



Contribución al estudio de los megamamíferos del Pleistoceno Tardío del municipio de Villaflores, Chiapas, México

*Luis Enrique Gómez-Pérez
*Gerardo Carbot-Chanona

RESUMEN

Se describen por primera vez los restos fósiles rescatados en los sedimentos cuaternarios que afloran en Villaflores, Chiapas, y se confirma la presencia de los megamamíferos *Ereotherium laurillardii*, *Glyptotherium floridanum*, *Mammuthus columbi*, *Cuvieronius hyodon*, *Equus conversidens* y *Odocoileus virginianus*. El conjunto faunístico es asignado a la edad biocronológica Rancholabreano (Pleistoceno Tardío). Con base en los taxones presentes en las localidades de Villaflores (fauna y polen), se infiere que durante el Pleistoceno Tardío predominó un pastizal abierto con zonas de árboles bajos. Probablemente la región central de Chiapas pudo haber servido como refugio estacional, además de ser un paso obligado durante el intercambio de megamamíferos entre Norteamérica y Sudamérica.

Palabras clave: Megamamíferos, Pleistoceno Tardío, Villaflores, Chiapas, México.

ABSTRACT

Are described for the first time fossil remains recovered from Quaternary sediments outcrop in Villaflores, Chiapas, and confirm the presence of the megamammals *Ereotherium laurillardii*, *Glyptothe-*

rium floridanum, *Mammuthus columbi*, *Cuvieronius hyodon*, *Equus conversidens* and *Odocoileus virginianus*. The faunal assemblage is assigned to Rancholabrean biochronological age (Late Pleistocene). Based on the taxa presents in the sites of Villaflores (fauna and pollen), is inferred areas with open grassland with low trees during Late Pleistocene. Probably the central Chiapas region could have been used as a seasonal refuge, as also an obligatory passage during the megamammals interchange between North and South America.

Keywords: Megamammals, Late Pleistocene, Villaflores, Chiapas, México.

INTRODUCCIÓN

El Pleistoceno fue un período complejo y clave para la evolución de los ecosistemas que actualmente conocemos, ya que las fluctuaciones climáticas repercutieron considerablemente en la biodiversidad terrestre, causando principalmente cambios significativos en la evolución y distribución de las especies (Graham, 1998).

El papel de México durante las glaciaciones pleistocénicas ha sido cuestionado desde hace tiempo (Montellano-Ballesteros, 1991). Evidencias fósiles de los mamíferos presentes en gran parte del territorio mexicano, sugieren que México pudo haber actuado

Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera, Dirección de Paleontología, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Parque Madero. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. C.P. 29000
ive_33@hotmail.com; carbotsaurus@yahoo.com

como un refugio durante el Pleistoceno (Toledo, 1982). Sin embargo, son pocos los estudios enfocados a esclarecer como los cambios climáticos afectaron nuestro territorio durante ese período (Metcalf *et al.*, 2000).

El estudio de los megamamíferos del Pleistoceno es indispensable para la interpretación de los procesos evolutivos que tuvieron lugar en el pasado, así como la relación de estos seres con el ambiente (Donovan y Paul, 1998), ya que los mamíferos son excelentes indicadores ambientales, geocronológicos y biogeográficos, que permiten descifrar la historia geológica y biótica de una región, a causa de su estrecha adaptación al ambiente y su capacidad de dispersión (Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2002).

El presente trabajo se basa en el estudio de los mamíferos fósiles encontrados en sedimentos del Pleistoceno Tardío que afloran en el municipio de Villaflores. Trabajos previos con este material han sido meramente reportes informales (*e.g.* Carbot-Chanona, *et al.* 2004; Gómez-Pérez y Carbot-Chanona, 2011), por lo que se tuvo la necesidad de describir formalmente el material rescatado, además de que se adiciona material proveniente de localidades nuevas. Lo anterior nos permitió hacer asignaciones específicas confiables y de esta manera contribuir al conocimiento de los megamamíferos del Pleistoceno de Chiapas, al tiempo de pretender ser un parteaguas para posteriores estudios enfocados a la realización de hipótesis sobre modelos paleoambientales y sobre el origen de la riqueza biológica del estado.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende cuatro sitios de colecta ubicadas en los alrededores de la cabecera municipal de Villaflores, denominadas El Reparito, Los Amates, Gliptodonte y Los Mangos (figura 1). En su mayor parte el sustrato geológico que aflora en Villaflores corresponde al período Cuaternario (Mullerried, 1982).

En las cuatro localidades estudiadas afloran sedimentos fluviolacustres conformados principalmente

por arena y arcilla. La localidad Gliptodonte fue la única en donde se levantó una sección estratigráfica detallada. En esa localidad la parte superior de la sección está formada por arena gruesa que contiene clastos de pedernal que van desde 2 mm hasta 1 cm; en esta sección se encuentran pedazos de utensilios de barro. Hacia la parte inferior se observan estratos conformados por arcilla con clastos de 5 mm, que se intercalan en secuencia con capas de arena fina; el material fósil aflora sobre las últimas dos secciones inferiores.

MÉTODO

El trabajo se realizó en dos etapas: recolecta en campo y trabajo de gabinete. La recolecta de los ejemplares en campo se realizó siguiendo la metodología establecida para el rescate de vertebrados fósiles (Carbot-Chanona, 2005). Los afloramientos se ubicaron geográficamente mediante sistema de geoposicionamiento global (GPS) y mapas del área. Para levantar la sección estratigráfica se midió toda la secuencia desde la parte superior a la base y se caracterizaron los diferentes estratos, según su litología, identificando los niveles donde afloran fósiles. En el laboratorio los fósiles fueron limpiados y de ser necesario, restaurados. Posteriormente todo el material fue ingresado a la colección paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN).

Para la identificación y determinación de los restos de megamamíferos fósiles rescatados se tomaron datos morfométricos, se hicieron comparaciones frente a las descripciones presentadas en la literatura, así como por comparación directa con material depositado en la Colección Nacional de Paleontología de la UNAM, así como con material osteológico reciente perteneciente a la colección de referencia del Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera y de la Colección Mastozoológica de la SEMAHN.

Las abreviaturas morfológicas utilizadas en este trabajo son: P^x premolar superior, P_x premolar inferior, M^x molar superior, M_x molar inferior. En el caso de los

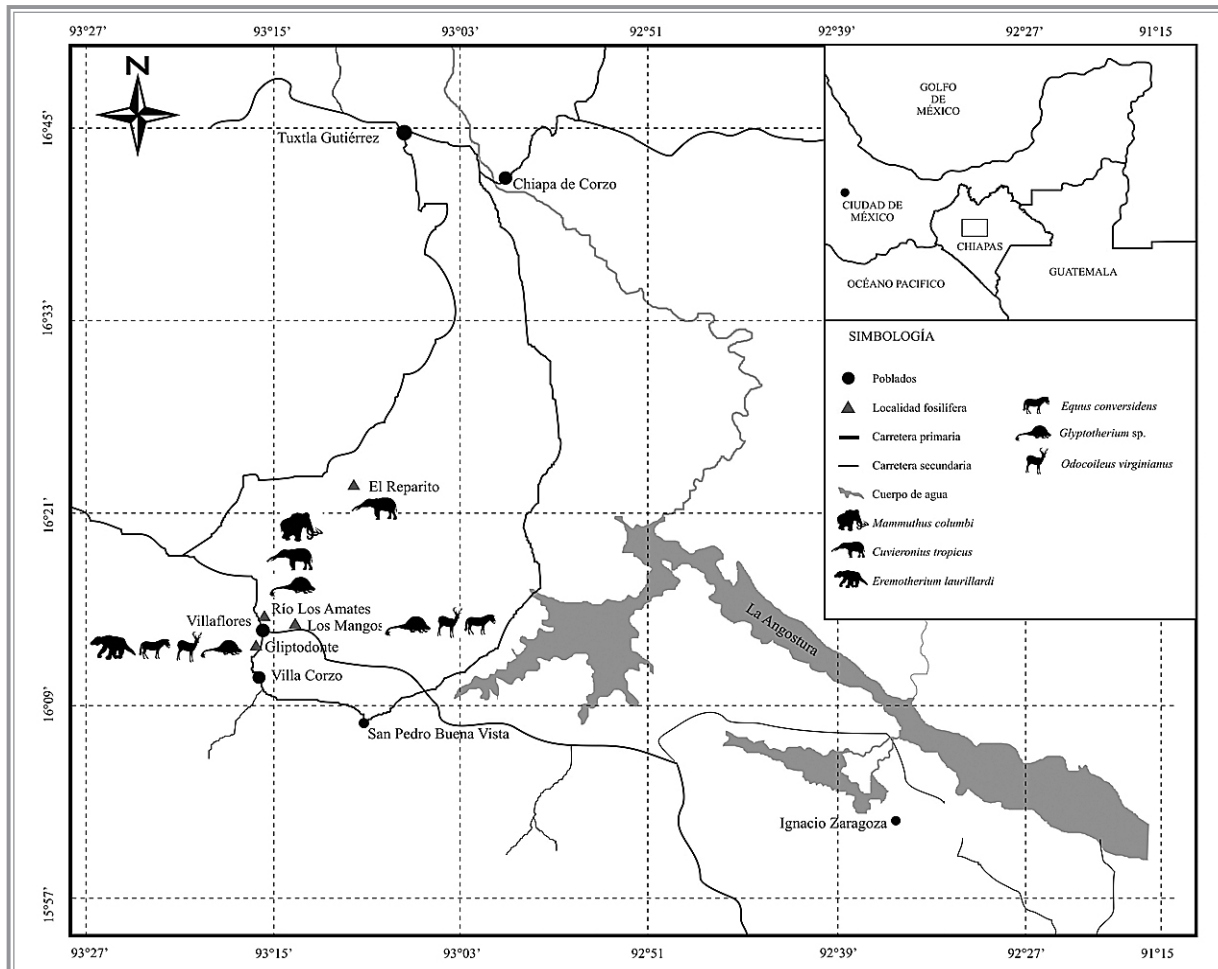


Figura 1 ■ Mapa del área de estudio, donde se muestran las localidades fosilíferas estudiadas en este trabajo.

gliptodontes, debido a que no hay una clara diferenciación entre los tipos de dientes se utiliza N, más un número que representa su posición en la serie dental.

RESULTADOS

El material de mamíferos fósiles rescatado en las localidades pleistocénicas de Villaflores, comprende partes mandibulares, molares aislados, vértebras, huesos apendiculares, cornamentas y placas dérmicas, que permitieron la identificación de cuatro taxones,

los cuales se mencionan y describen a continuación, siguiendo el orden filogenético utilizado por McKenna y Bell (1997).

Orden Xenarthra Cope, 1889
 Suborden Cingulata Illiger, 1811
 Familia Glyptodontidae Gray, 1869
 Género *Glyptotherium* Osborn, 1903
Glyptotherium floridanum (Simpson, 1929)

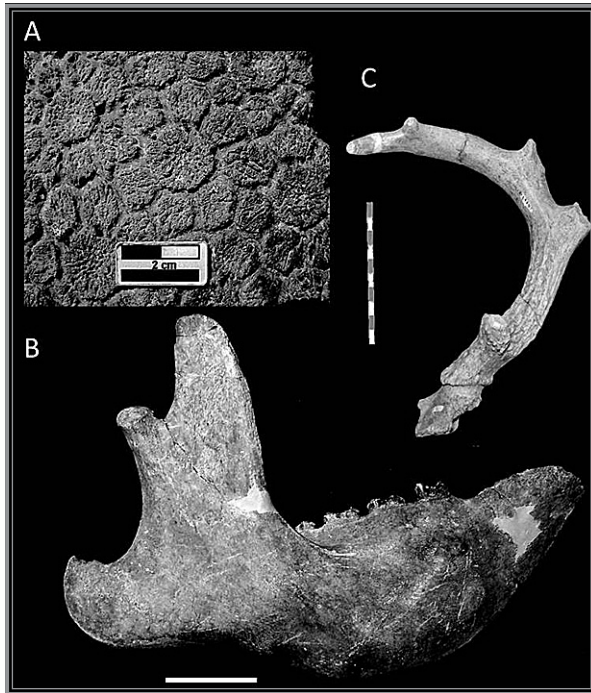


Figura 2 ■

A) *Glyptotherium floridanum*, detalle de escudos interiores; B) *Eremotherium laurillardi*, rama mandibular derecha, vista lateral; C) *Odocoileus virginianus*, asta derecha. Barra de escala en A igual a 2 cm, en B, 5 cm y C, 9 cm.

Descripción del material. IHNFG-2676 es una mandíbula mal conservada, donde la serie dental se encuentra incompleta, con el N_2 y N_3 poco conservados y únicamente se observan fragmentos de dentina y raíz. En el resto de la serie se observan los alvéolos de los molariformes N_4 hasta el N_7 ; en ellos se distingue que las raíces son profundas.

IHNFG-2698 y IHNFG-2699 son dos vértebras caudales intermedias, poco conservadas. En ambas vértebras el proceso transversal derecho está conservado y están medianamente extendidos, mientras que el proceso izquierdo está ausente. El proceso xenartra se encuentra bien desarrollado, sin que se pueda observar completamente el arco neural. La región posterior se

encuentra fragmentada en ambas vértebras, al igual que la parte anterior y posterior del cuerpo vertebral.

IHNFG-2716 es una placa formada por 57 escudos articulados interiores y marginales (figura 2A), que corresponden a la parte anterolateral del caparazón y cuatro pertenecientes a la región caudal. La figura central de los escudos anterolaterales es cóncava en el centro y en la mayoría es de forma hexagonal. La figura central es ligeramente de mayor tamaño que las figuras periféricas, estas se presentan en número de seis a nueve, siendo el número más común el de ocho figuras, organizadas simétricamente rodeando la región central y separadas entre sí por un canal de aproximadamente 3 mm, lo que le da a los escudos forma de roseta. Algunos escudos de la región marginal presentan la figura central mucho más grande, ocupando casi la totalidad del mismo. Los escudos de la región caudal son pentagonales, cónicos y sin figuras central ni periféricas.

Discusión. El género *Glyptotherium* se distribuyó en gran parte de América del Norte. Su rango estratigráfico va desde el Blancano hasta el RanchoLabreano y se incluyen cinco especies en el género, de las cuales tres se han reportado para México en depósitos de edad RanchoLabreana, *G. cylindricum*, *G. mexicanum* y *G. floridanum*; estas especies se diferencian entre sí principalmente por la morfología de los escudos dérmicos (Gillette y Ray, 1981).

Los osteodermos descritos en este trabajo presentan el patrón morfológico que caracteriza a *Glyptotherium floridanum* (Gillette y Ray, 1981). La presencia de esta especie en Chiapas amplía su distribución en el territorio nacional, además de ser el registro más sureño para América del Norte.

Suborden Pilosa Flower, 1883

Familia Megatheriidae Simpson, 1931

Género *Eremotherium* Spillmann, 1948

Eremotherium laurillardi (Lund, 1842)

	<i>Dma</i>	<i>Dmi</i>	<i>Hcr</i>	<i>Hcp</i>	<i>Lpb</i>	<i>L</i>
IHNFG-2835	43.45	41.18	-	40.73	-	300
CMIHN 00919	33	33	-	40	35	190
CMIHN 00920	46	42.5	-	41	53	225
IGM 1907* <i>O. virginianus</i>	23.5	25	-	-	-	-
IBUNAM* <i>O. hemionus</i>	32.35	41.75	-	-	-	-

Cuadro 1 ■ Medidas de astas de *Odocoileus*. Abreviaturas: Dma) Diámetro máximo de cimiente, Dmi) diámetro mínimo de cimiente, Hcr) longitud de la cimiente a ramificación 1, Hcp) longitud de la cimiente a la punta basal, Lpb) longitud de la punta basal, L) Rama principal. (*) Tomado de Montellano y Carbot (2010).

Descripción del material. IHNFG-2677 Mandíbula completa bien conservada (figura 2B), que presenta ambas ramas horizontales, los cóndilos mandibulares, procesos angular y coronoide, la serie derecha dental completa del $M_1 - M_4$, pero en la izquierda falta el M_1 . Los molares presentan forma cuadrangular prismática con avanzada formación de las crestas transversales en la corona, separadas por un valle profundo en forma de V y se observa una capa delgada de dentina. El grado de osificación de la sínfisis y la forma de los molariformes hacen referencia a un organismo juvenil (Cartelle y De Iuliis, 1995).

Discusión. Los perezosos gigantes se registran desde el Oligoceno Medio hasta el Pleistoceno Tardío de América del Sur, y del Mioceno Tardío hasta el Pleistoceno Tardío de América del Norte (Kurtén y Anderson, 1980; McDonald, 2002). Dentro de la familia Megatheriidae se reconocen para el Pleistoceno solamente los géneros *Megatherium* y *Eremotherium*, este último se caracteriza por la extensión de la sínfisis mandibular aproximadamente hasta el M_1 . Los molares en *Eremotherium* son menos hipsodontos que los de *Megatherium*, los valles son más agudos, las crestas tienden a ser más oblicuas y la cavidad pulpar ocupa

aproximadamente la mitad de los dientes (Cartelle y De Iuliis, 1995). Todos esos rasgos están presentes en IHNFG-2677.

Antiguamente se reconocían tres especies de *Eremotherium* para el Pleistoceno Tardío, no obstante la revisión realizada por Cartelle y De Iuliis (1995) demostró que la única especie válida para dicho intervalo de tiempo es *E. laurillardii*. Por tal motivo, el material descrito en este trabajo se asigna a esta especie.

Orden Artiodactyla Owen, 1848
 Familia Cervidae Gray, 1872
 Género *Odocoileus* Rafinesque, 1832
Odocoileus virginianus Zimmerman, 1780

Descripción del material. IHNFG-2835 se trata de un asta derecha (figura 2C, cuadro 1) que presenta una parte de la estructura frontal, la rama principal se observa completa y bien desarrollada formando una curva en forma de hélice dirigida hacia la región anterior, la punta basal se observa inmediatamente después de la cimiente, en tanto que las ramificaciones emergen verticalmente sobre la región dorsal, aunque estas se encuentran fragmentadas. Hasta hoy,

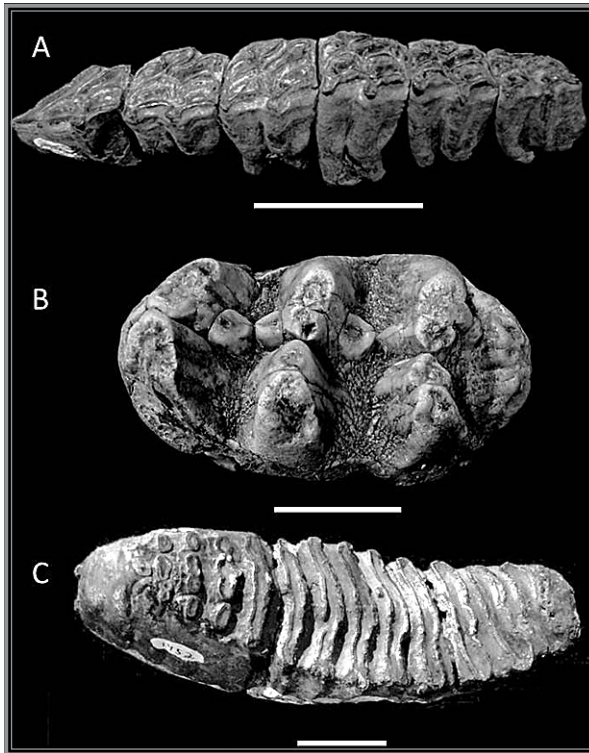


Figura 3 ■ A) *Equus conversidens*, serie dental superior derecha; B) *Cuvieronius hyodon*, M2 derecho, vista oclusal; C) *Mammuthus columbi*, M3 izquierdo, vista oclusal. Barra de escala igual a 5 cm.

es el material de cérvidos más completo con el que se cuenta en Chiapas.

Discusión. Tanto en el Pleistoceno, como en el presente, están presentes en América del Norte dos especies dentro del género *Odocoileus*, *O. virginianus* y *O. hemionus* (Montellano-Ballesteros y Carbot-Chanona, 2010). Las diferencias entre las astas de ambas especies fueron detalladas por Gustafson (1985), quien las separa utilizando la proporción de dos medidas: la primera tomada alrededor de la parte externa de la hélice desde el cimiente hasta la punta más larga, y la segunda que corresponde a la longitud de la primera ramificación desde su base; la ramificación de las puntas es una

característica importante que se presenta en el patrón de las astas de *O. hemionus*. Las astas de *O. hemionus* son más robustas y grandes que las de *O. virginianus*; esto se refleja en el diámetro de la base de la rama principal a nivel del cimiente. Las medidas del asta IHNFG-2835 (cuadro 1) se compararon con las medidas máximas y mínimas presentadas por Gustafson (1985) y Montellano-Ballesteros y Carbot-Chanona (2010). De igual manera, se comparó con astas actuales de *O. virginianus* depositadas en la Colección Mastozoológica de la SEMAHN. Con base en los datos merísticos y morfológicos, se asigna a IHNFG-2835 a la especie *Odocoileus virginianus*.

Orden Perissodactyla Owen, 1848
 Familia Equidae Gray, 1821
 Género *Equus* Linnaeus, 1758
Equus conversidens Owen, 1869

Descripción del material. IHNFG-2685 comprende las series dentales superior e inferior completas (figura 3A, cuadro 2 y 3), desde el P²/P₂ al M³/M₃. En los molares superiores el protocono se proyecta anteriormente, es redondeado, cóncavo sobre el borde lingual y su tamaño es pequeño con respecto a la longitud anteroposterior del molar. Los surcos y estilos se encuentran bien desarrollados, los valles son poco profundos; los pliegues en los premolares poco visibles debido al desgaste. En los molares inferiores la mayor parte de la serie dental presenta un linguaflexido en forma de U amplia. Los istmos completos se presentan comúnmente en los premolares; el plicaballín no se observa en toda la serie dental.

Discusión. Trabajos recientes, basados en análisis morfológicos cuantitativos y cualitativos con material procedente de diversas localidades, han confirmado la presencia de tres especies de caballos para el Pleistoceno Tardío de México (Alberdi *et al.*, 2003; Melgarejo-Damián y Montellano-Ballesteros, 2008; Barrón-Ortiz *et al.*, 2008), un caballo de talla grande

Serie dental superior						
	IHNFG-2685			FC 07-12		
	Apm	Tr	Lp	Apm	Tr	Lp
P ²	35.7	24	9	34	22.5	8.1
P ³	25.2	26.5	10	27.5	23.5	11.8
P ⁴	25	25.5	10.5	27.5	22.8	11.5
M ¹	22.2	24	10	24.2	21.8	12.5
M ²	21.8	22.7	11	24.1	22.1	11.5
M ³	22.5	20	11	23	16.8	12.7
Serie dental inferior						
				FC 88		
P ₂	31	15.5		35	16	
P ₃	26.5	15		28	17	
P ₄	23.5	14		26	16	
M ₁	22.5	14		25	14	
M ₂	21	11		25	14	
M ₃	26	11		28	11.5	

Cuadro 2 ■ Medidas comparativas (en mm) de la serie dental superior de *Equus conversidens*. Apm) longitud anteroposterior, Tr) diámetro transversal, Lp) longitud del protocono.

(*Equus mexicanus*), uno de talla mediana (*Equus conversidens*) y otra de talla pequeña (*Equus tau*).

El material procedente de Villaflores se comparó morfológica y merísticamente con las tres formas anteriormente mencionadas. Las medidas del material aquí descrito se ubican dentro del rango que determina a la especie de talla mediana *Equus conversidens*. De igual manera, la morfología del protocono y linguaflexido es similar al de *Equus conversidens* (Reynoso-Rosales, 1990), lo que soporta la asignación específica.

Orden Proboscidea Illiger, 1811
 Familia Gomphotheriidae Cabrera, 1929
 Género *Cuvieronius* Osborn, 1923
Cuvieronius hyodon Fischer, 1814

Descripción del material. IHNFG-2852 es un M₂ derecho (figura 3B), su forma es rectangular y ligeramente cóncava sobre la cara labial. En la región

oclusal se observan tres lofos completos y un talón fuerte. Los cónulos centrales se ubican sobre la región de los conos medios-externos (préritos) fuertemente desarrollados en la región posterior del lofo 1, y sobre el lofo 2 se observa la serie doble de cónulos opuestos; sobre el lofo 3 el cónulo posterior es apenas perceptible. Los conos internos-medios no presentan ningún tipo de tubérculos o pliegues (postritos), de esta manera los tréboles que se muestran en el molar son formas simples. Los valles se encuentran ligeramente cubiertos por cemento, pero son amplios, profundos y bien definidos; la dentina es perceptible en partes, rodeada de esmalte. El cíngulo no es visible. El molar presenta dos raíces completas, fuertes y profundas.

IHNFG-2853 es un tercer molar derecho, al que le falta la parte posterior y debido al mal estado del ejemplar es imposible determinar si es un molar superior o inferior. Conserva una raíz incompleta. La forma del molar es rectangular. Se observan cuatro lofos muy

desgastados. Los dos primeros bien diferenciados, el tercero muestra los mamelones casi completos y el cuarto muestra un fragmento del cono externo. Los conos y cónulos se fusionaron debido al desgaste y no se diferencian claramente, tienen forma piramidal y muestran reliquias del trébol simple. Se aprecia la existencia de un talón fuerte fragmentado. Los valles son poco profundos debido al desgaste de los mamelones, pero están bien definidos. Se observa ligeramente una banda de dentina. El cíngulo es perceptible en partes rodeando el molar.

Discusión. Los gonfoterios están presentes en América del Norte desde el Mioceno Medio hasta el Pleistoceno Tardío y se extendieron hasta América del Sur, por lo que se consideran un grupo exitoso, tanto en lo cronológico como en lo geográfico. Según Pichardo del Barrio (1960), Alberdi y Corona (2005) y Corona y Alberdi (2006), los gonfoterios en México se pueden agrupar en tres fenotipos con base en la morfología de los molares: *Rhynchotherium*, *Stegomastodon* y *Cuvieronius*. Este último posee molares que suelen ser proporcionalmente más largos que anchos, lo que les da forma rectangular. En *Cuvieronius* el segundo molar es trifodonte y presenta un talón fuerte; el tercer molar presenta de cuatro a cinco lófos, más el talón. El trébol es simple y puede estar poco o bien desarrollado, dependiendo de esto el desgaste será mayor en los prétritos. Los valles son amplios y ligeramente cubiertos por cemento. Todas estas características están presentes en el material descrito en este trabajo, por lo que se asignan al género *Cuvieronius*. Hoy en día se reconoce a *C. hyodon* como la única especie presente en el Pleistoceno tardío de América (Lucas y Alvarado, 2010).

Familia Elephantidae Gray, 1821

Género *Mammuthus* Burnett, 1923

Mammuthus columbi Falconer, 1857

Descripción del material. IHNFG-2850 es un M₃ derecho e IHNFG-2851 es un M₃ izquierdo (figura 3C). Ambos presentan 16 láminas formando una serie

ligeramente curvada, el esmalte que las rodea presenta fuerte crenulación, los valles están completamente cubiertos por cemento y las raíces son profundas rodeadas por una capa de cemento desde 2 hasta 3 milímetros de espesor.

Discusión. El grupo de los mamutes fue punto de discusión entre los diferentes autores al diferir en el número de especies registradas para América del Norte. Arrollo-Cabrales *et al.*, (2003), basados en el estudio de material depositado en colecciones procedente de varias localidades del país, reconocieron únicamente la existencia de dos especies para el Pleistoceno de México, *Mammuthus hayi*, que habitó en el Pleistoceno medio y *Mammuthus columbi* del Pleistoceno tardío. *Mammuthus columbi*, presenta molares angostos (en promedio desde 75 hasta 108.5 mm) y relativamente cortos con placas delgadas; frecuencia laminar de cinco a siete placas en 100 mm; esmalte angosto (desde 1.5 hasta 3.8 mm) y fuertemente crenulado sobre el margen; el número de placas en el molar inferior va desde 14 hasta 22 y comúnmente presenta 16 placas transversales formando series ligeramente curvadas (Arrollo-Cabrales *et al.*, 2003).

Los molares IHNFG-2850 e IHNFG-2851 presentan los rasgos diagnósticos de la especie *Mammuthus columbi*, por lo que se asignan a esta especie, al tiempo que se amplía su rango geográfico convirtiéndose en el registro más sureño para México.

CONCLUSIONES

El material descrito en este trabajo permitió confirmar la presencia de *Mammuthus columbi*, *Eremotherium laurillardii*, *Equus conversidens*, *Glyptotherium floridanum* y *Odocoileus virginianus*, taxones presentes en las faunas del Pleistoceno Tardío de América del Norte.

La presencia y asociación de esos taxones permiten asignar el conjunto faunístico al Rancholabreano, edad biocronológica usada para los mamíferos terrestres de América del Norte, lo que permite correlacionar las localidades de Villaflores con otras presentes en el resto de México, así como con algunas de Estados Unidos.

Por otra parte, los taxones presentes en Villaflores, son típicos de un ambiente frío y seco, donde predominan vastas áreas de pastizal. Lo anterior también fue sugerido por Carbot-Chanona (2009), con base en la asociación faunística y datos palinológicos obtenidos de localidades adyacentes. No obstante, a pesar de que durante el Pleistoceno Tardío la temperatura en la región central de Chiapas fue más baja que la presente en la actualidad, esta región gozó de condiciones más favorables que para la parte norte de México y el resto de América del Norte, por lo que es probable que sirviera como un refugio estacional.

La presencia de *M. columbi*, *E. laurillardi*, *E. convergens* y *G. floridanum* es importante, principalmente por ser los registros más sureños para el país. Esto permite llenar una grieta en el conocimiento de la distribución paleobiogeográfica de las especies aquí descritas.

LITERATURA CITADA

- ALBERDI, M.T. y E. CORONA, 2005.** Revisión de los gonfoterios en el Cenozoico Tardío de México, en *Revista Mexicana de Ciencias Geológica* 22 (2): 246-260.
- ALBERDI, M.T., J. ARROYO-CABRALES y O.J. POLACO, 2003.** ¿Cuántas especies de caballo hubo en una sola localidad del Pleistoceno Mexicano? en *Revista Española de Paleontología*, 18 (2), 205-212.
- ARITA, T. H. 2002.** Las Nieves perdidas del Kilimanjaro, en *Revista Ciencias* 65:14-16.
- ARROLLO-CABRALES, J., O.J. POLACO. & F.J. AGUILAR-ARELLANO, 2003.** Remains of *Mammuthus* housed in the collections of the Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, en Reumer, J.W.F., De Vos, J. y Mol, D. (eds.). *Advances in mammoth research (Proceeding of the Second International Mammoth Conference, Róterdam) DEINSEA*, 9: 17-25.
- BARRÓN-ORTIZ, C.R., G. DE LA RIVERA-HERNÁNDEZ. & R. BARRÓN-CORVERA, 2008.** Morphometric analysis of equid cheek teeth using a digital image processor: a case study of the Pleistocene Cedazo local fauna equids, Mexico, en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 25 (2): 334-345.
- CARBOT-CHANONA, G., 2005.** Vertebrados fósiles: desde el campo hasta la sala de exhibición, en *Ciencia y Tecnología en la Frontera* 2 (3): 61- 65.
- CARBOT-CHANONA, G., 2009.** *Reconstrucción paleoambiental del Pleistoceno superior de Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, p. 47
- CARBOT-CHANONA, G., E. OVALLES DAMIÁN, M.A. COUTIÑO y D. VÁZQUEZ, 2004.** Nuevos hallazgos de mega fauna pleistocénica en la zona de la Frailesca, Chiapas, en *IX Congreso Nacional de Paleontología, Libro de resúmenes*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. p. 26.
- CARTELLE, C. & G. DE IULIIS, 2006.** *Eremotherium laurillardi* (Lund) (Xenarthra, Megatheriidae), the Panamerican giant ground sloth: taxonomic aspects of the ontogeny of skull and dentition, en *Journal of Systematic Paleontology* 4 (2): 199-209.
- CARTELLE, C. y G. DE IULIIS, 1995.** *Eremotherium laurillardi*: The panamerican Late Pleistocene megatheriid sloth, en *Journal of Vertebrate Paleontology* 15 (4): 30-841.
- CORONA, E. & M.T. ALBERDI, 2006.** Two new records of Gomphotheriidae (Mammalia: Probos-

cidea) in southern Mexico and some biogeographic implications, en *Journal of Paleontology* 80 (2): 357- 365.

DONOVAN, S.K. & C.R.C. PAUL (EDS.), 1998. *The adequacy of the fossil record*. John Wiley y Sons, Chichester, Inglaterra. p. 312.

FERRUSQUÍA-VILAFRANCA, I., E. JIMÉNEZ., J. ORTIZ. y V. BRAVO, 2002. El registro paleogénico de mamíferos en México y su significación geológico-paleontológica, en Montellano, M., y J. Arrollo-Cabrales (coordinadores). *Avances en los estudios Paleomatozoológicos*. INAH Colección Científica, pp. 25-45.

GILLETTE, D. & C. RAY, 1981. *Glyptodonts of North America*. Smithsonian Contributions to Paleobiology 40: 255 pp.

GÓMEZ-PÉREZ, L.E. y G. CARBOT-CHANONA, 2011. El registro más sureño de *Glyptotherium floridanum* para Norteamérica, en *XII Congreso Nacional de Paleontología. Libro de resúmenes*. Puebla, Puebla, México. p.66.

GRAHAM, R.W., 1998. The Pleistocene terrestrial mammal fauna of North America, en Janis, C., K. Scott y L. Jacobs (eds.). *Evolution of Tertiary mammal of North America*. Cambridge University Press. 66-70.

GUSTAFSON, P.E., 1985. Antlers of *Bretzia* and *Odocoileus* (Mammalia, Cervidae) and the evolution of new world deer, en *Transactions of the Nebraska Academy of Sciences XIII*: 83-92.

LUCAS, S.G. & G.E. ALVARADO, 2010. Fossil Proboscidea from the Upper Cenozoic of Central America: taxonomy, evolutionary and paleobiogeographic significance, en *Revista Geológica de América Central* 42: 9-42.

KURTEN, B. & E. ANDERSON, 1980. *Pleistocene mammals of North America*. Columbia University Press, New York. 244-283.

McDONALD, H.G., 2002. Fossil Xenarthra of Mexico: a review, en Montellano, M. y J. Arrollo-Cabrales (Coordinadores). *Avances en los estudios Paleomatozoológicos*. INAH Colección Científica: 227-248.

McKENNA, M.C. & S.K. BELL, 1997. *Classification of mammals above the species Level*, Columbia University Press., 631 pp.

MELGAREJO-DAMIÁN, M. del P. & M. MONTELLANO-BALLESTEROS, 2008. Quantitative differentiation of mexican Pleistocene horse, en *Current Research in the Pleistocene*, 25: 184-186.

METCALFE, S., S. O'HARA, M. CABALLERO & S. DAVIES, 2000. Records of late Pleistocene-Holocene climatic change in México-a review, en *Quaternary Science Reviews* 19: 699-721.

MONTELLANO-BALLESTEROS, M., 1991. Panorama de las faunas pleistocénicas de vertebrados de México, en *Convención sobre la evolución geológica de México, Universidad Autónoma del Estado de Pachuca*. México. 123 -125.

MONTELLANO-BALLESTEROS y G. CARBOT-CHANONA, 2010. Presencia de *Odocoileus* (Artiodactyla, Cervidae) en el Pleistoceno de Chiapas, México, en Cervantes, F.A , J. Vargas-Cuenca y Y. Hortelano-Moncada (eds.). *60 años de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM. Aportaciones al Conocimiento y Conservación de los Mamíferos Mexicanos*, p. 277-284.

MULLERRIED, K. G.F., 1982. *Geología de Chiapas*. Colección libros de Chiapas. Serie básica, publicación del Gobierno del Estado. 2ª edición. p. 180.

PICHARDO DEL BARRIO, M. 1960. Proboscídeos fósiles de México. Una Revisión, en *Boletín del Instituto Nacional de Antropología e Historia* 4: 1-63.

REYNOSO-ROSALES, V.H., 1990. Revisión de los équidos de la Fauna "Cedazo" del Pleistoceno de Aguascalientes México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 78 pp.

TOLEDO, V., 1982. Pleistocene changes of vegetation in tropical Mexico, en Prance G.T. (ed). *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press. USA. 93-109.

VILLADA, M.M., 1995. La Paleobiología del Valle de México, en *La Naturaleza de México*: 7-13.



