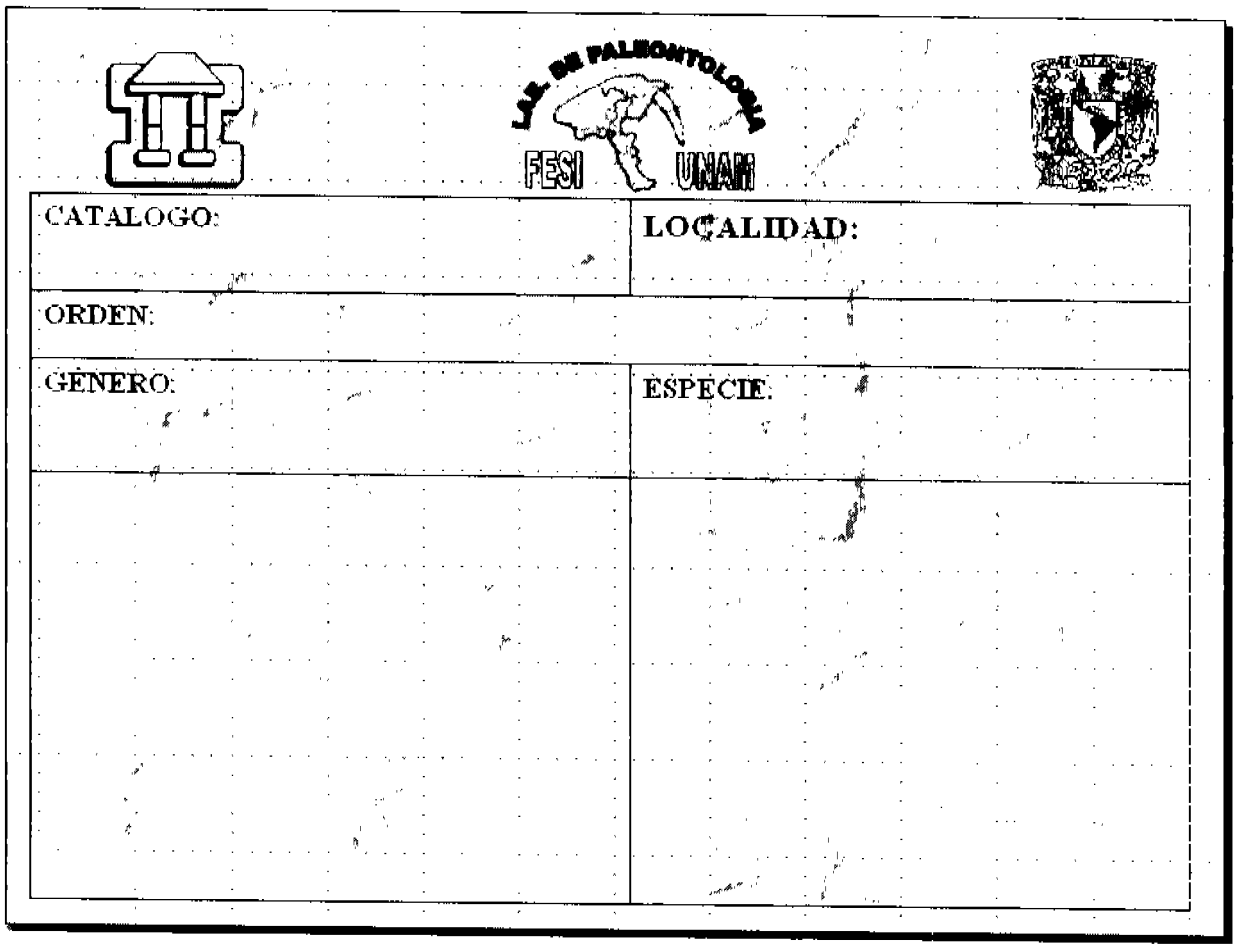
Tabla 5. Alcances estratigráficos de la paleofauna del área de Chilcuautla.

FICHAS DE DATOS

Se presentan dos fichas de datos que controlarán todo el material fósil durante su alojamiento. Una ficha será incluida junto al material fósil (Figura 9) y la segunda formará parte de un fichero de consulta (Figura 10).

CATALOGO:	LOCALIDAD:
ORDEN:	
GENERO:	ESPECIE:
ELEMENTO ESQUELETICO:	
FORMACIÓN O LITOLOGIA:	
EDAD:	EDO. DE PRESERVACION:
COLECTOR:	
OBSERVACIONES:	

Figura 9. Modelo terminado de la ficha de datos que se colocará junto a los ejemplares fósiles para su consulta directa.



CATALOGO:	LOCALIDAD:
ORDEN:	
GÉNERO:	ESPECIE:

Figura 10. Modelo terminado de la ficha de datos que deberá integrarse en un fichero para su consulta.

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

En la Figura 11, se muestran una descripción breve de las relaciones y diferencias que existen entre las columnas de ambas localidades. En el corte de las dos localidades se aprecia una capa basal que es la más antigua formada de lutita del Cretácico Tardío seriamente fracturada de color gris oscuro con un espesor de 5 – 20 cm de espesor, aparentemente sin contenido fósil. La diferencia se presenta en la capa media, en las Minas de Arena, está formada por varios depósitos de material piroclástico no consolidado de color blanco, gris claro, y amarillento que en ocasiones forman lapilli con estratificación laminar; con espesor variable, llegando hasta 100 m aproximadamente. Mientras que en el Cerro del Elefante se aprecia una discordancia local, y en lugar de la secuencia volcánico-sedimentaria; se emplaza material fluvial reciente, y se sabe que es reciente porque contiene en toda la capa la presencia de gasterópodos del género *Hexils* y *Pupide*. Es de color blanquecino de 3 – 5 m de espesor y es donde aflora material fósil. Por último, solo en las Minas de Arena se presenta la tercera capa, que es un emplazamiento de lava con un horizonte de espesor variable 3 – 10 m. Estos emplazamientos volcánico-sedimentarios, se originaron durante el Henfiliano Inferior prolongándose hasta el Pleistoceno Tardío (Silva, 1997; y Silva y Córdova, 1996)

Por lo tanto, la asignación de las edades y la correlación del material fósil se basó en la bioestratigrafía (zonas de conjunto), con faunas bien conocidas del el centro de México, como la fauna del Cedazo (Aguascalientes), fauna local Rancho la Goleta (Michoacán), las faunas de Rancho el Ocote y Rinconada (Guanajuato), donde mayor afinidad presentaron nuestro material, fauna de Valsequillo en Puebla, la fauna de Epazoyucan en el estado de Hidalgo, la fauna de Yepómera en Chihuahua y las de los Arizona Estados unidos como: las faunas de Pennsylvania, Nuevo México, Texas, con edades que abarcan desde el Mioceno Inferior hasta el Pleistoceno tardío (Figura 9), Felicitas (2004); Montellano (1989); Mooser y Dalquest (1975); Dalquest (1974); Clayton, *et al.* (1970); Frick y Taylor (1968); Castillo (1991); Lance (1950) y Churcher y Watson (1993).

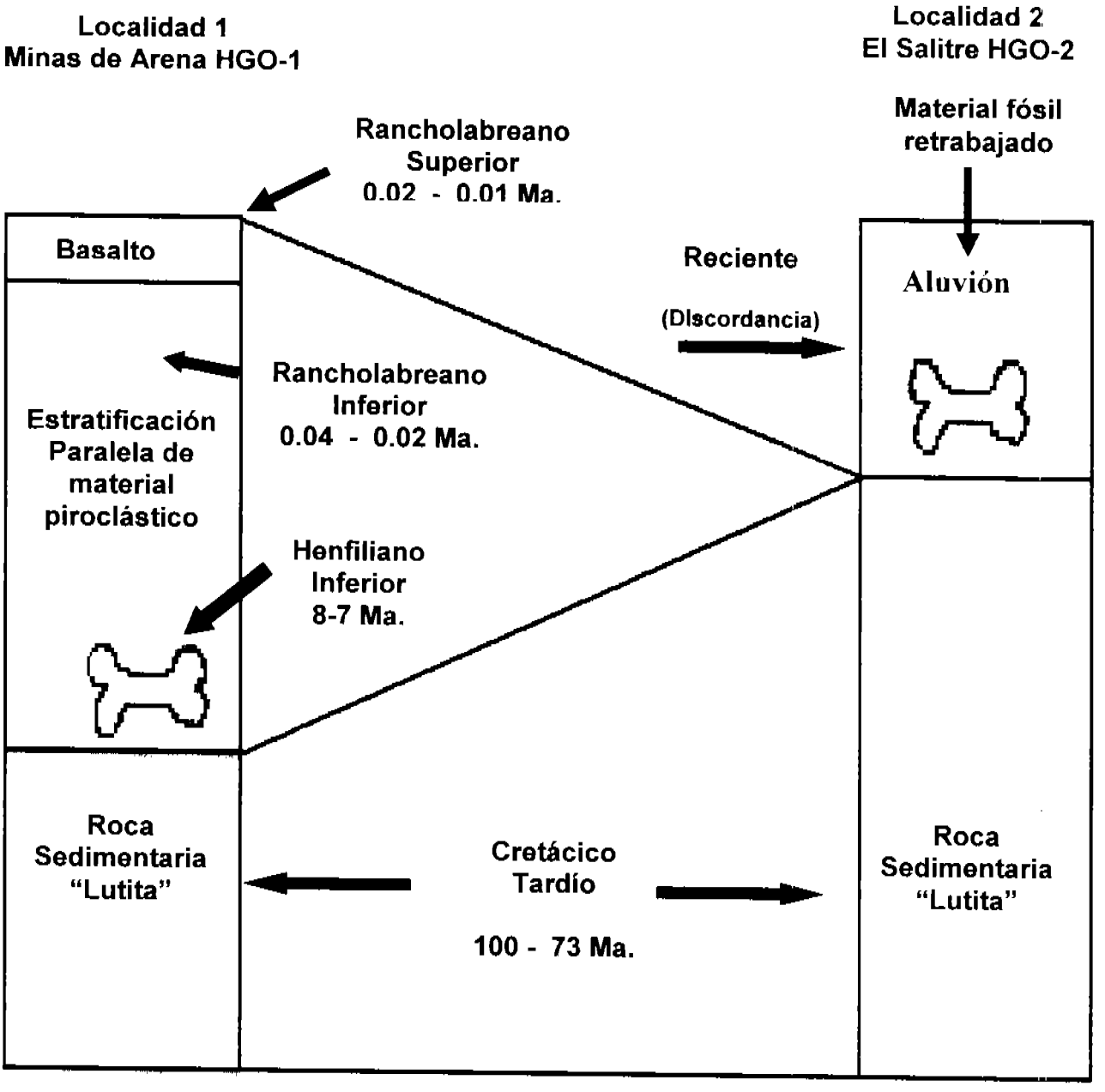


Figura 11. Columna estratigráfica simplificada de los puntos Minas de Arena y Cerro del Elefante.

DISCUSIÓN

Los gonfoteridos son un grupo ancestral de proboscídeos considerados exitosos que encontraron en Norteamérica una importante región para su diversificación hacia Sudamérica. Sin embargo el grupo ha presentado problemas en su taxonomía debido a la alta complejidad en la variabilidad dentaria.

Osborn en 1926, describió un nuevo género denominado *Serridentinus*, debido a la presencia de aristas alineadas paralelamente a los lofos en forma aserrada que permite la formación de valles amplios. En la actualidad el género *Serrridentinus* tiene poca validez ya que fue cambiado por el género *Ghophptherium* (Foto 1 y 2). Osborn Op. cit. lo refiere como un organismo con molares de formas bunomastodontas con la línea media perdida y nunca con cónulos centrales, sino aristas acanaladas que pueden subdividirse en coneletes (de dos a seis), situados al centro de los valles paralelos a los lofos en forma de sierra, de donde proviene el nombre. Con estas características, Corona (comunicación personal) menciona que el género *Ghophptherium*, evoluciono muy probablemente a formas de las familias elephantidae, por las alineaciones de las crestas con las aristas y perdiendo la altura en cada una de ellas. Estas características las presenta el M2 FESI-1, que presentan dos aristas alineadas paralelamente a los lofos propios del grupo, estas aristas forman valles amplios y sin línea media. Al no presentar desgaste (estadio de tipo 2) en la superficie oclusal, nos hace suponer que se trato de un organismo joven o que, muy probablemente el molar aun no le brotaba. Este grupo es característico de las faunas Henfilianas (Blancano Temprano).

Para el género *Rhynchotherium*, Alberdi y Corona (2005); Castañeda (2005, 2004); Castañeda y Wada (1998); Perdomo y Ceron (1998) y Osborn (1926), lo mencionan como un gonfoterio clásico del Henfiliano Tardío (Blancano) desapareciendo durante el Irvintoniano, y se caracteriza por presentar molares más o menos cortos, con formas tréboladas en los petrites que pueden ser sencillos o ligeramente complejos, con esmalte grueso, además de carecer de cemento, mientras que, la rama mandibular es robusta. Algunas de estas formas tan distintivas se presentan en el material FESI-2a y FESI-2b (Foto 3 y 4) como: tréboles más o menos simples en ambos lofos y con poco cemento. También cuenta con un talón muy complicado por la presencia de accesorios o tubérculos, mientras que el desgaste se hace más notorio en el m2 que en el m3, indicándonos un estadio de tipo 2, que ubica al organismo como un adulto joven . Una de las complicaciones que se presentaron al tratar de diferenciar al molar m3 del m2; es la estrecha unión entre ambos molares, creando en apariencia la estructura de un solo molar. Lo que en realidad se aprecia es que m2 esta conformado por tres cresta mas o menos desgastadas y m3 presenta tres y media crestas; esta última, forma el talón verdadero. Los diámetros de los molares son cortos y el fragmento de la rama mandibular es ancho. Con estas características morfológicas, es muy común confundirlo con el género *Stegomastodon*; por que poseen molares cortos

y trebolados pero en *Stegomastodon* son más anchos en su zona oclusal, además de presentar considerables conoletes. Estas semejanzas solo hacen más compleja la determinación en el grupo, debido a la variabilidad tan grande que se presenta entre los gonfoteridos; por lo que, hasta que no exista alguna metodología más puntual, el tamaño y la forma de los molares no son elementos suficientes para una identificación a nivel específico.

En relación con el Género *Cuvieronius* (FESI-3a, FESI-3b, FESI-3c) este es uno de los gonfoterios más conocidos desde América del Norte hasta América del Sur, presentándose desde el Blancano y desapareciendo durante el Pleistoceno Medio (Rancholabreano), como lo reportan Ochotorena y Silva (1970); del Barrio (1960); Montellano (2002); Frassinett y Alberdi (2005); Castañeda y Espinosa (1994); Alberdi y Corona (2005) y Castañeda (2005, 2004,). Estos autores describen las estructuras más importantes como la presencia de tréboles simples sobre el lado externo o labial y con elipses en el lado interno o lingual. También mencionan, que solo en los estadios más avanzados se forman tréboles más desarrollados a causa del desgaste. El ejemplar FESI-4a, coincide con lo anterior por presentar la forma sub-cuadrangular a rectangular del tercer molar misma que esta integrada por tres y media crestas; esta última, forma un verdadero talón. Los mamelos linguales son robustos, mientras que los labiales con trebolación son más marcados y menos robustos, con valles profundos, estrechos con poco cemento y con un severo desgaste. Del m2 solo se conserva un fragmento de cresta posterior con un desgaste pronunciado a diferencia del m3, que se efectúa de la parte anterior a la posterior. En general, todos presentan un estadio de desgaste de tipo 5, ubicando al organismo como muy maduro. El fragmento del incisivo (FESI-4b), presenta un ligero bandeo transversal que es característico del grupo género *Cuvieronius*, esta particularidad del incisivo nos permitió determinar con certeza el género. El ejemplar FESI-4c, solo se trata del *ilium* derecho en buenas condiciones de preservación pero que no es una estructura que hasta el momento se considere como estructura diacrítica para el género. Por otro lado, debemos decir que solo en la localidad de las Minas de Arena se ha recuperado material de proboscídeos del género *Cuvieronius*., (Foto 5 - 7).

En cuanto a la morfología dentaria, las confrontaciones entre los índices de anchura de los molares de los materiales fósiles trabajados, se encontro que *Rhynchotherium*., presenta los molares más anchos y menos largos a diferencia de *Cuvieronius.,* que son proporcionalmente más anchos y más largos. Esto concuerda con lo establecido por Alberdi y Corona (2005), que reportaron las mismas proporciones entre estos dos géneros. Por otra parte la morfología de la zona oclusal de *Rhynchotherium* es ligeramente más complicada debido a la presencia de accesorios o tubérculos, que difícilmente se pueden interpretar a nivel de especie, y en *Cuvieronius* se complica por los desgastes tan considerable que presentaban sus lofos. En relación al ejemplar FESI-1 presenta lofos muy angostos y el tamaño del molar es relativamente más pequeño. Las aristas corren

paralelamente a los lofos dejando valles muy angostos y con escaso cemento, propio del grupo. Las confrontaciones entre los índices de anchura, solo hicieron más compleja la determinación debido a la variación tan grande que se presenta entre los gonfoteridos. Trabajos como los de Silva, (1993); Shoshani y Tassy (1996); Castillo, et al. (1996); Montellano (2002); y principalmente Alberdi y Corona (2005), coinciden que para obtener una determinación concluyente se deben contar con los molares y los incisivos.

En lo que se refiere al ejemplar FESI-5, se encontraron similitudes morfológicas con *Dinohippus mexicanus* en las entradas hacia el ectofléxido y el metafléxido que son muy amplias y profundas, además en el molar superior, el protocono se proyecta anteriormente y es más o menos aplanado, redondeado y alargado en su forma trasversal con la foseta simple. El parastilo y mesostilo se encuentran bien desarrollados y los valles son profundos. El surco hipoconal bien desarrollado con la presencia del plicaballínido (Foto 11). Con estas similitudes *D. mexicanus*, es considerado como el ancestro más probable de *Equus cf. conversidens*. En los equidos también se presentan dificultades para validar la especie, por lo que además de contar con las series dentales es también esencial tener los metatarsales que son muy útiles en la separación de especie como lo afirman Lance (1950); Castañeda (1991); Churcher y Watson (1993); Castañeda y Arrubarrena (1994); Rosales y Ballesteros (1994); Macfadden (1998) y Cerón et al. (1996).

Por otro lado, trabajos realizados por Cerón (1991); Lance (1950); Carranza (1991); Churcher y Watson (1993); Carranza y Espinosa (1994); Rosales y Montellano (1994); Schafer y Dalquest (1991), sobre las faunas del área de San Miguel de Allende, Guanajuato de las localidades de Rinconada y El Ocote, establecen que *Dinohippus mexicanus* presenta un metacónido-metastílido más reducido en relación a los molares, el metacónido con lados paralelos y la parte apical en forma de roma y el matastílido en forma mas trapezoide. Su linguafléxido en forma más aguda o en “V”. Estas mismas estructuras se presentan en el ejemplar FESI-6, donde el metastílido y el metacónido son prominentes en su forma englobada haciéndose más evidente el metastílo, que es separado por un surco medio amplio más o menos profundo formando el linguafléxido con la misma forma de “V”, y la forma de entocónido es más lobular con la presencia del dedo y con un talón más reducidos en las entradas ectofléxido y metafléxido respectivamente (Foto 12 – 17), estas son totalmente similares a las reportadas en las de localidades de Rinconada y El Ocote por Cerón (1991) (Tabla 3).

Frick y Taylor (1968, 1971); Mooser y Dalquest (1975); Dalquest (1980); Harrison (1985); y Montellano (1987), planteaban a *Camelops traviswhitei* como uno de los camellos que formo parte de los grandes gigantes que aparecieron durante el Henfiliano tardío al Blancano Temprano en Norteamérica. El ejemplar FESI-7 se encuentra en muy buenas condiciones de preservación, es un m3 muy fuerte, con

linguafléxidos y lofos en forma de media luna, no presenta cemento, con muy poco esmalte (Fotos 18 - 19) (figura 6 y7). También se le compara con *Camelops mexicanus*, *Megatylopus sp.,* y *M. matthewi,* que se creían exclusivos del Valle de México. Pero la diferencia principal con *C. mexicanus* es que este presenta un m3 más rudimentario y con un esmalte muy espeso en su dentición, todo lo contrario a *C. traviswhitei*. Su distribución va desde América del Norte hasta Centro América. En México, se conoce principalmente en las faunas del Rancho el Ocote y Rinconada, en Guanajuato, en el Cedazo de Aguascalientes. En Norteamérica, en la fauna local del Rancho Coffee de Texas, asignándole una edad Blancano Medio - Tardío, esto coincide con las características del grupo así como las edades reportadas en trabajos de Mooser y Dalquest (1975); Mones (1979) Montellano (1989) y Harrison (1985).

Con respecto a ejemplar FESI-8, este presenta una mandíbula incompleta, no presentan los diastemas ni apófisis coronoides y los molares se encuentran seriamente desgastados lo que hace imposible apreciar las cúspides que en ellos se forman. Aunque las condiciones de preservación son regulares, el material aun conserva características medibles para su identificación como la presencia de dientes sencillos y los premolares en forma subcuadrangular. Según Clayton et al. (1970), Monés (1979) y Cortés (2004), *P. compressus alemanii* presenta un complicado arrugamiento en el esmalte sobre las coronas molares y en el desarrollo de largos caninos hacia fuera con un crecimiento siempre continuo, la dentición frecuentemente esta completa pero el incisivo o el primer premolar puede estar marginado (Figura 5). El ejemplar FESI-8, presentó una dentición completa pero no se aprecia el arrugamiento en el esmalte por el alto grado de desgaste que presenta el material; por lo que, es imposible apreciar las cuatro cúspides o conos que en ellos se forman (un par anterior-protocónido y metacónido y otro posterior-hipocónido y entocónido). En general presentan dientes sencillos con premolares en formas rectangular y los dos caninos son gruesos y de forma sub-triangular (Fotos. 20-21). Se presenta desde Norteamérica en el estado de Pennsylvania hasta Centroamérica. En México las faunas más conocidas florecieron durante el Pleistoceno Tardío con abundancia de material óseo en el centro de México con edades Rancholabreanas entre la que se encuentran; Cedazo (Aguascalientes), Tequixquiac (estado de México), Chápala (Jalisco), Carrizal (Baja California) y valsequillo (Puebla). Mones en 1979, menciona que sería muy raro encontrar restos de pécari en la localidad del Cedazo, pero en 1975 Mooser y Dalquest reportaban a *P. compressus alemanii* como nueva especie.

Los alcances estratigráficos encontrados en la fauna se distribuyen desde el Barstoviano Inferior hasta el Reciente Inferior (Tabla 2), distinguiéndose tres edades de mamíferos provinciales de Norteamérica; Henfiliano (Mioceno Medio-Tardío), Blancano (Plioceno) e Irvingtoniano (Pleistoceno). Estos se basaron en la bioestratigrafía de las zonas de conjunto de localidades como el Ocote y Rinconada principalmente.

Alberdi y Corona (2005) y Shoshani y Tassy (1996), reportan intervalos de tiempo muy amplios para los proboscídeos en *Gomphotherium (=Serridentinus)*, lo reportan durante el Mioceno Inferior desapareciendo durante el Mioceno Superior, *Rhynchotherium*, se reporta durante el Mioceno Medio para desaparecer durante el Pleistoceno Inferior y *Cuvieronius* también aparece durante el Mioceno Medio, pero deja de existir durante el Pleistoceno Medio. Dentro del grupo de los equidos, los trabajos de Cerón (1991); Lance (1950); Castañeda (1991); Churcher y Watson (1993) y Montellano (1989), ubican a *Dinohippus*, dentro de los estratos del Mioceno Medio perdiéndose el registro durante el Pleistoceno Medio. Para el caso de *E. cf. coversidens*, el primer registro se produce durante el Plioceno Medio, perdiéndose durante el Holoceno Temprano. En cuanto al pecarí *P. compressus alemanii*, aparece en los estratos del Mioceno Superior y dejando de aparecer durante el Pleistoceno Superior establecidos por Clayton, et al. (1970), Mones (1979) y Cortés (2004). Finalmente Frick y Taylor (1968, 1971); Mooser y Dalquest (1975, 1980) y Montellano (1987), le asignan la aparición de *Camelops traviswhitei*, durante el Mioceno Medio para desaparecer en el Pleistoceno Tardío (Tabla 4). Estas edades concuerdan con las reportadas para los emplazamientos de las secuencias volcáno-sedimentarias registradas en el área por Silva y Córdoba (1996) y Silva (1997).

Al revisar la dentición de los équidos, nos percatamos que a medida que van evolucionando se hacen más complicada la zona oclusal, principalmente en el arreglo complicado de los pliegues de las fosetas, el aumento en el tamaño de los molares, la profundidad de los valles y su conexión con el protocono le dieron a los équidos mayor facilidad de triturar y cortar al pasto que consumía. En los camélidos presentan molares muy fuertes, el metaconidio el metastílido y el entocónido son agudos que al unirse con los molares superiores (el paraconido, mesostilo y el metacono) seguramente trituraban con facilidad pastos y todo tipo de matorral, por lo que es muy probable que las condiciones a las que fueron sujetos la mayoría del conjunto faunístico se tratará de un ambiente de pradera con climas húmedos y cálidos. Los gonfoteridos brindaron información detallada de las condiciones ambientales, el género *Gomphotherium* al igual que *Rhynchotherium* presentaban lofos muy alargados ideales para arrancar la vegetación, pero lo más valioso es que se trato de organismos que desarrollaron cuatro incisivos excelentes para vivir en cuerpos de agua; por lo tanto, las praderas debieron contar con cuerpos de agua. También debió contar con zonas altas de bosque templado que fueron favorables para el hábitat de *Platygunus compressus alemanii* aunque éste organismo debió ser muy adaptable debido a su condición omnívora logrando con esto, distribuirse en ambientes húmedos, boscosos, selváticos, áridos y en praderas. El género *Cuvieronius* debió adaptarse a zonas de bosque templado por presentar molares robustos para cortas las hojas duras de los árboles (Ferrusquía, 1975; Castañeda *et al,* 1998; Silva, 1997; Demant, 1978 y Cabrales, 1998). En la localidad Cerro del elefante, existe una interrupción sedimentaria local, que se muestra por encima de la capa de lutita, esta interrupción probablemente se origino probablemente durante la elevación del

Cerro del Elefante que facilito la depositación reciente de sedimento fluvial por gravedad, y se sabe debido a la presencia de conchas de gasterópodos pulmonados de los géneros *Púpide* y *Helix*, que se distribuyen en toda la capa. En esta acumulación de taxones fósiles nos planteo dificultades, por una parte en las interpretaciones de la edad y por otra, si se trataban de asociaciones o conjuntos de fósiles. Esto por considerar a cualquier fósil dentro de algún estrato como característica única del mismo, pero debemos de admitir la posibilidad de que los diversos elementos fósiles tengan orígenes diversos. En este caso, es probable que estos elementos hallan sidos arrastrados al fondo desde niveles superiores por corrientes de agua como resultado de la mezcla de de diferentes facies. Con esta acumulación de elementos taxonómicos no podemos inferir con seguridad sobre las asociaciones conservadas entre la paleofauna, solo sabemos que esta concentración de elementos perteneció a diferentes edades; por lo tanto, el registro fósil forma parte
de un tafosistema y no a un sistema taxonómico poblacional, por lo que, la problemática se centra en la interpretación de los datos taxonómicos que son útiles para explicar como fue la dinámica y el mecanismo de sedimentación-erosión, litificación-cementación, o compactación de los cuerpos rocosos. Pero estos datos, no serian útiles para comprender el orden de la superposición de los estratos o el grado de continuidad de una sucesión estratigráfica por lo que no podemos establecer algunos modelos de facies para la zona de estudio. En general, los datos sedimentologicos, estratigráficos o paleogeográficos son necesarios en las interpretaciones taxonómicas, pero no serían suficientes para explicar el proceso de fosilización en la zona del Cerro del Elefante (el Salitre).

La probable integración de las fichas de datos fortalecerían el resguardo ordenado de los ejemplares fósiles en el laboratorio de paleontología de la FES Iztacala, primeramente se integración de un catálogo que agrupe por categorías taxonómicas a los ejemplares, por estado, para brindar acceso más oportuno a la comunidad interesada en el tema.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y al análisis de los mismos podemos señalar que los objetivos planteados en el presente trabajo se lograron plenamente por lo que concluimos lo siguiente:

Por primera vez se reportan dos localidades en el Municipio de Chilcuautla, la primera se ubica en las Minas de Arena en el poblado de Texcatepec donde se recolecto un *ilium* derecho, un fragmento de incisivo y cuatro molares dos de los cuales conservan fragmentos de la rama maxilar y solo uno conserva un fracción de la rama mandibular todos pertenecientes al género *Cuvieronius*. La segunda localidad se encuentra en el Cerro del Elefante ("El Salitre"), en el poblado de Tunititlan que incluye la mayor fauna conforma por molares aislados de dos equidos, *Equus cf conversidens* y *cf. Dinohippus*, así mismo de dos artiodáctilos; un camélido *Camelops traviswhitei* que conserva el tercer molar inferior derecho, y un pecarí *Platygonus compressus alemanii* que presenta una mandíbula casi completa. Dentro de los mastodontes el género *Gomphotherium* (=*Serridentium)* solo conservo el segundo molar derecho y del género *Rhynchotherium* se conserva parte de la rama mandibular izquierda.

Los taxones trabajados son claramente referible a tres edades de mamíferos provinciales de Norteamérica: Mioceno Tardío, Plioceno y Pleistoceno. Los rangos de distribución temporal encontrados arrojaron una extensión que se registra desde el Mioceno Inferior hasta el Holoceno Inferior hallándose para *cf. Dinohippus* su primer registro durante el Henfiliano Inferior desapareciendo en el Blancano Superior, para *Gomphotherium* (=*Serridentium)* surge durante el Barstoviano Inferior para dejar de existir en el Irvingtoniano Inferior, en el caso de *Rhynchoterium*, florece durante Henfiliano Inferior hasta el Irvingtoniano Medio. El género *Cuvieronius* y *Platygonus compressus alemanii*, se desarrollan durante el Henfiliano Medio desapareciendo durante el Rancholabreano Medio. En cuanto a *Camelops traviswuitei* aparece durante el Henfiliano Inferior y su registro desaparece durante el Rancholabreano Inferior. Por último, *Equus cf. conversidens*, se reporta durante el Irvingtoniano inferior para desaparecer durante el Holoceno Inferior.

El Paleoambiente encontrado para las diversas faunas referidas fueron probablemente sujetas a praderas de condiciones húmedas y cálidas, además de contar con zonas altas de bosque templado que fueron favorables para el hábitat del pecarí *Platygonus compressus alemanii* y del proboscídeo *Cuvieronius*.

Se obtuvieron las propuestas finales de las dos fichas de datos para la integración del catálogo en el laboratorio de paleontología de la FES Iztacala, para fortalecer el control de los ejemplares fósiles alojados y brindar la mejor atención posible a las personas interesadas en el tema.

BIBLIOGRAFIA

- Alberdi María Teresa y Corona-M Eduardo. 2005. Revisión de los gonfoteridos en el Cenozoico tardío de México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 22, No. 2, p. 246-260.
- Arroyo-Cabrales Joaquín. 1998. La cuenca de San Josecito, Nuevo León, México: Una primera interpretación Paleoambiental. . Avances en Investigación. Paleontología de Vertebrados. Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo. Publicación especial 1, p.120-123.
- Beraza-Cardona Víctor. 1991. Preparación de Fósiles. Memoria de la segunda reunión Nacional de Colecciones Paleontológicas. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. p 1-5.
- Cabral-Perdomo Miguel Ángel y Castillo-Cerón Jesús Martín. 1998. Primer reporte de la Mastofauna Pleistocénica del área de Epozoyucan, Estado de Hidalgo. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. Memorias del VI Congreso Nacional de Paleontología. 11-13 de febrero. México, D. F.
- Carranza Casteñeda Oscar. 1991. Faunas de Vertebrados Fósiles del Terciario del Centro de México. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. Memorias del III Congreso Nacional de Paleontología. 11-14 de Noviembre. México, D. F.
- Carranza-Castañeda Oscar y Espinosa-Arrubarrena Luis. 1994. Late Tertiary Equids from the state of Hidalgo, Mexico. . Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 11, No. 2, p. 182-192. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F.
- Carranza-Castañeda Oscar y Wada E. Millar 1998. Paleofaunas de Vertebrados de las Cuencas Sedimentarias del Terciario tardío de la Faja Volcánica Transmexicana. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Paleontología de Vertebrados Avances e Investigaciones. p. 85-95.
- Carranza-Castañeda Oscar y Wade Miller E. 1998. Paleofaunas de Vertebrados de las Cuencas Sedimentarias del Terciario Tardío de la Faja Volcánico Transmexicana. Avances en Investigación. Paleontología de Vertebrados. Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo. Publicación especial 1, p. 85-95.
- Castillo Cerón Jesús Martín. 1991. Rango de variación en la dentición de *Astrohippus stockii y Dinohippus mexcanu**s***, (Perisodactyla: Equidae), del Henfiliano Tardío de las faunas de San Miguel de Allende, Guanajuato, México. Tesis. ENEP Iztacala Biología. UNAM.
- Castillo-Cerón Jesús Martín, et al., 1998. Vertebrados Cenozoicos del Estado de Hidalgo. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. Memorias del VI Congreso Nacional de Paleontología. 11-13 de febrero. México, D. F.
- Castillo-Cerón Jesús Martín, et al., 1998. Vertebrados Fósiles del área de Valsequillo, Puebla. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. Memorias del VI Congreso Nacional de Paleontología. 11-13 de febrero. México, D. F.
- Churche C. S. y Watson Virginia. 1993. Additional Fossil Equidae from Swartkrans. Transvaal Museum Monograph No. 8, I-xii+270 pp.

- Clayton E. Ray, et al., 1970. A Peccary, *Platygonus compressus* LeConte, from drif of Wisconsinan age in Norther Pennsylvania. American Journal of Science, Vol. 268, p. 78-94.
- Contreras Arturo, *et, al.* 1997. Paleontología. Ed. Coordinación de servicios editoriales Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cortés Rojas María Felicitas. 2004. Tesis. Tayassuidos Pleistocénicos del área de Valsequillo Puebla, México. Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Dalquest Walter W.. 1980. Camelidae from the coffe Ranch Local Fauna (Hemphillian age) of Texas. Journal of Paleontology, Vol. 54, No. 1, p. 109-117, 6 Text-Figs.
- Ferrusquía-Villafranca Ismael y Carranza-Castañeda Oscar. 1978. Nuevas investigaciones sobre la Fauna Rancho el Ocote, Plioceno Medio de Guanajuato, México; Informe Preliminar. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F. Revista, Vol. 2, No, 2, p. 163-166
- Ferrusquía-Villafranca Ismael y Carranza-Castañeda Oscar. 1979. Revisión del género *Neohipparion* (Mammalia: Perissodactyla), en México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F. Revista, Vol. 3, No, 2, p. 126-137.
- Ferrusquía-Villafranca Ismael y Carranza-Castañeda Oscar. 1981. Mamíferos sudamericanos en el cenozoico tardío de México y su significación paleontológica. Análisis II Congreso Latinoamericano Paleontología, Porto Alegre, Abril. p. 697-708.
- Frick Childs y Taylor Berly E.. 1968. A Generic Review of the Stenomyline Camels. American Museum Novitates. No. 2353, p. 1-51.
- Harrison Jessica A.. 1985. Gigan Camels from the Cenozoic of North America. Smithsonian Contributions to Paleobiology. No. 57, p. 1-29.
- Hernández-Rivera Rene. 1980. TESIS. Técnicas en Paleontología de Vertebrados (Prospección, Preparación, Duplicación y Catalogo). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández-Rivera Rene. 2000. Paleonto-Técnicas en Vertebrados CD. Vol. 1 Prospección y Colecta. Universidad Nacional Autónoma de México. dinosaurios_unam@correo.unam.mx
- INEGI. 1997. Cuaderno Estadístico Municipal. Estado de Hidalgo No. 19. Gobierno del Estado y el H. Ayuntamiento Constitucional de Chilcuautla.
- Lance John F.. 1950. Paleontología y Estratigrafía del Plioceno de Yepómera, Estado de Chihuahua, 1ª. Parte: Equidos, Excepto *Neohipparion*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F. Boletín No. 54, p. 1-81.
- Macfadden Bruce J.. 1998. Fossil Horses of the México: 55 Millon Years of Evolution of the: Family Equidae. Avances en Investigación. Paleontología de Vertebrados. Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo. Publicación especial 1, p. 80-84.

- Meléndez Bermudo y Fuster Ma. José 1981 Geología. Cuarta Edición. Editorial Paraninfo. Madrid. p, 787-865.
- Meléndez Bermudo. 1982. Paleontología Tomo I. Parte General e Invertebrados. Tercera Edición. Editorial Paraninfo, S. A. p. 199-230.
- Meléndez Bermudo. 1995. Paleontología 3 Vol. 2 Mamíferos (2ª. Parte). Editorial Paraninfo.
- Mones Alvaro. 1979. Los dientes de los vertebrados. Una introducción a su estudio. Universidad de la Republica, Uruguay. División, Publicaciones y Ediciones.
- Montellano- Ballesteros Marisol. 1989. Pliocene Camelidae of Rancho el Ocote, Central México. Journal of Mammalogy. Vol. 70, No. 2 p. 360-369.
- Montellano-Ballestero Marisol. 2002. New *Cuvieronius* finds from the Pleistocene of Central México. Journal of Paleontology, Vol. 76. No. 3.
- Montellano-Ballesteros Marisol. 1990 (1992). Una edad Irvingtoniano al Rancholabreano para la Fauna Cedazo del Estado de Aguascalientes. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F. Revista, Vol. 9, No, 2, p. 195-203.
- Mooser Oswaldo y Dalquest Walter W. 1975. A new species of camel (Genus Camelop) from the pleitocene of Aguascalientes, México. The Southwestern Naturalist Vol. 19 (4), p. 341-345.
- Ochotorena F. H., y A. Silva-Barcenas. 1970. *Cuvieronius arellanoi sp. n.,* Mastodonte del Pleistoceno del Estado de Oaxaca. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología. Paleontología Mexicana. México, D. F. Revista, No, 33, p. 1-25.
- Pardo Juez Alfonso. 1991. Técnicas de Replicado para piezas Paleontológicas. Universidad de Zaragoza, España.
- Pichardo del Barrio M. 1960. Proboscídeos Fósiles de México. Una Revisión. 4. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Reynoso-Rosales Victor Hugo y Montellano-Ballesteros Marisol. 1994. Revisión de los Equidos de la Fauna Cedazo del Pleitoceno de Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 11, No. 1, p. 87-105. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F.
- Rodríguez Huerta Manuel y Guzmán Gutiérrez Ruben. 1993. Nueva localidad de Vertebrados del Pleitoceno en Emiliano Carranza, Zacatecas, México. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. Memorias del IV Congreso Nacional de Paleontología. 20-22 de Octubre. México, D. F.
- Rodríguez Huerta Manuel y Guzmán Gutiérrez Ruben. 1993. Fauna de Vertebrados Fósiles del Mioceno Tardío del área de Tecolotlan, Jalisco, México. Sociedad Mexicana de Paleontología, A. C. Memorias del IV Congreso Nacional de Paleontología. 20-22 de Octubre. México, D. F.
- Schafer Tracy S. y Dalquest Walter W.. 1991. Comparison of dental characters of fossil horses in two pleistocene local faunas. The Texas Journal of Science Vol. 43, No. 1, p. 45-49.
- Shoshani Jehenkel y Tassy Pascal, 1996. The Proboscídea, Evolution and Palaeoecology of Elefants and Their Relatives. Tomo II. Oxford University Press, New York.

- Silva Barcenas Ángel. 1993. Vertebrados Fósiles del Museo de Geología de la UNAM. Revista Mexicana de Paleontología. Vol. 6, No. 1, p. 71-103. Universidad Nacional Autónoma de México, Museo del Instituto de Geología, México, D. F.
- Silva-Mora Luis y Córdoba Diego A. 1996. Vulcanismo explosivo al norte y oeste de la Ciudad de Tula, Estado de Hidalgo, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 13, No. 1, p. 52-64. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F.
- 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, No. 1, p. 50-77. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D. F.
- Tovar-Sour F. y Barrozo Quiroz A. S. 1998. La fauna del Paleozoico. Rev. Ciencias No 52 Octubre –Diciembre.