

LOS MASTODONTES (PROBOSCIDEA, MAMMALIA) DEL MIOCENO MEDIO DE TARAZONA DE ARAGON (ZARAGOZA, ESPAÑA)

H. Astibia* y A. V. Mazo**

RESUMEN

Se han estudiado los restos de mastodontes del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Prov. de Zaragoza) discutiéndose su asignación a *Gomphotherium*, *Zigolophodon* o *Archaeobelodon*. La dentición yugal estudiada es bunodonta. Las defensas superiores presentan banda de esmalte en posición ventral en el ápice y los incisivos inferiores tienen secciones transversales piriforme-aplastadas. Las características mencionadas excluyen la atribución de este material a *Z. turicensis*. Por otro lado, aún a pesar del aplastamiento dorso-ventral que muestran las defensas inferiores, morfología atribuible, en principio a los Amebelodontidae, las demás características del material estudiado hacen que éste se haya asignado en su totalidad a *G. angustidens*, discutiéndose, asimismo, la validez de algunas características diagnósticas del género *Archaeobelodon*.

Palabras clave: Vertebrados, Proboscidea, Mastodontes, Mioceno medio, Depresión del Ebro.

ABSTRACT

In the present work the remains of mastodonts from the middle Miocene of Tarazona de Aragon (Zaragoza) are studied and their taxonomic classification to *Gomphotherium*, *Zigolophodon* or *Archaeobelodon* is discussed. The teeth studied are of bunodont type. The upper incisors present ventral enamel ribbon on the apex. The lower incisors exhibit piriform-flattened transversal sections. The above mentioned features exclude their classification as *Z. turicensis*. The dorso-ventrally flat-shaped lower incisors of Tarazona seem to suggest the presence of Amebelodontidae family but due to other features these pieces have been attributed to *G. angustidens*. Furthermore, some diagnostic-characteristics of the genus *Archaeobelodon* are discussed.

Key words: Vertebrates, Proboscidea, Mastodonts, middle Miocene, Ebro Basin.

Introducción

El yacimiento de Tarazona de Aragón ha suministrado una fauna fósil de mamíferos con *Hispanotherium*, característica del Aragoniense medio. Se han determinado hasta el momento 22 especies, de las que 9 corresponden a micromamíferos (Rodentia y Lagomorpha) y el resto a macrofauna, con claro dominio en este caso de las Palaeomyrcidae (Valdés, *et al.*, 1986; Astibia, 1987; Astibia y Morales, 1987).

En base a su microfauna, el yacimiento de Tarazona puede adscribirse, junto con algunos del área de Madrid (Moratines, O'Donnell, etc.), a la zona D de

la biozonación de Daams y Freudenthal (1981) de la cuenca de Calatayud-Daroca. Algunas faunas de esta zona han sido correlacionadas con las de la unidad MN4b de la biozonación de Mein (1977).

Los mastodontes, relativamente abundantes en Tarazona, constituyen alrededor del 7 por 100 del total de restos identificados, tratándose en todos los casos de piezas aisladas, sobre todo dientes y fragmentos de éstos, que, en general, presentan un aceptable estado de preservación. El número mínimo de individuos calculado con el material extraído es de 5.

A excepción de una pieza (T.51) que forma parte de las colecciones del Departamento de Paleontología

* Departamento Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Apartado 644. 48080 Bilbao.

** Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

de la Universidad de Zaragoza, el resto del material está actualmente depositado en el Departamento de Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología de la Universidad del País Vasco.

Este trabajo se basa fundamentalmente en comparaciones morfológicas y biométricas. Las medidas de las tablas vienen expresadas en milímetros y las escalas gráficas de las figuras en centímetros.

Paleontología sistemática

Orden: Proboscidea Illeger, 1812.

Familia: Gomphotheriidae Hay, 1922.

Género: *Gomphotherium* Burmeister, 1837.

Gomphotherium angustidens (Cuvier, 1806).

Material estudiado

Dentición superior: 3 fragmentos apicales de incisivo, 3 M¹, 3 M² y 1 M³.

Dentición inferior: 1 D₄, 1 incisivo completo y 3 fragmentarios; 1 P₄, 2 M₁ y un fragmento de M₃.

Esqueleto postcraneal: 1 semilunar, 1 fragmento vertebral y numerosos fragmentos de costillas.

Descripción

Dentición superior permanente

Incisivos. Las tres únicas piezas están incompletas. T2.149 (fig. 1), la mejor conservada de ellas, es un fragmento apical, de sección subtriangular en la punta y más redondeada hacia atrás. La banda de esmalte, algo deteriorada, ocupa una posición ventral en el ápice, comenzando a lateralizarse en la zona posterior del fragmento. La estructura interna de esta defensa está formada por capas concéntricas de dentina. Sus dimensiones son las siguientes: longitud=181,8 mm.; diámetro latero-medial a 117 mm. del ápice=37,3 mm.; diámetro dorso-ventral=33,3 mm.; coeficiente de aplastamiento (DDV×100/DLM)=89,27.

T2.336 es un pequeño fragmento apical de defensa superior. Sus secciones son subtriangular-ovaladas, con banda de esmalte en posición ventral.

T2.146 (fig. 1) corresponde a la porción media y apical de un incisivo superior. Sus secciones transversales son almendradas, más redondeadas hacia la punta. El margen dorsal es rectilíneo. Toda la superficie está muy deteriorada y no conserva resto alguno de la banda de esmalte. Sus dimensiones son las siguientes: longitud=243 mm.; diámetro latero-medial a 120 mm. del ápice=31,5 mm.; diámetro dorso-ventral=27,2 mm. Coeficiente de aplastamiento=86,34.

P⁴ (tabla 1). T5.23 es un P⁴, posiblemente izquierdo, muy desgastado e incompleto lingual y distalmente. Presenta restos de cresta recurrente fuerte y distalmente sólo se distingue el ectocono.

M¹ (fig. 2, tabla 1, lámina 1). Los tres ejemplares extraídos (T5.19, T5.21 y T5.22) están muy desgastados, por lo que nada se aprecia de su morfología inicial. Una de las piezas (T5.19) es notablemente menor que las otras dos, pero, con todo, sus dimensiones resultan comparables a las suministradas por Maldonado *et al.*, (1983).

M² (fig. 2, tabla 1, lámina 1). Poseemos 3 ejemplares (T5.20,

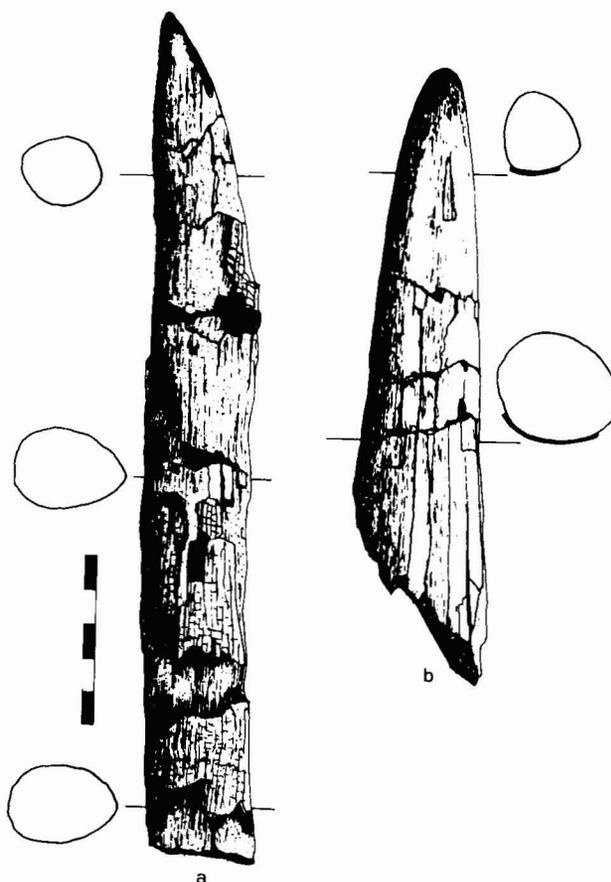


Fig. 1.—*Gomphotherium angustidens* de Tarazona de Aragón. a) Incisivo superior (T2.146), en vista dorsal. b) Incisivo superior (T2.149), en vista dorsal.

T2.332 y T2.333); el primero de ellos bastante incompleto. Los otros dos son izquierdo y derecho y presentan un tamaño y desgaste similar, por lo que es muy probable que hayan pertenecido al mismo individuo. Debido al acusado desgaste de la zona anterior no conservan restos de la cresta recurrente, ni apenas del cíngulo lingual. Las colinas se disponen ligeramente oblicuas con respecto al eje longitudinal del diente, excepto la última que es angular.

M³ (fig. 3, tabla 1, lámina 1). T2.329, muestra un desgaste ligero en la cresta recurrente y en el primer lofo. La disposición de las dos primeras colinas con respecto al eje longitudinal es prácticamente transversal; la de las dos últimas es angular. Los tubérculos principales presentan división binaria, a excepción del 2º postrito en donde se alinean cuatro crenulaciones. En los dos primeros valles hay cónulos centrales bien desarrollados. El talón, que queda bastante aislado de la 4.ª colina, es algo cóncavo mesialmente y está formado por una hilera de cúspides desiguales. En la pared posterior de los tres primeros elementos postritos hay una moderada cresta zigodonta, más desarrollada medio-basalmente.

Dentición inferior decidua

D₄ (fig. 2, tabla 1). El único ejemplar que poseemos (T2.334) está muy desgastado. Su contorno es subrectangular, más ancho posterior que anteriormente.

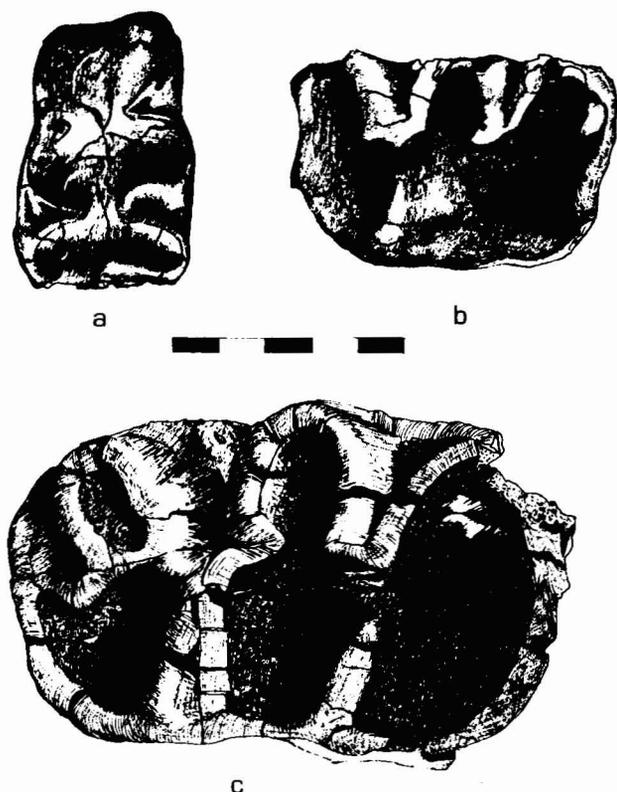


Fig. 2.—*Gomphotherium angustidens* en Tarazona de Aragón. a) D, izquierdo (T2.334), en vista oclusal. b) M¹ izquierdo (T5.19), en vista oclusal. c) M² derecho (T2.333), en vista oclusal.

Dentición inferior permanente

Incisivos. La pieza mejor conservada (T5.18) es un incisivo inferior prácticamente completo, de gran tamaño, probablemente perteneciente a un individuo de edad avanzada (figs. 4 y 7, cuadro 2, lámina 2). La concavidad de la pieza, su curvatura anterior, el desarrollo y profundidad de los surcos y la posición de la faceta de uso dorsal nos llevan a identificar este incisivo como izquierdo. Sus secciones son notablemente aplastadas dorsoventralmente y según lo dicho, contrariamente a gran parte de los datos de la literatura, en los tercios medio y posterior, la mitad lateral es algo más gruesa que la medial. Hay surcos dorsal y ventral,



Fig. 3.—*Gomphotherium angustidens* de Tarazona de Aragón. M² derecho (T2.329): a) en vista oclusal; b) en vista labial.

este último menos marcado. La cavidad pulpar está bien desarrollada, con paredes finas. La defensa presenta una ligera torsión dextral en los tercios medio y apical. Toda la superficie está finamente estriada y las secciones muestran una estructura en capas concéntricas de dentina.

T5.1 (fig. 5, tabla 2) es un fragmento apical de incisivo inferior, probablemente derecho, de menores dimensiones que la pieza que acabamos de describir. La sección, también más gruesa lateral que medialmente es piriforme, aplastada dorsoventralmente, y hay surcos dorsal y ventral, este último aunque neto, algo menos marcado. La faceta de uso, bien patente, es más corta que en T5.18.

T2.148 (fig. 5, tabla 2) comprende las porciones media y posterior de un incisivo inferior igualmente de menores dimensiones que T5.18 y de sección piriforme-aplastada. En base a su curvatura, concavidad y amplitud de los surcos, creemos que puede identificarse como derecha. Según esto, la parte más gruesa de las secciones transversales sería la lateral. La cavidad pulpar presenta paredes finas y la estructura interna está también formada por capas concéntricas de dentina.

P₄ (fig. 6, tabla 1). Sólo tenemos un ejemplar (T5.40). Su contorno es subrectangular, más ancho distal que mesialmente. La corona está compuesta por dos colinas algo oblicuas con respecto

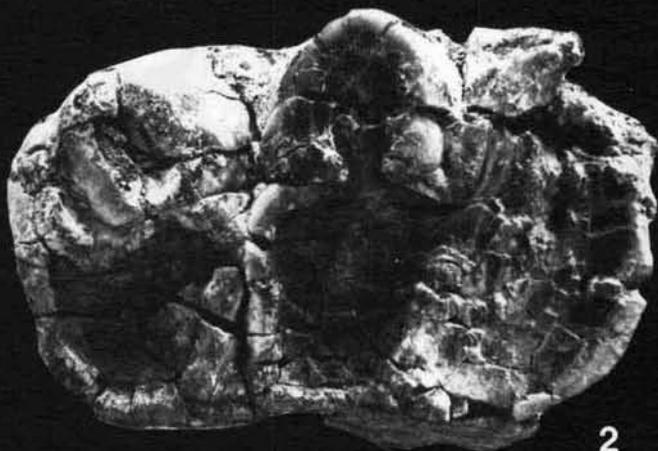
Tabla 1.—Dimensiones de la dentición de *G. angustidens* de Tarazona. IA=índice de anchura. G=grado de desgaste.

	P ₂ T5.23	M ¹ T5.21	T5.19	T2.232	M ² T2.333	T5.20	M ³ T2.239	D ₄ T2.334	P ₄ T5.40	M ₁ T2.330	T2.331	M ₃ T2.336
L	(50)	(83)	(67,5)*	118	117	111	186	61,3	47,2	84,5	74	—
A ₁	(32,5)	—	45	73,9	—	—	(77)	32	29,3	41	34	—
A ₂	(35)	—	—	74,2	71	—	(80,2)	38,2	35	41	43,2	—
A ₃		(51)	(45,5)	71,5	69	—	(73)	39		42	44,5	—
A ₄							(66)					69
IA	(70)	(61,4)	67,4	62,8	60,6	—	(43,1)	63,6	74,1	49,7	60,1	—
G	Fuerte	Fuerte		Medio	Medio	Ligero	Germen Ligero	Fuerte	Ligero	Germen	Ligero	Germen

* Las medidas entre paréntesis corresponden a piezas desgastadas y/o ligeramente incompletas.



1



2



3a



3b

al eje sagital del diente. El postrito anterior presenta cresta zigodonta poco marcada.

M₁ (fig. 6, tabla 1). Hay dos ejemplares (T2.330 y T2.331), el primero de ellos algo más elongado que el segundo. En ambos casos, las dos primeras colinas se orientan ligeramente oblicuas y la tercera presenta una disposición angular. Los tubérculos principales presentan división binaria y hay cónulos centrales bien desarrollados. El talón, en conexión con el último ectocono, está formado por 3 crenulaciones que descienden hasta el ángulo posterolingual del diente. En T2.330 la cresta recurrente está más desarrollada que en T2.331. En ambas piezas hay cresta zigodonta, poco marcada, en el primer endocono.

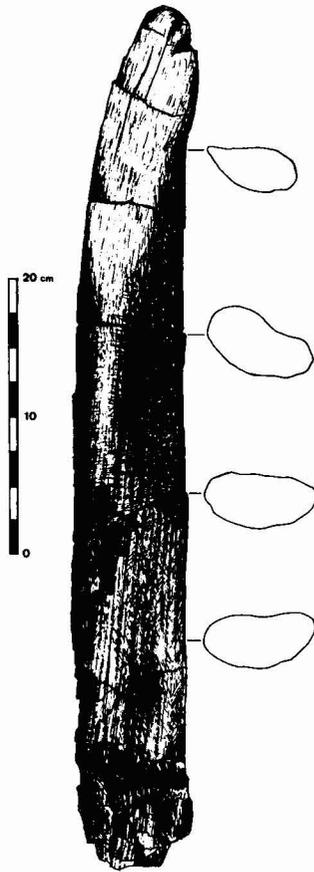


Fig. 4.—*Gomphotherium angustidens* de Tarazona de Aragón. Incisivo inferior izquierdo (T5.18), en vista dorsal.

M₃ (tabla 1). Disponemos de un fragmento posterior (T2.336) que comprende la última colina y el talón, este último bastante erosionado. El talón, que queda separado de la última colina, es simétrico con respecto al eje longitudinal y está formado por dos tubérculos lingual y labial. Entre ambas cúspides se intercala un tubérculo de menor tamaño. El cíngulo labial es crenulado y fuerte.

Tabla 2.—Dimensiones de los incisivos inferiores de *G. angustidens* de Tarazona de Aragón. L=longitud máxima. l=longitud de fragmento. LFV=longitud de la faceta ventral de uso. DDV=diámetro dorso-ventral. DLM=diámetro latero-medial. CA=coeficiente de aplastamiento (DDV×100/DLM).

	T.51 F. apical	T2.148 F. medio-basal	T2.335 F. apical	T5.18
L	—	—	—	626
l	131,8	229	154	—
LFV	90	—	—	220
DDV	29,6	23,5 a ½ l	(25) a ½ l	46 a ½
DLM	52,5	48,7 a ½ l	48,1 a ½ l	78,2 a ½
CA	56,38	48,25	51,92	58,85

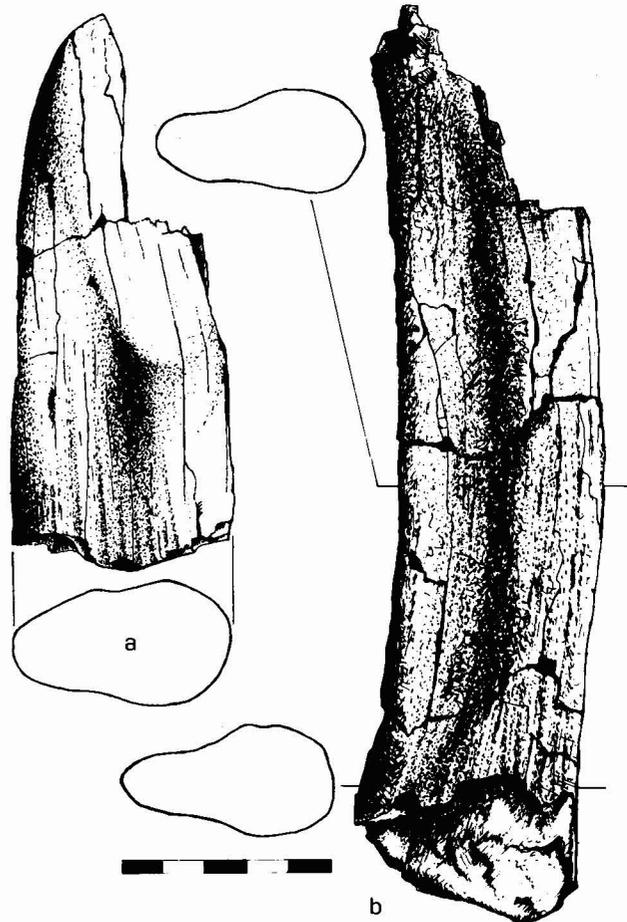
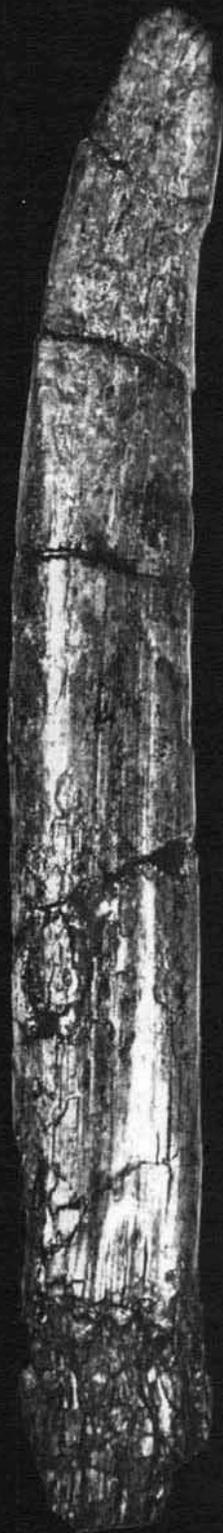


Fig. 5.—*Gomphotherium angustidens* de Tarazona de Aragón. a) Incisivo inferior derecho (T.51), en vista dorsal. b) Incisivo inferior derecho (T2.148), en vista dorsal.



1a



1b



1c



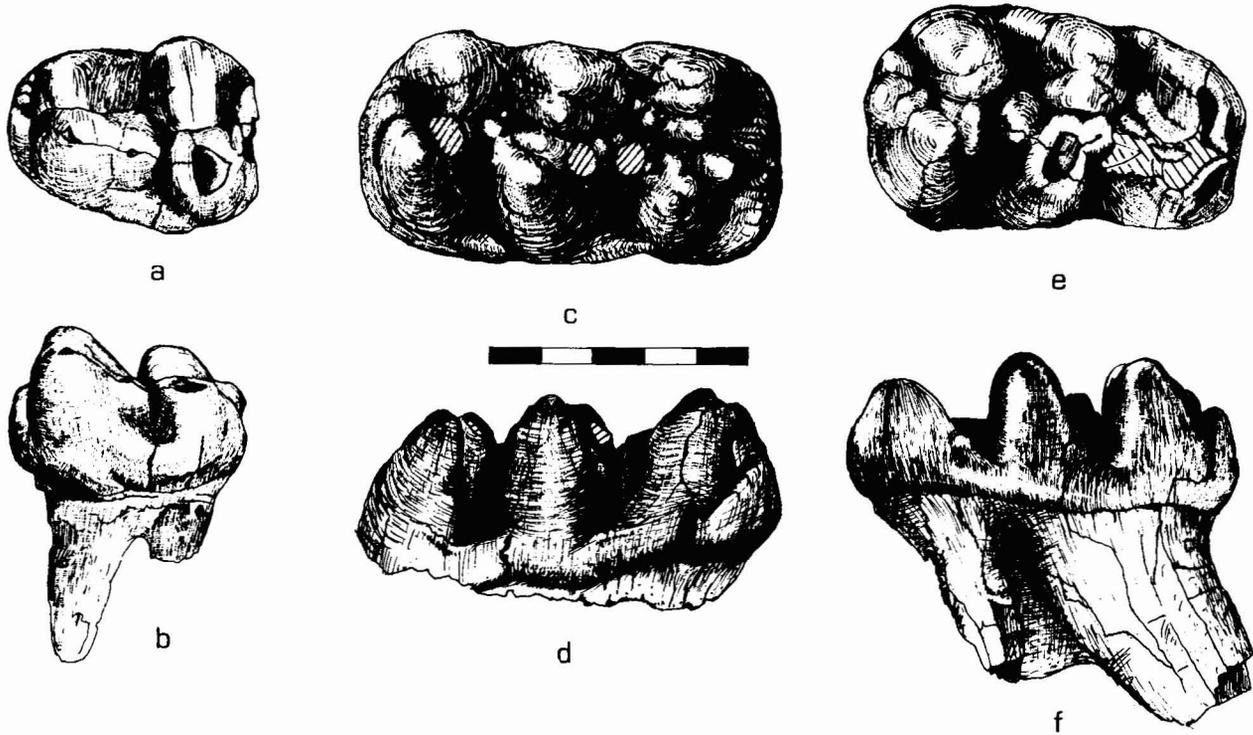


Fig. 6.—*Gomphotherium angustidens* de Tarazona de Aragón. a) P₄ izquierdo (T5.40), en vista oclusal. b) La misma pieza en vista labial. c) M₁ derecho (T2.330), en vista oclusal. d) La misma pieza en vista labial. e) M₁ derecho (T2.331), en vista oclusal. f) La misma pieza en vista lingual.

Esqueleto postcranial

Semilunar (*Lunatum*) (T2.288). La superficie proximal presenta un contorno subtriangular y está casi totalmente ocupada por la faceta para el radio, que es cóncavo-convexa. En la zona próximolateral, la faceta para la articulación de la ulna es pequeña y de contorno subtriangular. Debido al desgaste de la pieza no se observa la faceta para el piramidal.

En la cara medial, las facetas súpera e ínfera para el navicular son alargadas y paralelas. La superficie distal —facetas para el magno y unciforme— está muy erosionada y es convexa en la mitad anterior y cóncava en la posterior.

Las dimensiones de esta pieza son las siguientes:

DAP máximo=(75) mm.; DT máximo=(73) mm.; H máxima=(46) mm.

Discusión

Expondremos, en primer lugar, las razones que nos han llevado a diferenciar este material de *Zygodontodon turicensis* (Schinz), especie que junto a *Gomphotherium angustidens* también está citada en el Aragóniense europeo.

Tobien (1973, 1975) opina que *G. angustidens* y *Z. turicensis* están todavía poco diferenciados en el «Burdigaliense». Más tarde las diferencias se acusarían, acentuándose los caracteres zigodontos.

Gaziry (1976) considera, sin embargo, que la estructura zigodonta de algunos dientes yugales de estos niveles miocénicos, sólo constituyen una variación minoritaria en la estructura bunodonta típica de *Gomphotherium*.

Para Tassy (1977a), *Z. turicensis* está ya presente en los niveles de Artenay (MN4a de la biozonación de Mein, 1977). Según este autor, la citada especie habría llegado a España conjuntamente con *Gomphotherium* y *Eotragus*.

Mazo (1977) considera que las piezas españolas aragonesas identificadas por Bergounioux y Crouzel (1958) como *Z. turicensis*, no presentan características zigodontas claras sino tan solo una morfología intermedia bunozigodonta. El problema de las formas intermedias ha llegado a ser clásico en la literatura sobre mastodontes y sus orígenes ya se remontan a Schlesinger (1917 y 1922) y Stehlin (1926).

Según Maldonado *et al.* (1983), la distinción entre *G. angustidens* y *Z. turicensis* en niveles del Astaraciense superior no es problemática, pero no así en niveles inferiores, en donde los dientes yugales presentan una mezcla de caracteres bunodontos y zigodontos.

Lámina 2.—*Gomphotherium angustidens*. Incisivo inferior izquierdo (T5.18): a) vista dorsal; b) medial; c) ventral. Tarazona de Aragón. (Escala en cm.).

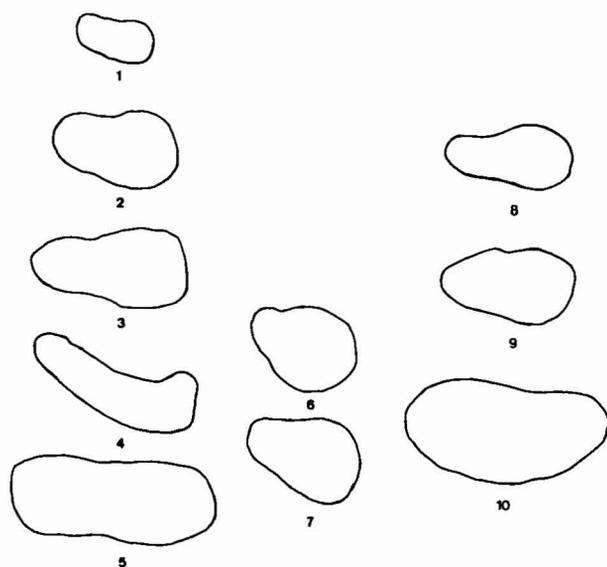


Fig. 7.—Secciones transversales de incisivos inferiores de algunos mastodontes de Europa.

1. *Archaeobelodon filholi*, juvenil, Sa 2880, MNHN París, Sansan (Francia).
2. *A filholi*, juvenil, Sa 2887, MNHN París, Sansan (Francia).
3. *A filholi*, invertida, Sa 2947, MNHN París, Sansan (Francia).
4. *A filholi*, esqueleto montado en el MNHN París, Sansan (Francia).
5. *A filholi*, Sa 6505, Sansan (Francia).
6. *Gomphotherium angustidens*, SEP 208, MNHN París, en Pejouan (Francia).
7. *G. angustidens* SEP 242, MNHN París, en Penjouan (Francia). (Según Tassy, 1984, p. 471).
8. *G. angustidens*, T2.148, Tarazona de Aragón.
9. *G. angustidens*, T.51, Tarazona de Aragón.
10. *G. angustidens*, T5.18, sección a 170 mm. de la base, Tarazona de Aragón.

(Escala aproximada: 3/5).

Tras un estudio morfológico y biométrico de los mastodontes del yacimiento de Córcoles (Guadalajara), en el que se compara este material con el atribuido a *G. angustidens* y *Z. turicensis*, en España, Portugal y Francia, los citados autores concluyen que en Europa Occidental, durante el Orleaniense medio/superior y el Astaraciense inferior/medio, no está demostrada la existencia de *Z. turicensis*. Asimismo, estos autores resaltan las características morfológicas que se suelen considerar más significativas en las diagnosis de *Gomphotherium* y *Zigolophodon*. En base a estos criterios, las diferencias del material de Tarazona con *Z. turicensis* son, a nuestro entender, claras:

Incisivos superiores. Como ya hemos detallado en la descripción, dos fragmentos apicales de incisivo superior de Tarazona presentan banda de esmalte ventral en el ápice que se va lateralizando hacia atrás (fig. 1). En *Z. turicensis*, por el contrario, la banda de esmalte es exclusivamente lateral.

Incisivos inferiores. En los ejemplares de Tarazona la sección es piriforme y aplastada; existiendo surco

dorsal y también ventral (figs. 4 y 5). En *Z. turicensis* la sección de las defensas inferiores es ovalada, más o menos redondeada y no hay surcos.

Dientes yugales. La estructura de las piezas de Tarazona es claramente bunodonta, con cónulos centrales abundantes y desarrollados. La disposición de las colinas es transversal o moderadamente oblicua, a excepción de las últimas en donde es angular. Por el contrario, en *Z. turicensis* los dientes yugales son zigodontos con cónulos centrales apenas esbozados y disposición de las colinas principales oblicua respecto al eje sagital del diente.

El M³ de Tarazona (fig. 3) muestra una ligera tendencia zigodonta puesta de manifiesto en la configuración del segundo elemento postrito y del talón, así como en la presencia de un esbozo de cresta zigodonta en los tres primeros ectoconeletes. Con todo, la mayoría de sus características, nos hace considerarla bunodonta.

Conforme a lo expuesto, es claro que la morfología de los incisivos y dientes yugales de los mastodontes de Tarazona, es diferente de la de *Z. turicensis*, por lo que se descarta la asignación de nuestro material a dicha especie.

Biométricamente el material de Tarazona encaja en el rango de variabilidad de *G. angustidens* (compárese nuestras medidas con las expuestas en Maldonado *et al.*, 1983). Sin embargo, el inusual y ciertamente no postsedimentario aplastamiento de los incisivos inferiores de Tarazona —sobre todo en los ejemplares de T2.148 y T5.18 (figs. 4 y 5)— confiere a éstos, unas secciones alejadas de las típicas piriformes atribuidas a *G. angustidens* y nos hace pensar en los Amebelodontidae, grupo de mastodontes poseedores también de dentición intermedia bunodonta y trilofodonta.

Tobien (1972 y 1973) indica la existencia de mastodontes platibelodontos en Europa Occidental, asignando a la subespecie *Platybelodon danovi filholi* (Frick, 1933) ciertos materiales dentarios provenientes sobre todo de los yacimientos franceses de Sansan y La Grive Saint Alban. *P. danovi filholi* presentaría, entre otros rasgos, defensas inferiores más aplastadas que *Gomphotherium*.

Inicialmente para Tassy (1877b) las defensas inferiores atribuidas por Tobien a *P. danovi* no serían sino la expresión de la gran variabilidad de *G. angustidens*, pero años más tarde, este mismo autor (Tassy, 1982, 1985) incluye estos y otros materiales en un nuevo género, *Archaeobelodon*, cuya única especie hasta el momento sería *Archaeobelodon filholi* (Frick, 1933), presente en Europa occidental durante el Orleaniense y Astaraciense. Este género también es reconocido por el mismo autor en África oriental.

Tassy (1982) argumenta la exclusión de estos materiales del género *Platybelodon* en base a la morfología de los incisivos y sínfisis mandibular. *P. danovi* presenta tres caracteres derivados que no existen en *Archaeo-*

belodon; a saber: el acortamiento de las defensas superiores, el ensanchamiento de la sínfisis y de las defensas inferiores y la estructura tubular de la dentina de estas últimas.

Según Tassy (o.c.) *Archaeolododon* podría considerarse en el origen de los Amebelodontidae. Por su combinación de caracteres plesiomórficos se distingue fácilmente de los amebelodontos más evolucionados, pero no de *G. angustidens*, especie morfológicamente próxima con la que en opinión de este autor se ha venido confundiendo. Resumimos a continuación las diferencias que Tassy establece entre una y otra especie.

En primer lugar, *A. filholi* presenta un cráneo de mayor tamaño y la sínfisis mandibular más alta y ancha que *G. angustidens*. A nivel de dientes yugales este autor indica que debería hablarse más de tendencias que de caracteres discriminantes. Las diferencias entre ambas formas son pequeñas y difíciles de evaluar, sobre todo si se trata de piezas aisladas. En *A. filholi* persiste el P² y las coronas tienden a ser más complejas; carácter este último más marcado en las piezas superiores que en las inferiores. A diferencia de lo que, en general, se observa en *Gomphotherium*, en los elementos pretritros del amebelodonto existe un desarrollo similar de cónulos centrales anteriores y posteriores, que origina tréboles de desgaste de brazos simétricos. En *A. filholi* habría un mayor desarrollo de cónulos postritos y las cúspides cingulares posteriores serían más numerosas, con tendencia a formarse un lofo suplementario.

Referente a los incisivos las diferencias indicadas por Tassy son más notables. Las que afectan a nuestro material se pueden esquematizar como sigue:

<i>G. angustidens</i>	<i>A. filholi</i>
Incisivos superiores	
— Con torsión.	— Sin torsión.
— Banda de esmalte helicoidal.	— Banda de esmalte lateral; no helicoidal.
— Sección transversal ensanchada a nivel de la banda de esmalte. El diámetro mayor es oblicuo o la banda de esmalte.	— Sección ovalada, con diámetro mayor más o menos subvertical a la banda de esmalte en la mitad anterior.
Incisivos inferiores	
— Sección transversal piriforme.	— Sección transversal aplastada dorso-ventralmente, sobre todo en los adultos.
— En las formas astaracienses la torsión en la región alveolar es pequeña.	— Fuerte torsión en la región alveolar, de tal manera que el diámetro mayor de la sección es casi vertical en el origen del diente.
— Hay una faceta de uso dorsal desarrollada que ahonda en las capas de dentina en la región pical.	— La faceta de uso dorsal es un simple pulimento que se extiende lateralmente.

En este punto de la discusión poco nos sirven los dientes yugales de Tarazona, puesto que se trata de piezas aisladas y además las superiores están notablemente desgastadas. En los M² (fig. 2) se puede observar un pequeño cónulo central anterior en el último postrito, más desarrollado en el primero de los ejemplares. En el M³ (T2.329, fig. 3), que junto con las dos piezas anteriores probablemente pertenezcan a un mismo individuo, hay cónulos postritos anteriores en los dos primeros lofos, aunque poco desarrollados. En los M₁ (T2.330 y T2.331; fig. 6) hay cónulos postritos posteriores en el primer lófidio y esbozos en el flanco anterior del segundo.

Ciertamente la construcción de estos dientes poco tiene que ver con la morfología «subtapiroide» que Tassy indica en los gonfotéridos orleanienses. Son piezas claramente bunodontas, con un cierto desarrollo de cónulos postritos que podrían asignarse a *Archaeobelodon*, pero lo exigüo de la muestra y la ya largamente constatada variabilidad de estos proboscídeos nos impide afirmarlo.

El análisis de los incisivos es más clarificador. Los fragmentos de defensas superiores (T2.149, T2.336; fig. 1) son claramente asignables a *G. angustidens*, ya que la posición de la banda de esmalte en el ápice es ventral. Además sus secciones transversales son muy parecidas a las figuradas por Tassy (1985, figs. 130 y 234) para *Gomphotherium*.

En cuanto a los incisivos inferiores, las secciones transversales de las piezas T2.148, T5.18 y, en menor medida, T.51, son aplastadas como en *Archaeobelodon* (figs. 4, 5 y 7). Sin embargo, T.51 y T5.18 muestran una gran faceta de uso dorsal, que secciona claramente las capas de dentina. Además, en T2.148 y T5.18 apenas hay torsión basal, manteniéndose el diámetro mayor de la sección transversal subhorizontal (figs. 4 y 5), por lo que estas últimas características apuntan a *G. angustidens*.

Así pues, en función de los criterios de Tassy (1982 y 1985), los resultados son contradictorios, ya que, las defensas inferiores de Tarazona presentan una mezcla de caracteres que el citado autor asigna separadamente a *Gomphotherium* y *Archaeobelodon*.

La evidencia del material de Tarazona, nos hace pensar sobre lo relativo de los criterios que, a nivel de incisivos, utiliza el autor francés para distinguir ambos mastodontes y, en consecuencia, también nos hace albergar, inevitablemente, ciertas dudas sobre la validez del género *Archaeobelodon*, cuando menos en España.

En lo referente a las secciones transversales de los incisivos inferiores, es un hecho que éstas varían considerablemente según la región donde estén tomadas; circunstancia no siempre suficientemente considerada en los trabajos al respecto. Por otro lado, Tassy indica que en los individuos adultos de *Archaeobelodon* las secciones son más aplastadas que en las formas

juveniles, con morfología algo cercana a la típica de *Gomphotherium*. En este sentido, creemos que es fundamental analizar lo más detalladamente posible los cambios de forma que conlleva un incremento del tamaño durante el desarrollo. Este análisis es especialmente problemático en nuestro caso, dada la escasez de material del que normalmente se dispone. Según lo dicho, en principio, no parece recomendable utilizar como caracteres taxonómicos morfologías que como éstas estén sujetas a una importante variabilidad tanto intra e interpoblacional en un mismo estado de crecimiento, como ontogénica en un mismo individuo.

Mantenemos una opinión similar respecto al valor taxonómico que pueda tener el desarrollo y posición de la faceta de desgaste de un incisivo. Esta puede variar por razones de implantación de la pieza dentaria, pero también con la edad, disponibilidad trófica y otras características del medio, etc. Consideramos que, aunque existen algunos precedentes de utilización en otros grupos, en los proboscídeos resulta arriesgado conceder a un factor de uso implicaciones sistemáticas. De acuerdo con De Renzi (1986) las características imprimidas por un acabado funcional tampoco deberán ser utilizadas como caracteres taxonómicos, aún cuando éstas puedan traducir a veces diferencias de tipo etológico quizás importantes, pero sin duda muy difíciles de evaluar en especies fósiles.

Tras estas consideraciones y para concluir, a excepción de lo aplanado de los incisivos inferiores, las demás características de las defensas de Tarazona son asignables a *Gomphotherium angustidens*, especie en la que incluimos todo nuestro material.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a los doctores M. de Renzi (Universitat de Valencia) y J. Morales (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid), por la lectura crítica del manuscrito. También a G. G. Valdés por su ayuda en los trabajos de campo y restauración de material. Asimismo, a B. Bernedo (Universidad del País Vasco) por el mecanografiado final del texto.

Referencias

- Astibia, H. (1987): Los macromamíferos del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Depresión del Ebro, provincia de Zaragoza). *Paleontología i Evolució*, 21, 11-42.
- Astibia, H. y Morales, J. (1987): *Triceromeryx turiasionensis* nov. sp. (Palaeomerycidae, Artiodactyla, Mammalia) del Aragoniense medio de la cuenca del Ebro (Zaragoza, España). *Paleontología i Evolució*, 21, 75-115.
- Bergounioux, F. M. y Crouzel, F. (1958): Les mastodontes d'Espagne. *Estudios Geol.*, 14, 223-365.
- De Renzi, M. (1986): Relaciones entre sistemática y ciencia de la forma. *Paleontología i Evolució*, 20, 135-149.
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1981): Aragonian: the Stage concept versus neogene Mammal Zones. *Scripta Geol.*, 62, 1-17.
- Gaziry, A. W. (1976): Jungtertiäre mastodonten aux Anatolien (Türkei). *Geologisches Jahrbuch*, 22, 3-143.
- Maldonado, E.; Mazo, A. y Alférez, F. (1983): Los mastontes (Proboscidea, Mammalia) del Orleaniense medio de Córcoles (Guadalajara). *Estudios Geol.*, 39, 431-449.
- Mazo, A. (1977): *Revisión de los mastodontes de España*. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid, 420 págs.
- Mein, P. (1977): Biostratigraphical subdivision for continental Mediterranean Neogene. In: Alberdi, M. T. y Aguirre, E.: Round-Table on Mastrostratigraphy of the W. Mediterranean Neogene. Madrid, 28 septiembre-1 octubre, 1976. *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*, 7, 21 págs.
- Schlesinger, G. (1917): Die Mastodon des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. *Deutsch. K. K. Naturhist. Hofm.*, 1, 1-230.
- Schlesinger, G. (1922): Die mastodonten der Budapester Sammlung. *Geol. Hungarica*, 2, 1-284.
- Stehlin, H. G. (1926): Über Milchincisiven miocener Proboscidiere. *Ecog. Geol. Helv.*, 19, 694-700.
- Tassy, P. (1977a): D evouverte de *Zygodont turicensis* (Schinz) (Proboscidea, Mammalia) au lieu-dit Malartic   Simorre, Gers (Vindobonien moyen); implications paléoécologiques et biostratigraphiques. *Geobios*, 10, 665-669.
- Tassy, P. (1977b): Le plus ancien squelette de Gomphothere (Proboscidea Mammalia) dans la formation Burdigalienne des sables de l'Orleanais, France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 37.
- Tassy, P. (1982): Le mastodonte a dents étroites, le grade trilophodonte et la radiation initiale des Amebelodontidae. *Actes du Symposium paléontologique G. Cuvier. Montbeliard*, 459-473.
- Tassy, P. (1985): *Le place des mastodontes miocènes de l'ancien Monde dans la phylogénie des Proboscidea (Mammalia): Hypothèses et congetures*. Tesis del Estado. Universidad Paris VI, 3 tomos, 831 págs.
- Tobien, H. (1972): Status of the Genus *Serridentinus* Osborn, 1923 and Related Forms. *Mainzer Geowiss. Mit.*, 1, 143-191.
- Tobien, H. (1973): On the Evolution of Mastodonts (Proboscidea, Mammalia). Part I: The bunodont trilophodont groups. *Notiz. hess. Landesamt Bodenforsch.*, 101, 202-276.
- Tobien, H. (1975): The structure of the mastodont Molar (Proboscidea, Mammalia). Part 2: The Zygodont and Zygo-bunodont Patterns. *Mainzer geowiss. Mit.*, 4, 195-233.
- Valdés, G.; Sese, C. y Astibia, H. (1986): Micromamíferos (Rodentia y Lagomorpha) del yacimiento del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Depresion del Ebro, prov. de Zaragoza). *Estudios Geológicos*, 42, 41-55.

Recibido el 24 de febrero de 1988
Aceptado el 25 de mayo de 1988