

Revisión de los gonfoterios en el Cenozoico tardío de México

María Teresa Alberdi^{1,*} y Eduardo Corona-M.²

¹Departamento de Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC,
José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, España.

²Laboratorio de Arqueozoología, Instituto Nacional de Antropología e Historia,
Moneda 16, Col. Centro, 06060 México, D.F., México.

* malberdi@mncn.csic.es

RESUMEN

El objetivo del trabajo es presentar una síntesis actual de los géneros más comunes de esta familia que se registran en el Plioceno y Pleistoceno de México: Rhynchotherium, Cuvieronius y Stegomastodon. Los datos fueron recopilados mediante la revisión de la literatura científica disponible y de los ejemplares depositados en las principales colecciones paleontológicas del país, poniendo especial énfasis en las defensas y los molares ya que son los materiales que con más frecuencia se recuperan. El resultado es una panorámica de su distribución geográfica y cronológica que puede ser punto de partida para conocer los posibles corredores que utilizaron estos grupos durante su tránsito hacia el sur del continente, como parte del denominado Gran Intercambio Biótico Americano. Además, se discute la reasignación de algunos ejemplares sobre la base de los rasgos diagnósticos al nivel genérico.

Palabras clave: gonfoterios, biogeografía, colecciones paleontológicas, Cenozoico, México.

ABSTRACT

The aim of this work is to present a current summary of the most common genera of the Gomphotheriidae family recorded in the Mexican Pliocene and Pleistocene: Rhynchotherium, Cuvieronius, and Stegomastodon. Data were collected from the available scientific literature and from specimens housed in the main paleontological collections of Mexico. Special attention was paid to tusks and teeth since they are the most frequently recovered materials. The resulting information gives a panoramic view on the geographical and chronological distribution of these genera. This information is a starting point to determine the possible corridors used by these taxa in their dispersal to the southern part of the continent, as part of the Great American Biotic Interchange. In addition, the reassignment of some of the specimens is discussed, based on diagnostic characters at the genus level.

Key words: gomphotheriid, biogeography, fossil collections, Cenozoic, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los gonfoterios son un grupo ancestral de los proboscídeos que se ha considerado exitoso tanto en lo cronológico como en lo geográfico (Tobien, 1973; Lambert, 1996). Norteamérica fue una región importante para su diversificación y su posterior dispersión hacia Sudamérica. Los ejemplares de esta familia han sido reportados desde el Mioceno medio hasta el Pleistoceno tardío (Kurtén y Anderson, 1980), pero su mayor diversidad se encuentra desde el Barstoviano tardío hasta el Hemphilliano temprano, ya que seis géneros se registran en este período: *Gomphotherium*, *Rhynchotherium*, *Amebelodon*, *Serbelodon*, *Platybelodon* y *Torynobelodon*. Para el Hemphilliano tardío se registran sólo tres géneros: *Gomphotherium*, *Rhynchotherium* y *Amebelodon*. En el Blancano los géneros representados son: *Rhynchotherium*, *Stegomastodon* y *Cuvieronius*. El primero se extinguió en dicho período, el segundo desapareció en el Irvingtoniano y el último sobrevivió hasta el Rancholabreano (Lambert, 1996), sin que hasta la fecha se tenga una idea clara de los escenarios en que se dieron estas extinciones.

Otro aspecto relevante es el hecho de que, a la par de estos procesos de declinación y extinción en Norteamérica, también hubo poblaciones de *Stegomastodon* y de *Cuvieronius* que transitaron hacia el sur del continente formando parte del llamado Gran Intercambio Biótico Americano que se inició en el Plioceno, hace tres millones de años, aproximadamente (Webb, 1976, 1991). Para ellos se ha planteado que pudieron iniciar su ingreso en Sudamérica durante fines del Plioceno o comienzos del Pleistoceno (Casamiquela *et al.*, 1996). Sin embargo, las evidencias indican que los registros en esta área se dan en localidades del Pleistoceno medio hasta el Pleistoceno tardío (Alberdi *et al.*, 2002a; Prado *et al.*, 2003). Su cronología absoluta más antigua, y aceptada de manera generalizada, se fecha en 1.07 a 0.7–0.6 millones de años en la localidad de Tarija, Bolivia (MacFadden, 2000). Ello también ha permitido sugerir la existencia de dos corredores migratorios, uno por la Cordillera de los Andes usada por *Cuvieronius* y otra por las planicies brasileñas ocupada por *Stegomastodon* (Alberdi y Prado, 1995; Prado *et al.*, 2003).

En México, los ejemplares de esta familia han sido reportados desde el siglo XIX en los trabajos de Cope (1884, 1886), Felix y Lenk (1891) y Freudenberg (1922). Osborn (1936) revisó varios de esos registros y adicionó otros más, sin embargo, éstos se pueden considerar escasos en comparación con los de otros vertebrados fósiles.

En las últimas décadas el registro de estos organismos se ha ampliado en localidades de Aguascalientes (Guzmán G. y Rodríguez-Huerta, 2002); Chiapas (Carbot y Montellano-Ballesteros, 2002); Guerrero (Corona-M. *et al.*, 1999); Jalisco (Alberdi *et al.*, 2002b; Guzmán-G. y Rodríguez-Huerta, 2002), Morelos (Corona-M. *et al.*, 2000; Corona-M., 2001); Puebla (Montellano-Ballesteros, 2002); Sonora (Lucas y González-León, 1997) y Yucatán

(Polaco *et al.*, 2002).

Hasta la fecha, en el país no se ha efectuado una revisión de este grupo, ya que se considera que existen varios problemas a su alrededor, particularmente la falta de certeza en muchos de los registros antiguos y la complejidad en la sistemática de la familia, derivada de una nomenclatura que se ha expandido, a veces, innecesariamente (Kurtén y Anderson, 1980; Shoshani, 1996). Sin embargo, la solución de estos dos últimos problemas tiene grandes limitaciones, debido a que la gran mayoría de los hallazgos está constituida por molares aislados que generalmente no provienen de excavaciones científicas, o bien porque la estratigrafía de los yacimientos no es clara.

Dada la confusa asignación de varios ejemplares de esta familia, el propósito del trabajo es mostrar una síntesis de los materiales que se conocen, revisando y actualizando su identificación al nivel de género. Con ello se genera un punto de partida para ulteriores estudios sobre la morfología, la sistemática y la biogeografía de esta familia en México. También, se obtiene una mejor perspectiva de su distribución geográfica, aspecto que no puede hacerse, por el momento, en cuanto a su situación cronológica, puesto que la gran mayoría de las localidades ofrecen información muy general a este respecto.

MATERIAL Y MÉTODOS

La mayoría de los materiales estudiados provienen de la inspección directa efectuada por la primera autora en las principales colecciones científicas del país. También se hizo una revisión bibliográfica de los registros que se encuentran en la literatura científica, que intentó ser exhaustiva (Tabla 1). Cabe señalar que varios reportes no fueron considerados puesto que sus identificaciones eran dudosas o no hubo manera de confirmarlas, aunque fuese de manera indirecta. Por otro lado, se incluyeron aquí algunos materiales no estudiados e informes no publicados a los que se tuvo acceso.

Las colecciones que se revisaron, cuyos acrónimos se señalan entre paréntesis, fueron: en la Universidad Nacional Autónoma de México, la del Instituto de Geología incluidos los materiales depositados en el Museo de Geología de la misma Universidad [MGUNAM, IGM, IGCU, LACM(CIT)]; en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, la del Laboratorio de Arqueozoología en el Distrito Federal (DP), al que pertenecen también la del Museo Regional de Guadalajara (MRG) y la del Museo Regional de Puebla (MRP) y la del Centro Regional de Puebla (CRINAHP). Otra colección visitada fue la del Museo de Paleontología de Guadalajara “Ing. Federico Solórzano” (MPG), dependiente del ayuntamiento de esa ciudad. En el texto, los ejemplares son referidos de acuerdo al acrónimo de cada colección y a su número, sin embargo, cuando algunos de ellos no poseían número, se les agregaron las iniciales SN.

Durante la inspección de los materiales se tomaron

Tabla 1. Registros de gonfoterios en localidades mexicanas obtenidos en la literatura científica.

Estado	Localidad	Taxón	Fuente
Aguascalientes	Cd. Aguascalientes	Gomphoteriidae	Guzmán y Rodríguez-Huerta, 2002
Guerrero	Huixtac	Gomphoteriidae	Manzanilla y Mancilla, 1992
Jalisco	Encarnación Díaz	Gomphoteriidae	Guzmán y Rodríguez-Huerta, 2002
Baja California Sur	Santa Ana	<i>Rhynchotherium</i>	Miller 1980
Morelos	Chimalacatlán	<i>Rhynchotherium</i>	Pichardo, 1960
Sonora	Minas Prietas	<i>Rhynchotherium</i>	Frick, 1933
Sonora	San José Pimas	<i>Rhynchotherium</i>	Osborn, 1936
Tlaxcala	Indeterminada	<i>Rhynchotherium</i>	Osborn, 1936
Chihuahua	Ciudad Guerrero	<i>Cuvieronius</i>	Eaton, 1905
Chiapas	Chiapa de Corzo	<i>Cuvieronius</i>	Carbot y Montellano-Ballesteros, 2002
Chiapas	Indeterminada	<i>Cuvieronius</i>	Osborn, 1905
Chiapas	Villa de Corzo	<i>Cuvieronius</i>	Böse, 1905
Guerrero	Chichihualco	<i>Cuvieronius</i>	Freudenberg, 1922
Hidalgo	Real del Monte	<i>Cuvieronius</i>	Freudenberg 1922
México	Almoloya	<i>Cuvieronius</i>	Del Castillo, 1869
México	Quetepec	<i>Cuvieronius</i>	Freudenberg, 1922
México	Apaxco de Ocampo	<i>Cuvieronius</i>	Cope, 1884
México	Ixtapatongo	<i>Cuvieronius</i>	Pichardo, 1960
México	Valle de México	<i>Cuvieronius</i>	Freudenberg 1922
México	Valle de Toluca	<i>Cuvieronius</i>	Cope, 1884
Michoacán	Indeterminada	<i>Cuvieronius</i>	Von Meyer, 1840
Oaxaca	Cosoltepec	<i>Cuvieronius</i>	Ochoterena y Silva-Bárcena, 1970
Oaxaca	Huajuapán de León	<i>Cuvieronius</i>	Felix y Lenk, 1891; Freudenberg, 1922
Oaxaca	Tlaxiaco	<i>Cuvieronius</i>	Felix y Lenk, 1891
Puebla	Tehuacán	<i>Cuvieronius</i>	Pichardo, 1960
Puebla	Tecamachalco	<i>Cuvieronius</i>	Felix y Lenk, 1891
Sonora	El Golfo, Sta. Clara	<i>Cuvieronius</i>	Shaw, 1981
Sonora	Oquitoa	<i>Cuvieronius</i>	Lucas y González-León, 1997
Yucatán	Cenote Nai Tucha	<i>Cuvieronius</i>	Polaco <i>et al.</i> , 2002

las medidas de acuerdo con la propuesta de Alberdi *et al.* (2002a). De las defensas consistieron en: longitud máxima, diámetro basal (mínimo y máximo), diámetro medio (mínimo y máximo) tomados en el punto medio de la longitud; además de registrar la presencia o ausencia de banda de esmalte. De los molares fueron: longitud máxima, y ancho de los lofos, así como una breve descripción morfológica de las figuras de desgaste en la superficie oclusal, del grado de anancoidia y la presencia de cemento. Todas las medidas se proporcionan en milímetros. Los molares mandibulares son indicados con minúsculas, mientras que los maxilares lo son con mayúsculas. Se calculó el índice de anchura para cada molar de acuerdo con la fórmula de Osborn (1936): ancho mayor x 100/longitud máxima. A los valores del índice les fue aplicada la prueba estadística de Kruskal-Wallis, que permite comparar la mediana de al menos dos muestras, sin que exista limitación por el tamaño y por la normalidad de la distribución.

Los nombres de las localidades son las que estaban asociadas a las etiquetas de los ejemplares y, en su caso, sólo corroboradas en la literatura. En caso de no existir información se proporciona una ubicación geográfica aproximada. Sobre la temporalidad de las mismas, se atendió a lo señalado en los informes publicados. En el texto, las localidades se presentan en orden alfabético desde la entidad política a la que pertenecen. En un apartado final dentro de cada género se indican expresamente aquellos ejemplares que no poseen localidad precisa, pero que se presume provienen de alguna región determinada o que no tienen ninguna referencia. Adicionalmente se presentan las localidades obtenidas en la literatura.

Los caracteres diagnósticos para separar los molares y las defensas hasta género fueron los propuestos por Tobien (1973) y Lambert (1996). No consideramos la identificación al nivel de especie, puesto que coincidimos con Kurtén y Anderson (1980), Lambert (1996) y Shoshani (1996) que es necesaria antes una revisión taxonómica del grupo, para aclarar el estado actual de varios de los nombres a este nivel.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Hemos seguido la revisión taxonómica de Prado *et al.* (2003) respecto a la autoría de la Familia, y las sinonimias de *Cuvieronius* y *Stegomastodon*, mientras que para el caso de *Rhynchotherium* nos hemos apoyado en Shoshani (1996). De no existir indicación contraria, se ha aceptado la identificación de la fuente original.

Familia Gomphoteriidae Cabrera, 1929
Género *Rhynchotherium* Falconer, 1868

Diagnosis. Ramas mandibulares robustas con su sínfisis orientada hacia abajo, la defensa inferior comprimida lateralmente y una banda de esmalte externa presente. Esta banda también se encuentra presente en la defensa superior. Los molares son cortos, con trébol en el pretrite que puede ser sencillo o ligeramente complejo. El esmalte es grueso y carece de cemento (Kurtén y Anderson, 1980; Tobien, 1973).

Distribución estratigráfica y geográfica. Este género endémico de América del Norte define las faunas del Hemphilliano tardío al Blancano (Tedford *et al.*, 1987; Lambert, 1996). En Norteamérica se ha registrado desde el este de California hasta Florida (Lambert, 1996).

Localidades y material estudiado. En Figura 1 se muestra la distribución del género de acuerdo con las localidades aquí indicadas así como las obtenidas en la literatura (Tabla 1). Las medidas de las defensas se encuentran en la Tabla 2 y las de los molares en la Tabla 3.

Guanajuato

Rancho El Ocote. Esta localidad se considera del Blancano, aunque también presenta restos que pueden asociarse al Hemphilliano tardío y al Pleistoceno (Miller y Carranza-Castañeda, 1984). Ahí se recuperó una mandíbula bastante deformada y enorme, muy desgastada (IGM 58-13), con m2 y m3 en la serie izquierda y en la derecha sólo conserva el m3 bastante roto y sin aflorar completamente del alvéolo.

Guerrero

Taxco. Los materiales son de un depósito secundario y se asignó de manera general al Plioceno (Corona-M. *et al.*, 1999). Los materiales seguramente pertenecen a un solo individuo. De ahí se recuperaron ocho molares, 2 M2 (DP-5770 y DP-5771), 2 m2 (DP-5774 y DP-5775), 2 M3 (DP-5772 y DP-5773) y 2 m3 (DP-5776 y DP-5777), además

de dos defensas inferiores que son cortas y ligeramente aplanadas lateralmente y no muy grandes (DP-5768 y DP-5769). Las defensas sólo presentan algunas trazas de esmalte, debido al desgaste y a la meteorización.

Michoacán

Charo. De esta localidad no existe informe publicado, pero es muy probable su correlación con La Goleta, puesto que son de la misma área. Se observó un fragmento de mandíbula izquierda con un m2 con las colinas incompletas y el m3 (MGUNAM-263, Figura 2a).

La Goleta. Miller y Carranza-Castañeda (1984) asignan esta localidad al Blancano, aunque también presenta faunas del Hemphilliano tardío. Los materiales son un cráneo con M2 y M3 de la serie derecha y la mandíbula correspondiente conserva m2 y m3 derechos e izquierdos (IGCU-874). También de esta localidad hay dos fragmentos mandibulares uno muy robusto con m3 izquierdo, muy deteriorado (IGM 49-179) y otro con un resto de m2 desgastadísimo y el m3 derecho (IGM 49-179, Figura 2b). Aunque este último no tiene localidad, a la vista de la clave, los datos y las características del mismo, deducimos que ambas ramas corresponden al mismo individuo que por alguna causa quedaron separados.

Jalisco

Ajijic. Ubicado a 7 km al oeste de Chapala, este poblado forma parte de la ribera del Lago. Para los materiales colectados en

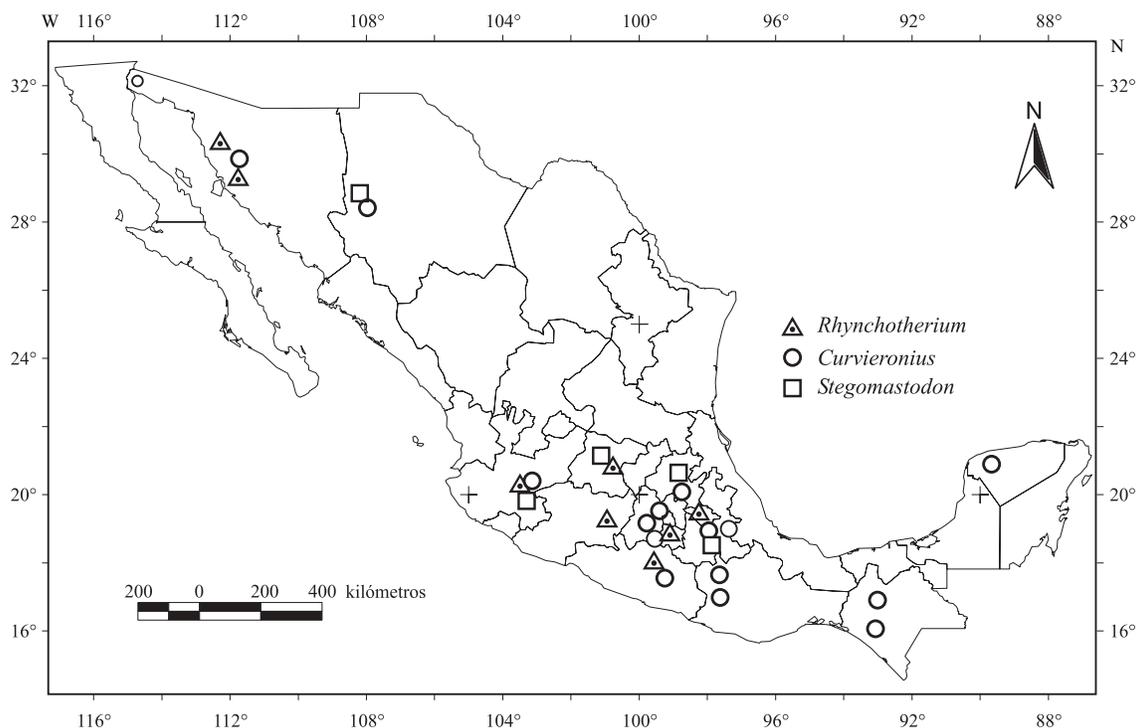


Figura 1. Mapa que indica de manera aproximada la distribución geográfica conocida de los géneros de gonfoterios aquí analizados. Construido con las localidades aquí presentadas y los datos de la Tabla 1.

Tabla 2. Medidas de las defensas de los géneros de gonfoterios identificados en localidades mexicanas, en mm. LM: longitud máxima; DB: diámetro basal (mínimo/máximo); DM: diámetros medios tomados a la mitad de la longitud (mínimo/máximo); B. Esm.: presencia de banda de esmalte. Mor.: Morelos; Jal.: Jalisco; Pue.: Puebla; Gro.: Guerrero.

Taxón	Sigla	Localidad	Estado	LM	DB	DM	B. Esm.
Gomphotheriidae	DP-SN	Chimalacatlan	Mor.	220		32/47	si
<i>Cuvieronius</i>	MRG-10-295052	Chapala-Zacoalco	Jal.	795	116/122		si
<i>Cuvieronius</i>	MRG-10-295054	Chapala-Zacoalco	Jal.	1,800			
<i>Cuvieronius</i>	DP-5778	Nexpa	Mor.	1,048	87,3	70.9	si
<i>Cuvieronius</i>	IGM-6084	Rancho Gerardo	Pue.	257	39/51		si
<i>Rhynchotherium</i>	MRG-SN	Ameca	Jal.	1,900		30/120	si
<i>Rhynchotherium</i>	MRG-10-295050	Chapala-Zacoalco	Jal.	970	71/92	70/75	si
<i>Rhynchotherium</i>	DP-5768	Taxco	Gro.	690	49/65	47.5/55.8	si
<i>Rhynchotherium</i>	DP-5769	Taxco	Gro.	630	46.2/51	51.7/62	si
<i>Stegomastodon</i>	MPG-11	Chapala-Zacoalco	Jal.	186	46/55		si
<i>Stegomastodon</i>	MPG-12	Chapala-Zacoalco	Jal.	237	51/54		no
<i>Stegomastodon</i>	MPG-SN (Chapala)	Chapala-Zacoalco	Jal.	1,520	131/152	138.5	no
<i>Stegomastodon</i>	MPG-SN (Chapala)	Chapala-Zacoalco	Jal.	1,640	153/163		no

este sitio se desconocen los datos de obtención, así como de su condición estratigráfica y temporal. Durante la revisión un M3 derecho (MPG-SN) se asignó a este género.

Ameca. Localidad ubicada a aproximadamente 70 km al oeste de Guadalajara de la que se desconoce su situación geocronológica. De este sitio se refiere una defensa restaurada de 190 cm de longitud, más bien robusta, con banda de esmalte de 40–50 mm de ancho; cuya sección en el punto medio de su longitud es de 120 mm de diámetro (MRG-SN, Figura 2c y 2d). Consideramos que los rasgos de esta defensa son de *Rhynchotherium*, aunque igualmente consideramos que por su longitud y por el hecho de que los extremos se acuminan, es muy probable que sean dos

fragmentos de defensas inferiores que se pegaron por sus extremos proximales.

Zona Chapala-Zacoalco. Se ha denominado así al área de las riberas del Lago de Chapala que se han urbanizado y donde se han recuperado diversos ejemplares de vertebrados fósiles, sean completos o partes de ellos. Algunas de las primeras excavaciones controladas que se efectuaron señalaron que podían existir dos momentos distintos de depósito, uno en las terrazas del lado norte que indican asociaciones de fauna propia del Pleistoceno temprano o Plioceno-Pleistoceno. Mientras que las del fondo del lago podrían asociarse al Pleistoceno tardío (Downs, 1958; Clements, 1962; Álvarez, 1977). Sin embargo, los

Tabla 3. Medidas de los molares de *Rhynchotherium* en localidades mexicanas, en mm. LM: longitud máxima; A1-A4: ancho de cada uno de los lófos; A.Max.: anchura máxima del lófo; I.A.: índice de anchura. Gro.: Guerrero; Jal.: Jalisco; Mich.: Michoacán.

Sigla	Localidad	Estado	Diente	LM	A1	A2	A3	A4	Talón	A. Max.	I.A.
DP-5770	Taxco	Gro.	M2 der	112	78	81.9	79.8			81.9	73.13
DP-5771	Taxco	Gro.	M2 izq	110.8	77.1	83	83.1			83.1	75.00
DP-5772	Taxco	Gro.	M3 der	153	82.5	81	76	70	43	82.5	53.92
DP-5773	Taxco	Gro.	M3 izq	161.5			79	73	41.2	79	48.92
DP-5774	Taxco	Gro.	m2 der	114		73	80			80	70.18
DP-5775	Taxco	Gro.	m2 izq	116	64	73	79.7			79.7	68.71
DP-5776	Taxco	Gro.	m3 der	176	76	74	80	74	52	80	45.45
DP-5777	Taxco	Gro.	m3 izq	178	72	75	78	76	52	78	43.82
IGM 58.13	El Ocote	Gto.	m2 izq	143	85	82	88			88	61.54
IGM 58.13	El Ocote	Gto.	m3 der	165	91	83	75.3			91	55.15
IGM 58.13	El Ocote	Gto.	m3 izq	174	79	70	75			79	45.40
MPG-SN	Ajjic	Jal.	M3 der	167	94	91.5	85.5	68.7	37	94	56.29
MPG-709	Chapala-Zacoalco	Jal.	m3 izq	161	67	68	67.5	55	35	68	42.24
MGUNAM-263	Charo	Mich.	m2 izq	120							
MGUNAM-263	Charo	Mich.	m3 izq	165	68	71	74.5	64	28	74.5	45.15
IGM 49.179	La Goleta	Mich.	m3 der	165	68.1	75	72.5	59.8		75	45.45
IGCU-874	La Goleta	Mich.	m2 der	122	68	74.5	75.2			75.2	61.64
IGCU-874	La Goleta	Mich.	M2 der	109	74	83	76			83	76.15
IGCU-874	La Goleta	Mich.	m2 izq	115.2	69.5	76	75			76	65.97
IGCU-874	La Goleta	Mich.	m3 der	155.5	79.5	82	80			82	52.73
IGCU-874	La Goleta	Mich.	M3 der	143	85	83	73	57.5		85	59.44
IGCU-874	La Goleta	Mich.	m3 izq	158.5	78.5	84	81	64		84	53.00
IGM 49.179	La Goleta	Mich.	m3 izq	165							
MGUNAM-254	Sin localidad		M2	101			76.1			76.1	75.35
MGUNAM-254	Sin localidad		M3	145	80	77	71.8	56.5		80	55.17

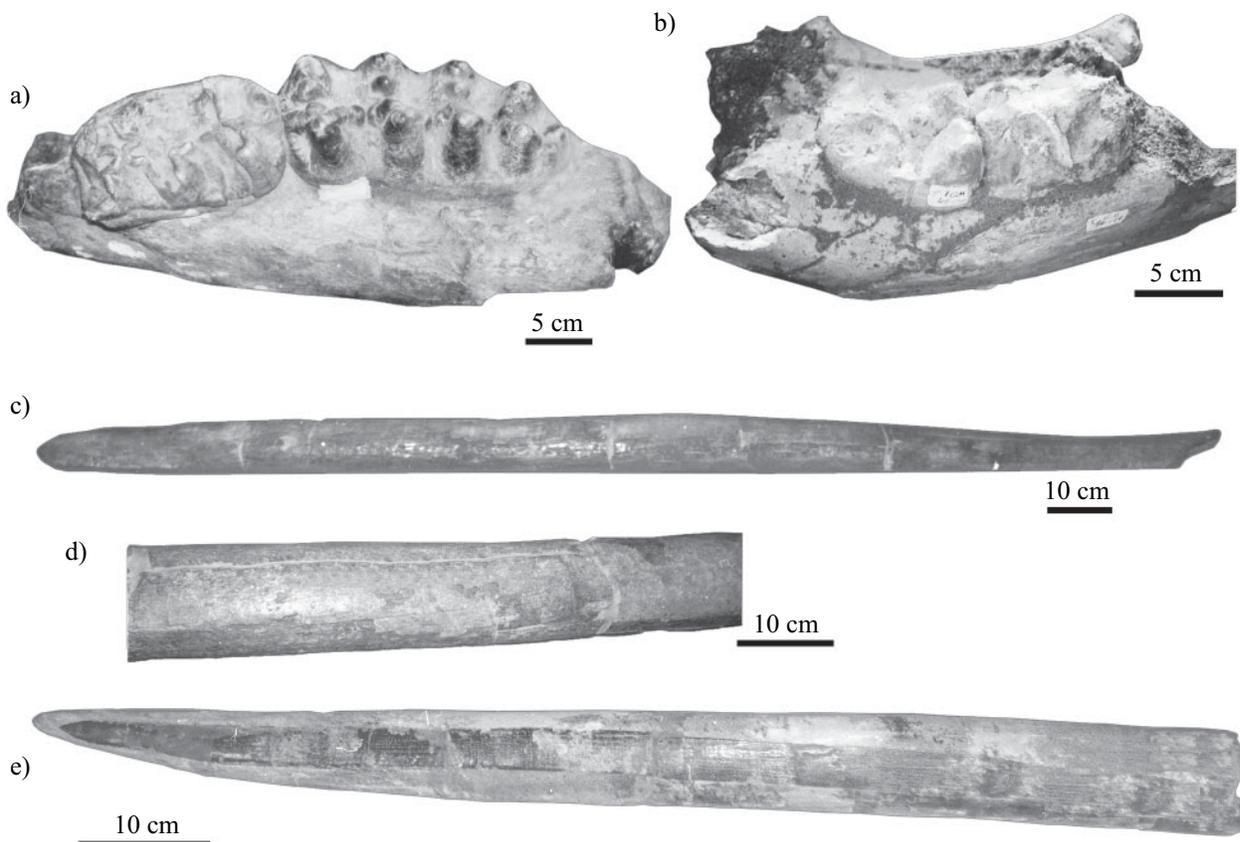


Figura 2. Restos de *Rhynchotherium* procedentes de distintas localidades mexicanas. a) MGUNAM-263, fragmento de mandíbula izquierda con m2 y m3 (Charo, Michoacán); b) IGM 49-179, fragmento mandibular con m3 izquierdo (Rancho La Goleta, Michoacán); c) MRG-SN, defensa (Ameca, Jalisco), se plantea que es una pieza mal restaurada, puesto que se acumina en los extremos y el centro es más ancho, pueden corresponder a dos defensas inferiores de *Rhynchotherium*; d) detalle de la anterior; e) MRG-10-295050, defensa recta con banda de esmalte a lo largo (zona Chapala-Zacoalco, Jalisco).

posteriores rescates de material no han profundizado en una mayor definición del contexto estratigráfico. En el Museo de Paleontología de Guadalajara, se encontró un m3 izquierdo (MPG-709). En el Museo Regional de Guadalajara hay una defensa (MRG-10-295050, Figura 2e), estrecha y larga con banda de esmalte recta cuya longitud es 970 mm, diámetro mayor 92/71 y en el punto medio 75/70, y una banda de esmalte a todo lo largo, de 34–35 mm de ancho.

Procedencia desconocida

En el Museo de Geología de la UNAM se encontraron un M2 y un M3 izquierdos (MGUNAM-254) que pueden ser asignados a este género.

Género *Cuvieronius* Osborn, 1923

Diagnosis. Este género es brevirrostrino y difiere de *Rhynchotherium* por la ausencia de las defensas inferiores. Sus defensas poseen una banda de esmalte torsionada. Los molares pueden o no tener cierta anancoidia, además de presentar una gran variación morfológica en los tréboles

pretrites, desde simples hasta bien desarrollados. Los molares terceros presentan de 4 ½ a 5 ½ lófos.

Distribución estratigráfica y geográfica. Este género aparece en el Blancano y se encuentra presente hasta el Rancholabreano, mientras que su dispersión a Sudamérica pudo darse en el Pleistoceno medio. En Norteamérica se ha registrado en localidades de Arizona, Nuevo México, Texas y Florida. En Sudamérica se conoce el género en localidades del Pleistoceno medio y superior (Prado *et al.*, 2003).

Localidades y material estudiado. Las medidas de los molares se encuentran en la Tabla 4 y las de las defensas en la Tabla 2. En la Figura 1 se muestra la distribución del género de acuerdo con las localidades aquí indicadas así como las obtenidas en la literatura que (Tabla 1).

Guerrero

Zumpango del Río. Se localiza a 10 km al norte de Chilpancingo y ha sido asignada al Plioceno tardío, aún cuando no se conoce reporte publicado de esta localidad. Se observó un m2 izquierdo (MGUNAM-235) con restos del

Tabla 4. Medidas de los molares de *Cuvieronius* en localidades mexicanas, en mm. LM: longitud máxima; A1-A4: ancho de cada uno de los lófos; A.Max.: anchura máxima del lófo; I.A.: índice de anchura. Gro: Guerrero; Jal.: Jalisco; Mex: México; Mor.: Morelos; Pue.: Puebla.

Sigla	Localidad	Estado	Diente	LT	A1	A2	A3	A4	A5	Talón	A. Max.	I.A.
MGUNAM-235	Zumpango del Río	Gro.	m2 izq	115	75.6	85	84.2				85	73.91
MRG-10-307995	Chapala-Zacoalco	Jal.	M2 der	124	79	83	83				83	66.94
MRG-10-307995	Chapala-Zacoalco	Jal.	M2 izq	125.8	84	85.3	80.7				85.3	67.81
MRG-10-307995	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 der	181	84.5	84.8	82.3	72		48	84.8	46.85
MRG-10-307995	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 izq	184	87.6	86.5	83.2	75		44.3	87.6	47.61
MPG-712	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 der	189	90	88	86.5	70		70?	90	47.62
MPG-713	Chapala-Zacoalco	Jal.	m3 der	167	67	68.5	69	61		44	69	41.32
MPG-718	Chapala-Zacoalco	Jal.	m2 izq	116	57	65	66			51	66	56.90
MPG-722	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 izq	171	98	91	88	76		39	98	57.31
MPG-723	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 izq	202	76	87	85	72		47	87	43.07
MPG-724	Chapala-Zacoalco	Jal.	m2 izq	119	63	71	71.5			49	71.5	60.08
MPG-724	Chapala-Zacoalco	Jal.	m3 izq	180	70	74.7	74	59		40.5	74.7	41.50
IGM 4007	Tequixquiac	Mex.	m3 der	199	78	92	92	80			92	46.23
IGM 4007	Tequixquiac	Mex.	m3 izq	201	80	79	95	78		44	95	47.26
DP-5779	Nexpa	Mor.	m3 izq	178				69		47	69	38.76
MGUNAM-237	Acultzingo	Pue.	m3 izq	185.5	73.4	79	83.3	71.3	45.4		83.3	44.91
IGM-6084	Rancho Gerardo	Pue.	m1 der	99	57.7	67	73				73	73.74
IGM-6084	Rancho Gerardo	Pue.	m1 izq	101	62.5	68	74				74	73.27
IGM-6084	Rancho Gerardo	Pue.	m2 der	131	75	80	89				89	67.94
IGM-6084	Rancho Gerardo	Pue.	m2 izq	127.5	73	79	89			36	89	69.80
MRP 66R17-2	Valsequillo	Pue.	m2 izq	134	72	77	84				84	62.69
MGUNAM-236	Acultzingo	Pue.	M3 izq	174	100	97	96.5	87.7		48	100	57.47
MRG-10-295044	Sin localidad		m2 der	134	71	78	79			34	79	58.96
MRG-10-295044	Sin localidad		m2 izq	132	67	80	79				80	60.61
MRG-10-295048	Sin localidad		m3 der	182	68	74	76	65.5		41	76	41.76
MRG-10-295051	Sin localidad		m3 der	215	78	83	86.3	79	68	31.5	86.3	40.14
IGM-412	Sin localidad		m3	182	74.5	75	72.7	70.1	55.7		75	41.21
IGM-64-2	Sin localidad		m3 der	177		75	75	65.5		43.5	75	42.37
MGUNAM-272	Sin localidad		M2 izq	117.5	81	82	82				82	69.79
MPG-SN	Sin localidad		M2 der	123	82	87	84			42	87	70.73
MPG-SN	Sin localidad		M2 izq	115	88.5	92	88.5			49	92	80.00
MPG-SN	Sin localidad		M3 der	196	96	99	93	79		51	99	50.51
MPG-SN	Sin localidad		M3 izq	190	94	99	90	77		54	99	52.11

inicio del alvéolo de m3, bastante desgastado. Este ejemplar fue originalmente identificado como *Cuvieronius gratum*.

Jalisco

Zona de Chapala-Zacoalco. Los materiales que se pueden identificar como de este género son un M3 derecho (MPG-712), un M3 izquierdo (MPG-722), un m3 derecho (MPG-713, Figura 3a), un m3 izquierdo (MPG-723), y dos fragmentos de mandíbulas izquierdas (MPG-724, Figura 3b y MPG-718 respectivamente). En la colección del Museo Regional de Guadalajara se encuentra un maxilar con M2 y M3 derechos e izquierdos, muy robustos (MRG-10-307995, Figura 3c), además de dos fragmentos de defensas con banda de esmalte, una más torsionada (MRG-10-295054) que la otra (MRG-10-295052, Figura 3e). Ambas con una banda de esmalte clara y torsionada.

Estado de México

Tequixquiac. Esta es una de las principales localidades de vertebrados fósiles que se conocen en la Cuenca de México. La fauna recuperada es propia del Pleistoceno tardío y muy probablemente se pueda correlacionar con el Rancholabreano (Hibbard, 1955; Miller y Carranza-Castañeda, 1984). De aquí hay una mandíbula de talla grande con las dos ramas

completas cuyos cóndilos presentan una morfología curiosa que no puede considerarse diagnóstica. La serie derecha conserva el m3 robusto y la serie izquierda conserva el alvéolo del m2 y el m3 (IGM 4007). Es el ejemplar que describe Cope (1884, 1889) y que posteriormente asignó a *Mastodon (Cuvieronius) oligobunus*, Cope (1893).

Morelos

Nexpa. Esta localidad fue asignada de manera general al Plioceno-Pleistoceno (Corona-M. *et al.*, 2000). Un m3 izquierdo muy desgastado y meteorizado (DP-5779), así como una defensa muy torsionada (DP-5778), con banda de esmalte clara que sigue la torsión, la que alcanza una longitud de 1,018 mm y que se presume pertenece al mismo individuo.

Puebla

Acultzingo. Esta es una de las antiguas localidades que consideramos necesita revisión, pues si bien la etiqueta señala su pertenencia al Estado de Puebla, este poblado se encuentra actualmente en Veracruz, aunque muy cerca de los límites con Puebla. También debe confirmarse su asignación al Plioceno. De aquí hay un m3 izquierdo (MGUNAM-237) y un M3 izquierdo (MGUNAM-236). El primero fue

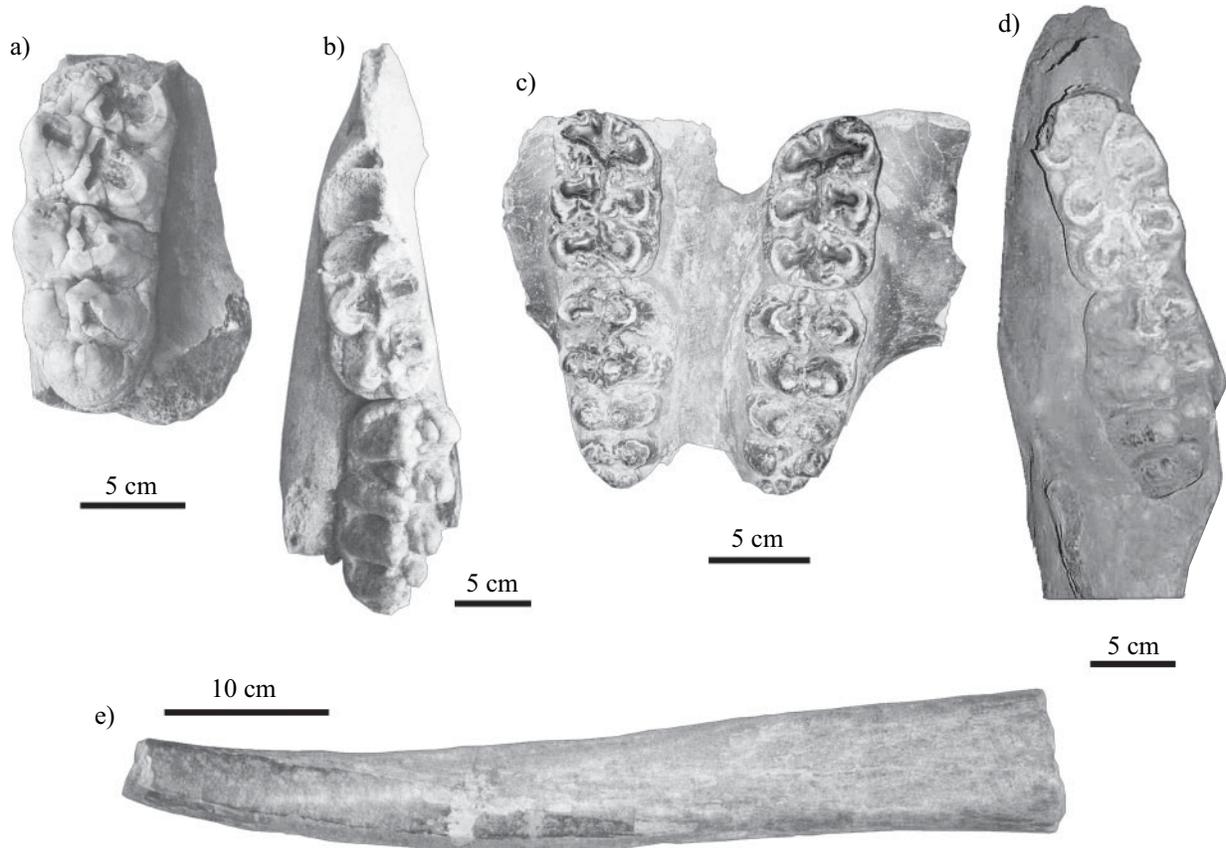


Figura 3. Restos de *Cuvieronius* procedentes de distintas localidades mexicanas. a) MPG-713, m3 derecho; b) MPG-724, fragmento de mandíbula izquierda con el alveolo de m1 vacío, m2 y m3; c) MRG-10-307995, maxilar con M2 y M3 izquierdos y derechos; d) 66-R-17-2, fragmento de mandíbula izquierda con m2 y m3 procedente de Valsequillo, Puebla; e) MRG-10-295052, defensa superior torsionada y con banda de esmalte. Los ejemplares a, b, c y e, proceden de la zona Chapala-Zacoalco, Jalisco.

descrito como el tipo de *Mastodon (Cuvieronius) oligobunus progressa* Freudenberg, 1922, y el segundo de *Mastodon (Cuvieronius) oligobunus intermedia* Freudenberg, 1922. *Rancho Gerardo*. Esta localidad se asigna al Plioceno–Pleistoceno. Una mandíbula entera (IGM-6084) descrita por Montellano-Ballesteros (2002).

Valsequillo. Esta es una localidad que comprende varios yacimientos cercanos, y que presenta asociaciones faunísticas que permiten asignarla al Pleistoceno, tanto al Irvingtoniano como al Rancholabreano (Miller y Carranza-Castañeda, 1984). Entre los restos actualmente depositados en el Laboratorio de Arqueozoología del INAH en la Ciudad de México se halla un fragmento de hemi-mandíbula izquierda con m2 y m3, este último saliendo en el alvéolo (DP-6-R-17-2, Figura 3d).

Procedencia desconocida

Un M2 izquierdo (MGUNAM-272), identificado como *Mastodon (Cuvieronius) oligobunus progressa*. Dos fragmentos de mandíbula, uno izquierdo (IGM 412), prácticamente entero, con la huella del m2 y el m3 izquierdo, asignado a *Mastodon (Cuvieronius) oligobunus progressa*.

Otro derecho, fragmentario (IGM 64-2), con un m3 bastante deteriorado; sin embargo, lo que se puede observar de la morfología dentaria y de la mandíbula permiten corroborar su pertenencia a este género.

En el Museo Regional de Guadalajara se encuentran dos m3 izquierdos (MRG-10-295051 y MRG-10-295048), así como una mandíbula, no muy alta y con la rama ascendente izquierda completa, mientras que la derecha está rota, se observan la fosa pterigoidea y la fosa mesetérica poco marcadas; en la sínfisis tiene marcas de haber sido restaurada, es curvada y muy alargada, esto último producto, posiblemente, de la intervención, tiene el m2 derecho e izquierdo y el m3 izquierdo aflorando (MRG-10-295044),

En el Museo de Paleontología de Guadalajara, el Ing. Federico Solórzano proporcionó para su estudio materiales recién ingresados. Estos consisten en dos fragmentos de un maxilar, derecho e izquierdo, que corresponden al mismo individuo, conservan ambos el M2 y el M3 (MPG-SN). En la parte interior de la serie izquierda se observa la huella, o parte del alvéolo de la defensa, claramente divergente con relación a la línea sagital o línea media del maxilar y de los molares, carácter que permite asignarlo a este género.

Género *Stegomastodon* Pohlig, 1912

Diagnosis. Este género es brevirrostrino y sin defensas inferiores. Las superiores comúnmente no presentan banda de esmalte. Los m2 son triflodontos con talón fuerte, que no debe ser confundido con una cuarta colina; mientras que los m3 presentan de 5 a 7 colinas, más una fracción. Además, se observan tréboles secundarios, pticodontia y coerodontia (Lambert, 1996; Tobien, 1973).

Distribución estratigráfica y geográfica. Este taxón se ha registrado desde el Blancano al Irvingtoniano, también en este último período se considera que migra hacia el sur del continente, ya que se le ubica en localidades del Pleistoceno medio y tardío. En Norteamérica se le ha encontrado principalmente en el centro y oeste, como Texas, Kansas, Nebraska, Colorado y Arizona (Lambert, 1996, Prado *et al.*, 2003).

Localidades y material estudiado. Las medidas de los molares se encuentran en la Tabla 5 y las de las defensas en la Tabla 2. En Figura 1 se muestra la distribución del género de acuerdo con las localidades aquí indicadas así como las obtenidas en la literatura (Tabla 1).

Chihuahua

Yepómera. Se asocia al Hemphilliano (Lindsay, 1984): un m2 y un m3 inferiores izquierdos (LACM (CIT) 105/160).

Jalisco

Ameca. Una mandíbula prácticamente completa con restos de m3 derecho e izquierdo. Las ramas ascendentes de la mandíbula no están completas y la sínfisis parece recurvada hacia abajo, por una restauración deficiente. En la parte anterior de las ramas mandibulares se observan los forámenes mentonianos de tamaño variable, la fosa pterigoidea es grande y la mesetérica menos pronunciada (MPG-SN, Figura 4a)

Zona Chapala-Zacoalco. En el Museo de Paleontología de Guadalajara se encuentran los restos de un esqueleto casi completo de un mismo individuo, que posiblemente tenía una altura en cruz de 2.5 a 3 metros, asignado a *Stegomastodon* (Alberdi *et al.*, 2002b). Su estudio se encuentra en curso. Este ejemplar, conserva el cráneo incompleto con defensas enormes y rectas, aparentemente sin banda de esmalte. Así como un M3 izquierdo aislado que es de un tamaño muy grande. La mandíbula está en dos fragmentos, la rama derecha conserva el alvéolo de m3 y las dos últimas colinas y el talón del mismo en estado de desgaste muy avanzado;

Tabla 5. Medidas de los molares de *Stegomastodon* en localidades mexicanas, en mm. LM: longitud máxima; A1-A4: ancho de cada uno de los lofos; A.Max.: anchura máxima del lofo; I.A.: índice de anchura. Chih.: Chihuahua; Hgo.: Hidalgo; Jal.: Jalisco; Pue.: Puebla.

Sigla	Localidad	Estado	Diente	LM	A1	A2	A3	A4	A5	Talón	A. Max.	I.A.	
LACM(CIT)105/106	Yepómera	Chih.	M2	101	59	64	67.6				67.6	66.93	
LACM(CIT)105/106	Yepómera	Chih.	m3 izq	181	69	78.5	76	64	56		78.5	43.37	
IGCU2634-Gto2	El Ocote	Gto.	m3 izq	195.5	80.5	81.3	86.7	76		56	86.7	44.35	
IGCU2635-Gto2	El Ocote	Gto.	m2 izq	127.8			75				75	58.69	
IGCU408-Gto2c	El Ocote	Gto.	m3 der	202.5	81	84.3	90	76.2		48.3	90	44.44	
IGCU6725-Gto2	El Ocote	Gto.	M3 izq	213	109	114.6	105	91		65	114.6	53.80	
IGCU677-Gto2c	El Ocote	Gto.	m3 der	203.7	75.2	74.2	77	73.8		56.6	77	37.80	
MGUNAM-239	Zacualtipán	Hgo.	M3 der	220	94.8	98.2	101.7	89.1	59		101.7	46.23	
MRG-SN	Ameca	Jal.	m3 der	200			81	71		57	81	40.50	
MRG-SN	Ameca	Jal.	m3 izq	197.5		87	84.2	72		58	87	44.05	
MRG-10-295046	Chapala-Zacoalco	Jal.	M2 der	121	78	80	81				81	66.94	
MRG-10-295046	Chapala-Zacoalco	Jal.	M2 izq	124	80	84	81				84	67.74	
MRG-10-295046	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 der	185.5	86	86	75	66		54	86	46.36	
MRG-10-295046	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 izq	184	92	84	78	72		48	92	50.00	
MRG-10-295049	Chapala-Zacoalco	Jal.	m2 izq	134	65	69	70			34.7	70	52.24	
MRG-10-295-SN	Chapala-Zacoalco	Jal.	M2 izq	131									
MRG-10-295-SN	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 der	194	94	100.5	94	76.3		58	100.5	51.80	
MRG-10-295-SN	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 izq	197.5	101	101.5	93	79		65	101.5	51.39	
MPG-4	Chapala-Zacoalco	Jal.	m2 der	142	69.2	77	81				51	57.04	
MPG-725	Chapala-Zacoalco	Jal.	m3 izq	212	85	80	88	87			61	88	41.51
MPG-SN	Chapala-Zacoalco	Jal.	m2 der	141	68	77	76.5				54	77	54.61
MPG-SN (Chapala)	Chapala-Zacoalco	Jal.	M3 izq	203.5									
MPG-SN (Chapala)	Chapala-Zacoalco	Jal.	m3 der	190	105	105	98	84		40	105	55.26	
MPG-SN (Chapala)	Chapala-Zacoalco	Jal.	m3 izq	214	82	86	88.7	82		64	88.7	41.45	
MRP-64-I Y-4	Valsequillo	Pue.	m3 izq	230	80	84	87	79.5	66	42.5	87	37.83	
MGUNAM-246	Sin localidad		M3 der	227	86	97.1	93.5	91	68		97.1	42.78	
MGUNAM-247	Sin localidad		M3 izq	239	88.8	103.5	95.2	91.4	66.5		103.5	43.31	
MPG-T4	Sin localidad		M2 der	116.6	81	84	82				84	72.04	
MPG-T4	Sin localidad		M2 izq	117.5	79.4	83	84				84	71.49	
MPG-T4	Sin localidad		M3 der	160	79	83	80	75		45	83	51.88	
MPG-T4	Sin localidad		M3 izq	160	78.5	80	77	75		46	80	50.00	
MPG-T5	Sin localidad		M3 der	189	88.7	89	86	77.5		59	89	47.09	
MPG-T5	Sin localidad		M3 izq	195.3	95.5	89	88.7	82		72.6	95.5	48.90	

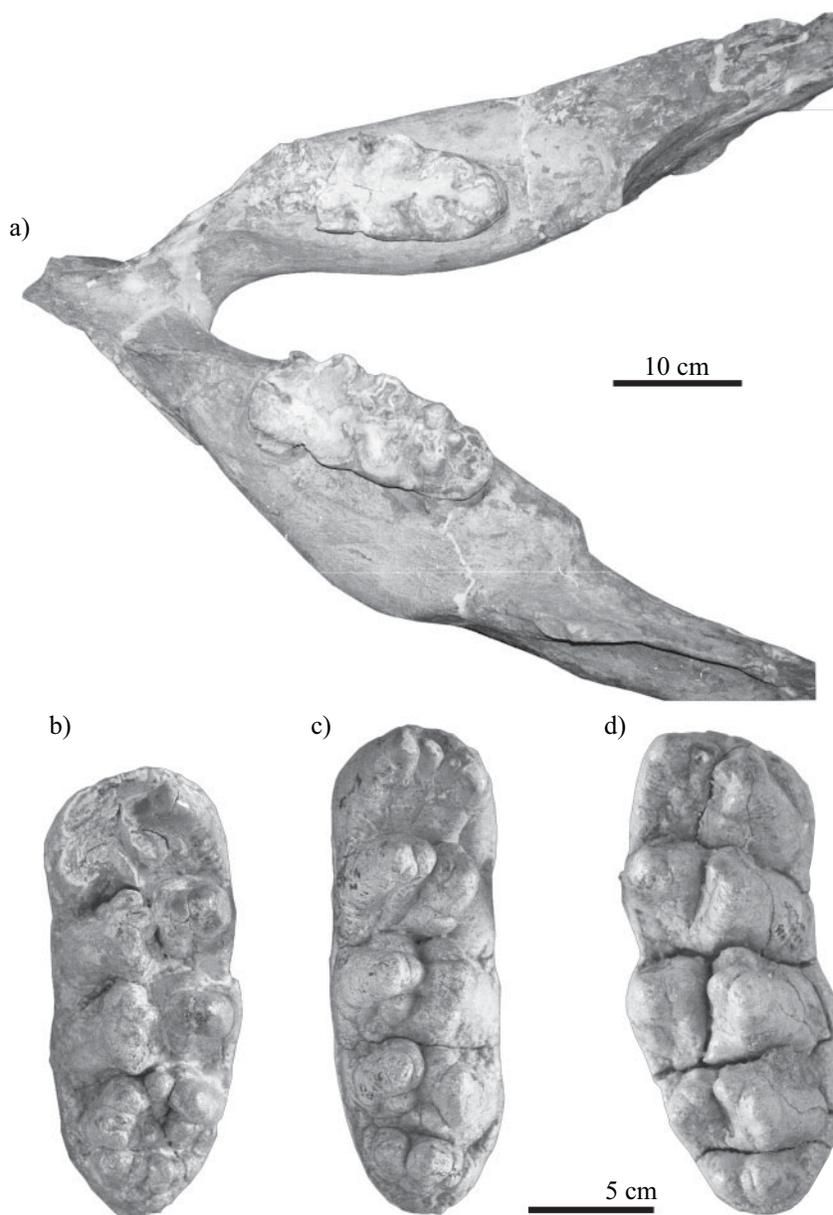


Figura 4. Restos de *Stegomastodon* de distintas localidades mexicanas. a) MRG-SN, mandíbula con m3 izquierdo y derecho (Ameca, Jalisco); b) IGCU2634-GTO2, m3 izquierdo; c) IGCU677-CTO2c, m3 derecho; d) IGCU408-GTO2c, m3 derecho. Los ejemplares b–d, proceden del Rancho El Ocote, Guanajuato, y están a la misma escala.

en el fragmento de la rama izquierda se conservan los alvéolos de m2 y m3 con raíces robustas; la corona del m3, aislada y prácticamente completa. La mandíbula presenta dos forámenes mentonianos, el anterior mayor que el posterior.

Además, en el MPG hay dos fragmentos pequeños de defensa, uno con restos de banda de esmalte y muy recta (MPG-11), y el otro que podría corresponder a un núcleo de defensa mayor y sin esmalte (MPG-12). También se encuentran un m2 derecho (MPG-4); un fragmento de rama mandibular derecha (MPG-SN) con un m2 y restos del alvéolo de m3; y un fragmento de mandíbula izquierda

incluida la sínfisis con huella de los alvéolos del m2 y un m3 muy desgastado y algo roto (MPG-725), con tres forámenes mentonianos.

En el Museo Regional de Guadalajara están depositados un maxilar con M2 y M3 derechos e izquierdos (MRG-10-295046); un m2 izquierdo (MRG-10-295049), en germen sin desgastar; y un cráneo enorme con M2 y M3 izquierdos y derechos (MRG-10-295-SN).

Guanajuato

Rancho El Ocote. Un m2 izquierdo (IGCU2635.GTO2), un M3 izquierdo (IGCU6725-GTO2), y tres m3, donde uno es

izquierdo (IGCU2634-GTO2, Figura 4b) y dos son derechos (IGCU677-GTO2c, Figura 4c; IGCU408-GTO2c, Figura 4d). El segundo derecho podría ser del mismo individuo que el izquierdo.

Hidalgo

Zacualtipan. Localidad ubicada a aproximadamente 60 km al noreste de Pachuca, de la que se desconocen más datos. Se analizó un M3 derecho (MGUNAM-239).

Puebla

Valsequillo. En el Laboratorio de Arqueozoología hay un m3 izquierdo (MRP-64-I Y-4).

Procedencia desconocida

En el Museo de Geología de la UNAM, hay un m3 derecho (MGUNAM-247) y otro M3 derecho (MGUNAM-246) que debería ser del mismo individuo que el anterior. En la exhibición del Museo de Paleontología de Guadalajara se presentan cinco estadios de edad de los gonfoterios, que se han denominado aquí como T1 a T5, numerados de más joven a más viejo. Consideramos que los cráneos T1, T4 y T5 deben identificarse como de este género. El T1 es un fragmento de un cráneo juvenil, y aquí no se han considerado sus medidas. Éste guarda cierta similitud con los ejemplares que se conservan en las colecciones del Zoologisk Museum de Copenhague, del Museo de Historia Natural de Estocolmo, del Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires y en el de Belo Horizonte, Brasil, todos ellos procedentes de la zona de Lagoa Santa (Estado de Minas Gerais, Brasil) y asignados de manera generalizada a *Stegomastodon*. El cráneo T4 presenta un maxilar ya con M2 y M3 derechos e izquierdos. Mientras que el cráneo T5, corresponde a un maxilar donde permanecen aún los M3 derecho e izquierdo.

Gomphotheriidae indet.

En este grupo se han incluido aquellos restos difíciles de asignar a alguno de los géneros aquí estudiados y que en su mayoría corresponden a fragmentos y dientes sueltos.

Localidades y material estudiado.

Chihuahua

Yepómera. Un tercer molar, posiblemente superior izquierdo (LACM (CIT) 105/154).

Aldama. Localizado a unos 17 km al NE de Ciudad Delicias, para este sitio no existe informe que permita asociarla a una temporalidad. Dos fragmentos de un tercer molar del que no puede determinarse su ubicación y lateralidad (MGUNAM-228).

Guanajuato

Rancho del Ocote. Un m2 izquierdo (MGUNAM-255); un

m3 izquierdo (MGUNAM-223), en germen sin desgastar; dos fragmentos de un posible M2 (MGUNAM-244), procedente de la Colonia Agustín Luna, también en el poblado de El Ocote.

Hidalgo

Actopan. Poblado localizado a 27 km al noroeste de Pachuca (Plioceno). Un fragmento de dos colinas de un tercer molar, para el que no se puede determinar su ubicación y lateralidad, muy robusto (MGUNAM-257).

Atotonitco El Grande. Ubicado a unos 20 km al noreste de Pachuca. Un m3 derecho (MGUNAM-248) que conserva las dos últimas colinas y el talón, así como un M2 derecho (MGUNAM-240).

Valle de Amajac. Cerca de 20 km al norte de Pachuca y asignada al Plioceno. Un m3 derecho (MGUNAM-273), material con el que hizo la descripción del tipo de *Mammuth (Cuvieronius) oligobunus antiquissima* Freudenberg, 1922. En realidad sólo conserva las dos últimas colinas y el talón, evidencia con la que es muy difícil de asignar a algún género.

Jalisco

Zona de Chapala-Zacoalco. En el Museo de Paleontología de Guadalajara (MPG) se encuentra un D2 derecho (MPG-711) que debe corresponder al mismo individuo que un d4 y m1 izquierdo (MPG-719), este último saliendo en germen y roto; un fragmento de mandíbula con d2 y d3 izquierdos (MPG-720); un fragmento de mandíbula derecha con raíces de d4 y m1 (MPG-3); un fragmento de maxilar con D4, M1 derecho y M1 izquierdo (MPG-6); un m1 derecho (MPG-2) en fragmento de mandíbula; un m1 izquierdo (MPG-sn) en fragmento de mandíbula, con dos forámenes mentonianos, uno a nivel mesial de m1 y otro en el borde anterior; un fragmento de mandíbula con m1 izquierdo, que podría corresponder a un m2 (MPG-710); un fragmento de mandíbula inferior derecha con m2 y m3 (MPG-727); una mandíbula entera, en la rama izquierda el alvéolo de m2 y m3 algo roto y en la derecha el m2 y m3 (MPG-731); un M3 superior izquierdo (MPG-716); un fragmento de mandíbula inferior izquierda con alvéolo de m2 y m3 (MPG-726); y un M3 derecho muy robusto y roto sobre todo en los bordes (MPG-5).

Morelos

Chimalacatlán. Localidad actualmente en estudio (Corona-M., 2001). De aquí se destaca un extremo apical de defensa con banda de esmalte donde no queda claro si hay torsión, el cual podría asignarse tanto a *Cuvieronius* como a *Rhyncotherium*, además de molares deciduos, probablemente el cuarto, y primeros molares indicando que son de juveniles. Estos restos pueden estar en relación con el material postcraneal recuperado, puesto que le faltan las epífisis.

También se tuvo acceso a los materiales excavados en la campaña 2002 (J. Arroyo-Cabrales, com. pers.), donde

se recuperó otro fragmento de defensa con restos de una posible banda de esmalte, pero no se observa torsión puesto que es sólo un fragmento de 220 mm de longitud. La sección es oval, ligeramente aplastada, con un diámetro de sección en la base de 47 x 32 y, a 30 mm del ápice, un diámetro de 29 x 26, que podría corresponder a un *Rhynchotherium*.

Pichardo del Barrio (1960) publica la fotografía de un m2 de ésta localidad, el cual identifica como de *Rhynchotherium*, mas se desconoce la ubicación actual de dicho material. Sin embargo, entre los materiales recientemente recuperados se encontraron un posible d4 izquierdo y un M2 derecho, cuya morfología es similar pero más alargada que el de la fotografía señalada, lo que haría a aquél concordante con su asignación a un m2 inferior y muy posiblemente del mismo individuo. Sin embargo, actualmente se están efectuando los análisis para identificar claramente el material.

Puebla

Rancho Cabrillas. La ubicación de esta localidad es un poco confusa, puesto que se sitúa 8 km al N de Petlazingo; sin embargo, en la etiqueta hay una nota donde se menciona que la verdadera procedencia podría ser Chinango (Yolotepec, Huajuapán de León, Oaxaca), que es una población cercana a la primera mencionada. Un segundo molar muy desgastado, posible M2 izquierdo (MGUNAM-271).

Valsequillo. En el Laboratorio de Arqueozoología se encuentra dos M2 (izquierdo: MRP 64-1 X-5 200 y derecho: MRP Y-6 200), y un m2 inferior izquierdo (MRP 64-1 X-4 19), que podrían pertenecer a un mismo individuo. En el INAH de Puebla (CRINAHP), un segundo molar que por su desgaste se hace difícil su ubicación como mandibular o maxilar (CRINAHP-1779). Existen otros materiales de esta localidad depositados en las colecciones tanto de la UNAM como del INAH, en la Ciudad de México y en Puebla; la mayoría de ellos originalmente fueron asignados a *Stegomastodon*; sin embargo, corresponden a fragmentos reducidos de dientes o de defensas difíciles de identificar

Procedencia desconocida

En la exhibición ontogénica del Museo de Paleontología de Guadalajara, se encuentran dos cráneos de distintos estadios y bastante deteriorados, denominados aquí de acuerdo con lo señalado previamente, como T2 y T3. El primero es un fragmento de maxilar que conserva sólo un diente en mal estado. El segundo presenta un M1 y un M2 aflorando. También se registró un fragmento de mandíbula con m1 izquierdo (MPG-SN), con dos forámenes mentonianos, uno a nivel mesial de m1 y otro en el borde anterior de la mandíbula.

DISCUSIÓN

La gran mayoría de los restos analizados de gonfoterios propios del Cenozoico tardío corresponden a restos de la

dentición, principalmente molares. Se puede resumir que se identificaron plenamente un total de 13 defensas, así como 25 molares de *Rhynchotherium*, 33 de *Cuvieronius* y 33 de *Stegomastodon*. Entre ellos se identificaron dos m1, 18 m2, 15 M2, 30 m3 y 26 M3, pero sólo en 85 se obtuvieron las medidas pertinentes.

Con las medidas se obtuvo el índice de anchura y, para efectos comparativos, se calcularon los valores extremos y el medio del mismo para cada tipo de molar y según el género identificado (Tabla 6). A reserva de que con posterioridad se analice la variación dental de manera puntual, con los datos mostrados se observa una gran variabilidad para el mismo tipo de diente entre géneros distintos e incluso el solapamiento de sus valores. Para evaluar esto se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, la que confirma que no hay diferencias significativas entre los géneros por la medida del índice ($\chi^2=5.22$, gl=2, P=0.074), sin embargo, si las hay entre los índices de los distintos tipos de molares ($\chi^2=64.74$; gl=3; p<0.01). Por lo que el tamaño es un elemento que orienta pero no sustenta una identificación definitiva.

De acuerdo con estos valores del índice de anchura, los molares superiores e inferiores se pueden caracterizar de la siguiente manera: los de *Rhynchotherium* son proporcionalmente los más anchos y cortos, por lo que tienden a ser más “cuadrados”, los de *Stegomastodon* y los de *Cuvieronius* son proporcionalmente más largos que anchos, siendo generalmente los de *Stegomastodon* más grandes.

Previamente, algunos autores como Cabrera (1929) ya habían notado que la morfología oclusal va de ligeramente simple como en *Rhynchotherium*, hasta la más complicada cómo se observa en *Stegomastodon*. Mas nuestra experiencia fue que la identificación podía facilitarse si este criterio se usa de manera conjunta con el valor del índice de

Tabla 6. Se indican los valores máximo, medio y mínimo del índice de anchura de cada tipo de molar, según el género identificado. Se descartan ejemplares incompletos. La prueba de Kruskal-Wallis indica que de acuerdo al valor del índice no hay diferencias significativas entre los géneros ($\chi^2=5.22$, gl=2, P=0.074); pero sí las hay entre los tipos de molares ($\chi^2=64.74$; gl=3; p<0.05).

Género	Mínimo	Media	Máximo	n
m2				
<i>Cuvieronius</i>	56.90	63.86	73.91	8
<i>Rhynchotherium</i>	61.54	65.61	70.18	5
<i>Stegomastodon</i>	52.24	55.65	58.69	4
M2				
<i>Cuvieronius</i>	66.94	71.05	80.00	5
<i>Rhynchotherium</i>	73.13	74.91	76.15	4
<i>Stegomastodon</i>	66.93	69.03	72.04	5
m3				
<i>Cuvieronius</i>	38.76	42.55	47.26	10
<i>Rhynchotherium</i>	42.24	47.60	55.15	9
<i>Stegomastodon</i>	37.80	43.06	55.26	10
M3				
<i>Cuvieronius</i>	43.07	50.32	57.47	8
<i>Rhynchotherium</i>	48.92	54.75	59.44	5
<i>Stegomastodon</i>	42.78	48.63	53.80	12

anchura.

Por otro lado, las defensas permiten una mayor seguridad en la separación de estos géneros, puesto que *Rhynchotherium* es el único que presenta defensas inferiores, siendo éstas relativamente estrechas, aplastadas lateralmente y, generalmente, con banda de esmalte externa. *Cuvieronius* y *Stegomastodon* sólo presentan defensas superiores. En *Cuvieronius*, éstas presentan una torsión y una clara banda de esmalte que sigue dicha torsión. En el caso de *Stegomastodon*, las defensas suelen ser rectas y generalmente no presentan banda de esmalte. Otro elemento útil, pero poco frecuente de observar, es la disposición de los alvéolos de las defensas en el maxilar

En cuanto a las localidades mexicanas, se plantea que varias de ellas sean reconsideradas puesto que los ejemplares recuperados son muy difíciles de asignar a algún género y por ello se propone que queden al nivel de familia, de ahí que sólo se consideren 15 localidades en 11 estados de la República con ejemplares identificables (Tabla 7). En ellas se pueden encontrar co-ocurrencias geográficas como en el caso de la zona de Chapala–Zoacalco, donde se encuentran los tres géneros; en El Ocote, Guanajuato, y Ameca, Jalisco, donde se encuentran *Rhynchotherium* y *Stegomastodon*, o bien en Valsequillo, donde coinciden *Cuvieronius* y *Stegomastodon*. Sin embargo, mientras no exista un refinamiento en la cronología de las localidades poco se puede abundar en esta discusión.

A lo anterior deben sumarse aquellos registros hallados en la literatura que a nuestro juicio tienen evidencia suficiente para ser considerados como identificaciones válidas, o bien que representan un interés histórico o biogeográfico por encontrarse en los límites de la distribución conocida de los géneros, lo que puede dar pauta a una futura revisión de esas localidades (Tabla 1).

De acuerdo con la Figura 1 se puede observar que el área de distribución de estos géneros ocupó principalmente la parte occidental hasta el centro de México, lo que viene a constituir una especie de corredor. En el caso de *Rhynchotherium*, cabe la posibilidad de considerar que el registro de Tlaxcala sea un punto aislado de su distribución, a menos que en el futuro se obtengan nuevos registros que pudieran llenar ese hueco. Adicionalmente, debieran encontrarse todavía nuevos puntos de distribución hacia el sur y sureste, de tal forma que se pudiese clarificar el tránsito de este género hacia Centroamérica y evaluar la hipótesis de Webb y Perrigo (1984) sobre el origen de este taxón en aquella región. El género *Cuvieronius* ocupa el mismo corredor, mas al parecer tampoco se restringe a él, ya que si se confirma la presencia de este género en la Península de Yucatán, su área de distribución se extendería en forma amplia, lo que además permitiría refinar el conocimiento sobre las condiciones paleoambientales de esa región poco estudiada. En todo caso, actualmente es el único género del que se tiene más claro su tránsito hacia Centroamérica, gracias a los reportes en Oaxaca y Chiapas. En cuanto a *Stegomastodon*, es el taxón con menor número de registros,

Tabla 7. Resumen de ocurrencias de gonfoterios en localidades mexicanas, de acuerdo con los datos aquí obtenidos. Edo.: Estado; Chih.: Chihuahua; Gro.: Guerrero; Gto.: Guanajuato; Mich.: Michoacán; Jal.: Jalisco; Hgo.: Hidalgo; Mex.: México; Pue.: Puebla.

Edo.	Localidad	<i>Rhynchotherium</i>	<i>Cuvieronius</i>	<i>Stegomastodon</i>
Chih.	Yepómera			x
Gro.	Taxco	x		
Gro.	Zumpango		x	
Gto.	Ocote	x		x
Mich.	La Goleta	x		
Mich.	Charo	x		
Jal.	Ajijic	x		
Jal.	Ameca	x		x
Jal.	Chapala	x	x	x
Hgo.	Zacualtipan			x
Hgo.	Amajaque		x	
Mex.	Tequixquiac		x	
Mor.	Nexpa		x	
Pue.	Valsequillo		x	x
Pue.	Acultzingo	x		

pero las localidades donde se le halla sugieren que también ocupó el corredor ya señalado.

Es muy probable que esta zona pudiese ser una extensión de las condiciones húmedas y cálidas que se piensa existieron en localidades tan distantes como Santa Anita, Baja California, El Ocote, Guanajuato, y La Goleta, Michoacán (Miller y Carranza-Castañeda, 1984; Carranza-Castañeda y Walton, 1992).

El uso de este corredor occidental parece indicar también que las poblaciones de gonfoterios y las del mastodonte americano ocuparon territorios distintos, puesto que la distribución conocida de este último lo ubica en la zona nororiental del Altiplano y con una escasa presencia hacia el sur (Polaco *et al.*, 2001). Esto seguramente representa condiciones ambientales distintas y en consecuencia estrategias alimentarias diferentes, aspecto que deberá discutirse a la luz de estudios más detallados.

CONCLUSIONES

Mediante la revisión física en las principales colecciones paleontológicas de México se confirma la presencia de los tres principales géneros de gonfoterios en el Cenozoico tardío en 15 localidades mexicanas, se adicionan otras obtenidas en la literatura cuyos ejemplares no han sido verificados, pero que se considera que guardan interés histórico, biogeográfico o geocronológico para su futura revisión.

Se observa que para establecer una identificación apropiada de los molares al nivel genérico se deben considerar tanto las proporciones del molar como su morfología, principalmente a nivel oclusal, considerando tanto las figuras treboladas como los demás atributos. Otro elemento que por sí mismo o en conjunto, puede apoyar la identificación es la morfología de las defensas.

Todo parece indicar que geográficamente la Familia

Gomphotheriidae ocupó la región noroccidental de México como un corredor durante su dispersión hacia Sudamérica, aun cuando faltan todavía puntos de su distribución más sureña, particularmente de *Rhynchotherium* y *Stegomastodon*, que permitan clarificar sus rutas de dispersión. Sin embargo, también es necesaria una revisión de la gran mayoría de las localidades para precisar su definición geocronológica y así establecer el o los momentos en que estos organismos transitaron hacia la parte austral del continente,

AGRADECIMIENTOS

A los curadores de las colecciones estudiadas: M.C. Perrilliat (IGUNAM); O.J. Polaco y J. Arroyo-Cabrales (INAH); J. Juárez Woo (MPG), F. Mateos (MRG). Este trabajo tuvo apoyo por el Convenio bilateral CSIC-CONACYT : 2001MX0010 (MTA) y el Proyecto BTE2001-1684 DGCYT España. Por las becas SCID-INAH y SNI-CONACYT (ECM). A Larry D. Agenbroad y Giovanni Ficcarelli por sus comentarios que contribuyeron a mejorar el manuscrito inicial.

REFERENCIAS

- Alberdi, M.T., Prado, J.L., 1995, Los mastodontes de América del Sur, *en* Alberdi, M.T., Leone, G., Toni, E.P. (eds.), Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años; un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental: Madrid, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, (CSIC), Museo Nacional de Ciencias Naturales, Monografías, 12, 277-292.
- Alberdi, M.T., Prado, J.L., Cartelle, C., 2002a, El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno superior de Brasil: *Revista Española de Paleontología*, 17(2), 217-235.
- Alberdi, M.T., Polaco, O.J., Juárez-Woo, J., Arroyo-Cabrales, J., 2002b, Presencia de *Stegomastodon* (Mammalia: Gomphotheriidae) en Pleistoceno final de Jalisco, México (resumen), *en* VIII Congreso Nacional de Paleontología, Guadalajara, México, 12-16 Noviembre: Sociedad Mexicana de Paleontología, p. 22.
- Álvarez, R., 1977, A Pleistocene avifauna from Jalisco, México: *University of Michigan, Contributions of the Museum of Paleontology*, 24, 205-220.
- Böse, E., 1905, Reseña acerca de la Geología de Chiapas y Tabasco: México, *Boletín del Instituto Geológico de México*, 20, 1-116.
- Cabrera, A., 1929, Una revisión de los Mastodontes Argentinos: *Revista del Museo de la Plata*, 32, 61-144.
- Carbot, G.F., Montellano-Ballesteros, M., 2002, Presencia de *Cuvieronius* en Chiapas, México, *en* VIII Congreso Nacional de Paleontología, Guadalajara, México, 12-16 Noviembre: Sociedad Mexicana de Paleontología, p. 38.
- Carranza-Castañeda, O., Walton, A.H., 1992, Cricetid rodents from the Rancho El Ocote; Fauna, Late Hemphillian (Pliocene), State of Guanajuato: *Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología*, 10(1), 71-93.
- Casamiquela, R.M., Shoshani, J., Dillehay, T.D., 1996, South American proboscidean; general introduction and reflections on Pleistocene extinctions, *en* Shoshani, J., Tassy, P. (eds.), *The Proboscidea; Evolution and Palaeoecology of Elephants and their relatives*: Oxford, Oxford University Press, 316-320.
- Clements, T., 1962, Pleistocene history of Lake Chapala, Jalisco, México: *Geological Society of America, Special Paper*, 68, 1-15.
- Cope, E.D., 1884, The extinct Mammalia of the Valley of Mexico: Philadelphia, *Proceedings of the American Philosophical Society*, 22, 1-21.
- Cope, E.D., 1886, Report on the coal deposits near Zacualtipán in the State of Hidalgo, Mexico: *American Naturalist*, 23, 146-151.
- Cope, E.D., 1889, The vertebrate fauna of the *Equus* beds: *American Naturalist*, 23(266), 160-165.
- Cope, E.D., 1893, The Vertebrate Paleontology of the Llano Estacado: *American Naturalist*, 27, 811-812.
- Corona-M., E., 2001, Informe del peritaje sobre los materiales recuperados en la "Cueva Encantada", Chimalcatlán, Morelos: México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Laboratorio de Paleozoología, Archivo Técnico, 14 p.
- Corona-M., E., García-P., E., Piña-C., E. 2000, Registro de un gomfoterio en Nexpa, Morelos, *en* VII Congreso Nacional de Paleontología y I Simposio Geológico en el Noreste de México, Libro de Resúmenes, Linares, N.L., México, 22-28 de julio 2000: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra, p. 94.
- Corona-M., E., Quiróz Moreno, J.A., Jiménez-García, E., Montes-Guerrero, M.T., 1999, Rescate de un mastodonte en San Juan Unión, Municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero: *Arqueología*, 21, 5-10.
- Del Castillo, A., 1869, Clasificación y datos sobre los mamíferos fósiles encontrados en el Valle de México: *Deutsche Geologische Gesellschaft, Zeitschrift*, 21, 479-480.
- Downs, T., 1958, Fossil vertebrates from Lago de Chapala, Jalisco (resumen) *en* XX Congreso Geológico Internacional: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, 7, 75-77.
- Eaton, F.G., 1905, The occurrence of *Mastodon humboldti* in northern Mexico: *American Journal of Science*, 4(19), 330.
- Falconer, H., 1868, Paleontological memoirs and notes of the late Hugh Falconer, with a biological sketch of the author, Murchinson, C. (ed.): London, R. Hardwick, 590 pp.
- Felix J., Lenk, H., 1891, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko: *Palaeontographica B*, 37, 117-210.
- Freudenberg, W., 1922, Die Säugetier Fauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko; II, Mastodonten und Elefanten: *Geologische und Paläontologische Abhandlungen*, 14, 103-176.
- Frick, C., 1933, New remains of trilophodont-tetrabelodon mastodons: *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 59, 505-652.
- Guzmán G.J.R., Rodríguez-Huerta, M., 2002, Nueva localidad y registro del mastodonte (Proboscidea); Reporte de nuevos hallazgos de restos de la familia Gomphotheriidae en Encarnación de Díaz, Jalisco y Aguascalientes, Aguascalientes, México, *en* VIII Congreso Nacional de Paleontología, Guadalajara, México, 12-16 Noviembre: Sociedad Mexicana de Paleontología, p. 56.
- Hibbard, C.W., 1955, Pleistocene vertebrates from the Upper Becerra Formation (Becerra Superior), Valley of Tequixquiatic, Mexico, with notes on other Pleistocene forms: *University of Michigan, Contributions of the Museum of Paleontology*, 12, 47-96.
- Kurtén B., Anderson, E., 1980, *Pleistocene Mammals of North America*: New York, Columbia University Press, 442 p.
- Lambert, W.D., 1996, The biogeography of the gomphotheriid proboscideans of North America, *en* Shoshani, J., Tassy, P. (eds.), *The Proboscidea; Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives*: Oxford, Oxford University Press, 143-148.
- Lindsay, H.E., 1984, Late Cenozoic mammals from northwestern Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4(2), 208-215.
- Lucas, S.G., González-León, C.M., 1997, *Cuvieronius* (Mammalia, Proboscidea) de Oquitoa, Sonora: *Geología del Noroeste*, 2(1), 12-13.
- Manzanilla, L.R., Mancilla, L., 1992, Informe de campo del rescate de restos de mastodonte en la comunidad de Huixtac, Municipio de Taxco, Guerrero: México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro INAH Guerrero, Informe, 6 p.
- MacFadden, B.J., 2000, Middle Pleistocene climate change recorded in fossil mammal teeth from Tarija, Bolivia and upper limit of the Ensenadan Land-mammal age: *Quaternary Research*, 54,

- 121-131.
- Miller, W.E., 1980, The Late Pliocene Las Tunas local fauna from southernmost Baja California, Mexico: *Journal of Paleontology*, 54(4), 762-805.
- Miller, W.E., Carranza-Castañeda, O., 1984, Late Cenozoic mammals from Central Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4(2), 216-236.
- Montellano-Ballesteros, M., 2002, New *Cuvieronius* finds from the Pleistocene of Central Mexico: *Journal of Paleontology*, 76(3), 578-583.
- Ochoterena H., Silva-Bárcena, A., 1970, *Cuvieronius arellanoi* sp. n., mastodonte del Pleistoceno del Estado de Oaxaca: *Universidad Nacional Autónoma de México, Paleontología Mexicana*, 33, 1-25.
- Osborn, H.F., 1905, Fossil mammals of Mexico: *Science*, 21(246), 931-932.
- Osborn, H.F., 1923, New subfamily, generic and specific stages in the evolution of the Proboscidea: *American Museum Novitates*, 99, 1-4.
- Osborn, H.F., 1936, Proboscidea; A monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world; I, Moeritherioidea, Deinotherioidea, Mastodontoidea: New York, The American Museum Press, 802 p.
- Pohlig, H., 1912, Sur une vieille mandibule de 'Tetracaulodon ohioicum' Blum., avec défense in situ: *Bulletin de la Société Belge Géologique*, 26, 187-193.
- Polaco, O.J., Arroyo-Cabrales, J., López-Oliva, J.G., Corona-M., E., 2001, The American Mastodon (*Mammot americanum*) in México, en Cavaretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (eds.), *The World of Elephants, Proceedings of the 1st International Congress, Roma, Italia, 16-20 Octubre: Consiglio Nazionale delle Ricerche*, 237-242.
- Polaco, O.J., Rojas, C., González, A.H., 2002, Una nueva fauna pleistocénica de la Península de Yucatán (resumen), en VIII Congreso Nacional de Paleontología, Guadalajara, México, 12-16 Noviembre: *Sociedad Mexicana de Paleontología*, p. 73.
- Pichardo-del Barrio, M., 1960, Proboscideos fósiles de México; Una revisión: México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, *Colección Científica*, 4, 7-62.
- Prado, J.L., Alberdi, M.T., Sánchez, B., Azanza, B., 2003, Diversity of the Pleistocene Gomphotheres (Gomphotheriidae, Proboscidea) from South America: *Deinsea*, 9, 347-363.
- Shaw, A.C., 1981, The Middle Pleistocene El Golfo local fauna from northwestern Sonora, Mexico: Long Beach, U.S.A., California State University, Tesis de maestría.
- Shoshani, J., 1996, Para- or monophyly of the gomphotheres and their position within Proboscidea, en Shoshani, J., Tassy, P. (eds.), *The Proboscidea. Evolution and Palaeoecology of Elephants and their relatives: Oxford, Oxford University Press*, 149-177.
- Tedford, R.H., Skinner, M.F., Fields, R.W., Rensberger, J.M., Whistler, D. P., Galishs, T., Taylor, B.E., Macdonald, J.R., Webb, S.D., 1987, Faunal sucesion and biochronology of the Arikarean through Hemphillian interval (late Oligocene through earliest Pliocene epochs) in North America, en Woodburne, M.O. (ed). *Cenozoic mammals of North America; Geochronology and Biostratigraphy: California, University of California Press*, 153-210.
- Tobien, H., 1973, On the evolution of mastodonts (Proboscidea, Mammalia); Part I, the bunodont trilophodont groups: Wiesbaden, Alemania, *Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Notizblatt*, 101, 202-276.
- Von Meyer, H., 1840, Über Sammlung mexikanischen Antiquitäten, Mineralien und Petrefakten: *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 576-587.
- Webb, S.D., 1976, Mammalian fauna dynamics of the Great American Interchange: *Paleobiology*, 2, 220-234.
- Webb, S.D., 1991, Ecogeography and the Great American Interchange: *Paleobiology*, 17, 266-280.
- Webb, S.D., Perrigo, S.C., 1984, Late Cenozoic vertebrates from Honduras and El Salvador: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4(2), 237-254.

Manuscrito recibido: Enero 14, 2004

Manuscrito corregido recibido: Octubre 18, 2004

Manuscrito aceptado: Octubre 21, 2004