

Hispanotherium matritense (RHINOCEROTIDAE) DE LA CIUDAD DE MADRID (ESPAÑA) Y SU RELACION CON EL PALEOAMBIENTE DEL ARAGONIENSE MEDIO (MIOCENO MEDIO)

Esperanza CERDEÑO¹ y Carlos ÍÑIGO²

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales; José Gutiérrez Abascal, 2; 28006 Madrid (España). IANIGLA-CRICYT; Bajada del Cerro de la Gloria s/n. C.C. 330; 5500 Mendoza (Argentina).

² Museo Geominero; Ríos Rosas, 23; 28003 Madrid (España).

Cerdeño, E. e Íñigo, C. 1997. *Hispanotherium matritense* (Rhinocerotidae) de la ciudad de Madrid (España) y su relación con el paleoambiente del Aragoniense medio (Mioceno Medio). [*Hispanotherium matritense* from Madrid-City (Spain) and its relation with the paleoenvironment of the middle Aragonian (Middle Miocene)]. *Revista Española de Paleontología*, 12 (1), 80-90. ISSN 0213-6937.

ABSTRACT

The remains of *Hispanotherium matritense* (Rhinocerotidae) from two new Miocene sites, Paseo de las Acacias and PAR-Peñuelas (Madrid, Spain), are described. The morphometric study shows a general similarity with other populations of this species. The metapodial length indicates a larger body size than other Iberian samples; teeth and some bones are coincident with the sample from Córcoles (Guadalajara, Spain). The substantial change of relative abundance of *Hispanotherium* in the successive middle Aragonian sites of Madrid reflects a progressive increase of aridity. The fauna of Paseo de las Acacias is slightly younger and represents a drier ecosystem than that of PAR-Peñuelas. Both faunas belong to the biozone D of the middle Aragonian.

Key words: *Hispanotherium matritense*, Rhinocerotidae, Middle Miocene, middle Aragonian, Madrid, Spain.

RESUMEN

Se describen los restos de *Hispanotherium matritense* (Rhinocerotidae) de dos nuevos yacimientos del área de Madrid: Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas. El estudio morfométrico comparativo del material muestra su semejanza global con otras poblaciones de esta especie; la longitud de los metápodos indica un mayor tamaño corporal de las dos poblaciones estudiadas respecto a otras de la Península Ibérica; los dientes y algunos huesos son muy similares a la población de Córcoles (Guadalajara). La abundancia relativa de *Hispanotherium* en los yacimientos del Aragoniense medio del área de Madrid refleja un progresivo aumento de la aridez. Entre los dos yacimientos estudiados, Paseo de las Acacias representa un paleoecosistema más seco y algo más moderno que PAR-Peñuelas, dentro del Aragoniense medio, biozona D.

Palabras clave: *Hispanotherium matritense*, Rhinocerotidae, Mioceno Medio, Aragoniense medio, Madrid, España.

INTRODUCCIÓN

En el área de Madrid, se conocen numerosos yacimientos de mamíferos del Mioceno Medio, correspondientes al piso Aragoniense medio (Alberdi *et al.*, 1985b; Herráez, 1994). Recientemente, se han descubierto dos nuevos afloramientos fosilíferos en la ribera del río Manzanares, Paseo de las Acacias y Par-Peñuelas (Fig. 1), donde se han encontrado los restos de rinoceronte que se estudian en este trabajo.

Paseo de las Acacias (Ac) está situado en la Pl. Ortega y Munilla y fue descubierto al realizar el vaciado para un garaje subterráneo. El nivel fosilífero apareció debajo de un relleno de escombros y está constituido por arcillas laminadas, con abundante materia orgánica. Los fósiles presentan, generalmente, un buen estado de conservación, aunque no mucha consistencia. Herráez (1994) sitúa este yacimiento en el Aragoniense medio, biozona D1 (Daams y Freudenthal, 1981) o MN4 (Mein, 1975), e identifica en él las siguientes especies:

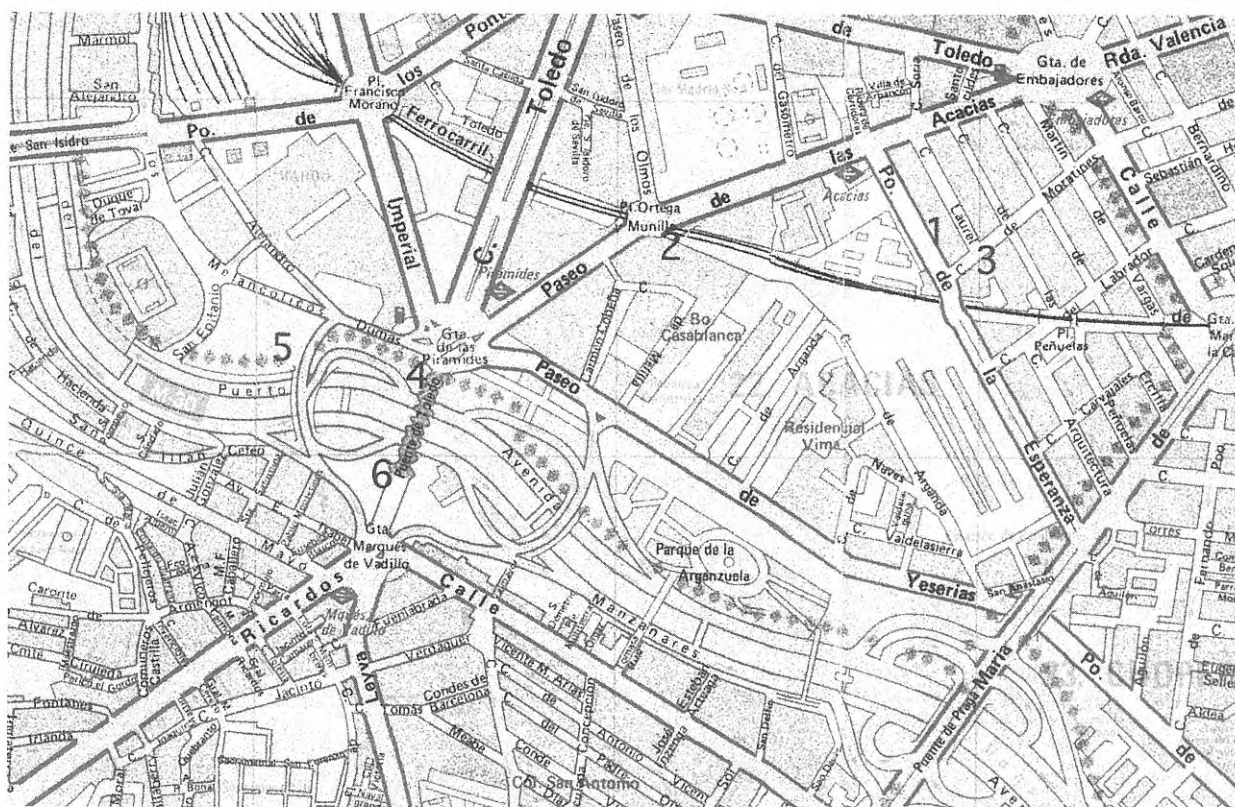


Figura 1. Plano de situación de los principales yacimientos madrileños del Aragoniense medio. 1=PAR-Peñuelas; 2=Paseo de las Acacias; 3=Moratines; 4=Puerto de Toledo; 5=La Hidroeléctrica; 6=Cerro de San Isidro.

Orden Rodentia

- Heteroxerus rubricati* Crusafont y Villalta, 1995.
Atlantoxerus cf. blacki De Bruijn, 1967.
Armantomys aragoniensis De Bruijn, 1966.
Pseudodryomys robustus De Bruijn, 1966.
Megacricetodon collongensis Mein, 1958.
Fahlbuschia cf. koeningswaldi Freudenthal, 1963.

Orden Lagomorfa

- Lagopsis penai* Royo, 1928.

Orden Carnivora

- Mustelidae indet.
Amphicyon sp.

Orden Perissodactyla

- Anchitherium aurelianense* Cuvier, 1825.
Hispanotherium matritense Prado, 1864.

Orden Artiodactyla

- Caenotherium mtocaenicum* Crusafont y Villalta, 1955.
Bunolistriodon lockharti Pommel, 1899.
Dorcatherium sp.
Triceromeryx pachecoi Villata, Crusafont y Lavocat, 1946.
Procervulus sp.
 Bovidae indet.

El yacimiento denominado PAR-Peñuelas (PP) está localizado entre los números 11 y 13 del Paseo de la

Esperanza. En él se identifican tres niveles (com. pers. de A. Aycart): el superior está constituido por carbonatos, con pequeñas acumulaciones de margas verdes; el intermedio, por arcillas rosáceas, con mucha sepiolita; y el inferior, por arcillas arenosas, con abundante materia orgánica. Los fósiles se encontraron en el contacto entre estos dos últimos niveles, y algunos han sufrido un evidente aplastamiento durante su fase fosildiagenética. La presencia de *Hispanotherium matritense* sitúa PAR-Peñuelas en el Aragoniense inferior-medio y la litología descrita coincide con la denominada Facies Intermedia de la Unidad Intermedia del área de Madrid (Hoyos *et al.*, 1985), que se identifica en yacimientos clásicos de Madrid (Puente de Toledo, Cerro de San Isidro, Moratines, La Hidroeléctrica y O'Donnell) de la biozona MN4 o D1.

Sólo se conocen algunos datos sobre la paleofauna de PAR-Peñuelas, tomados durante su excavación (com. pers. de A. Aycart). No hay restos de micromamíferos y la mayor parte de los macromamíferos, identificados sobre el terreno, también están representados en Paseo de las Acacias. Sin embargo, en PAR-Peñuelas hay *Gomphotherium* (Proboscidea) y es muy abundante *Anchitherium* (Perissodactyla), mientras que en Paseo de las Acacias este équido es muy escaso y no existen proboscídeos.

En este trabajo, se estudian los restos de rinoceronte de estos dos yacimientos, identificados como *Hispanotherium matritense*. Esta especie se ha descrito de numerosas localidades de la Península Ibérica (Prado, 1864; Crusafont y Villalta, 1947; Hernández-Pacheco y

Crusafont, 1960; Cerdeño y Alberdi, 1983; Antunes y Ginsburg, 1983; Astibia, 1985; Cerdeño, 1989, 1992a, 1992b; Íñigo, 1993; Íñigo y Cerdeño, en prensa) y en el Oeste de Francia (Ginsburg *et al.*, 1987). Cerdeño (1989) atribuye a este rinoceronte restos de yacimientos ibéricos asignados originalmente a otras especies (Zbyszewsky, 1952; Boné *et al.*, 1980) y, recientemente, Íñigo y Cerdeño (en prensa) confirman las sinonimias de varias especies descritas en Turquía, Paquistán y Mongolia (Beliajeva, 1971; Heissig, 1972, 1974, 1976; Saraç, 1978; Fortelius y Heissig, 1989; Fortelius, 1990) con *H. matritense*.

También se analiza la abundancia relativa de este rinoceronte en los yacimientos madrileños del Aragoniense medio, relacionándolo con las variaciones paleoclimatológicas que afectaron al área de Madrid en esta época.

MÉTODO

En el estudio morfométrico del material, se sigue la metodología de Guerin (1980), si bien el unciforme y los metápodos laterales se han medido según el criterio de Cerdeño (1989). Las dimensiones se exponen en tablas (Tablas 1-11) empleando las siguientes abreviaturas:

Art. dis.: Articulación distal. Art. prox.: Articulación proximal.

DAP: Diámetro antero-posterior. DAP anat.: Diámetro antero-posterior anatómico. DAPi: Diámetro antero-posterior interno. DAP max.: Diámetro antero-posterior máximo. DAP prox.: Diámetro antero-posterior proximal

Dis.: Distal. DT: Diámetro transversal. H: Altura. H ant.: Altura anterior. H art.: Altura articular. L: Longitud. Med.: Medial. Prox.: Proximal.

Se ha comparado el tamaño del esqueleto postcranial de *Hispanotherium* mediante un diagrama de Simpson (Simpson, 1941), donde se ha considerado la longitud máxima de varios metápodos, tomando como referencia el material de los yacimientos madrileños aquí estudiado.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

ORDEN PERISSODACTILA Owen, 1845

Familia **Rhinocerotidae** Owen, 1845

Subfamilia **Rhinocerotinae** Owen, 1845

Tribu **Rhinocerotini** Owen, 1845

Subtribu **Iranotheriina** Kretzoi, 1943

Género *Hispanotherium* Crusafont y Villalta, 1947

Hispanotherium matritense (Prado, 1864)

Lám. I, figs. 1-3; Lám. II, figs. 1-11

- 1952 *Chilotherium quintanelensis* Zbyszewsky, 65-75, láms. 2-7.
 1971 *Begertherium borissaki* Beliajeva, 78-97, figs. 3-6.
 1972 *Caementodon oettingenae* Heissig, 50-58, lám. 6, figs. 1-15.
 1974 *Hispanotherium grimmi* Heissig, 21-35, lám. 2, figs. 7-14.
 1974 *Beliajevina tekkayai* Heissig, 21-35, lám. 2, figs. 1-6.
 1978 *Hispanotherium alpani* Saraç, 90-96, lám. 1, figs. 1-3.
 1980 aff. *Aceratherium platyodon* Mermier; Boné *et al.*, 233-247, lám. 1, figs. 1-3.
 1989 *Begertherium grimmi* (Heissig); Fortelius y Heissig, 227-233.
 1989 *Begertherium tekkayai* (Heissig); Fortelius y Heissig, 227-233.

Material

Paseo de las Acacias: Un fragmento de nasal (Ac-17). Una sínfisis mandibular (Ac-3). Dos P₂ (Ac-12 y Ac-14). Dos dientes yugales inferiores muy gastados (Ac-11 y Ac-13). Un unciforme (Ac-8). Un piramidal (Ac-7). Un McII (Ac-5). Un McIII (Ac-1). Un McIV (Ac-4). Un astrágalo (Ac-10). Un cuboide (Ac-2). Un ectocuneiforme (Ac-6). Un fragmento proximal de MtIII (Ac-9).

PAR-Peñuelas: Una hemimandíbula izquierda con P₃-M₃ (PP-340). Una hemimandíbula derecha con P₃-M₃ (PP-384). Un I₂ de un individuo macho (PP-104). Un fragmento de P³ (PP-351). Un fragmento de P⁴ (PP-170). Un unciforme (PP-275). Un magno (PP-266). Un piramidal (PP-348). Un McII (PP-333). Dos astrágalos (PP-2 y PP-151). Tres naviculares (PP-37, PP-175 y PP-347). Un ectocuneiforme (PP-65). Un MtII (PP-376). Una falange segunda lateral (PP-190).

Descripción

Esqueleto craneal (Lám. I): El nasal es un ejemplar izquierdo casi completo, que limitaba un surco nasal de, al menos, 128,4 mm. Es grácil y recto, sin abombamiento rugoso, por lo que se deduce que el individuo carecía de cuerno nasal.

Los fragmentos mandibulares tienen la rama horizontal baja (Tabla 1), con el borde inferior ligeramente convexo, y en la rama vertical el borde posterior es rectilíneo. Destaca su cóndilo articular, por estar constituido por dos superficies muy bien separadas que forman entre sí un fuerte escalón. El borde posterior de la sínfisis llega a nivel del P₂.

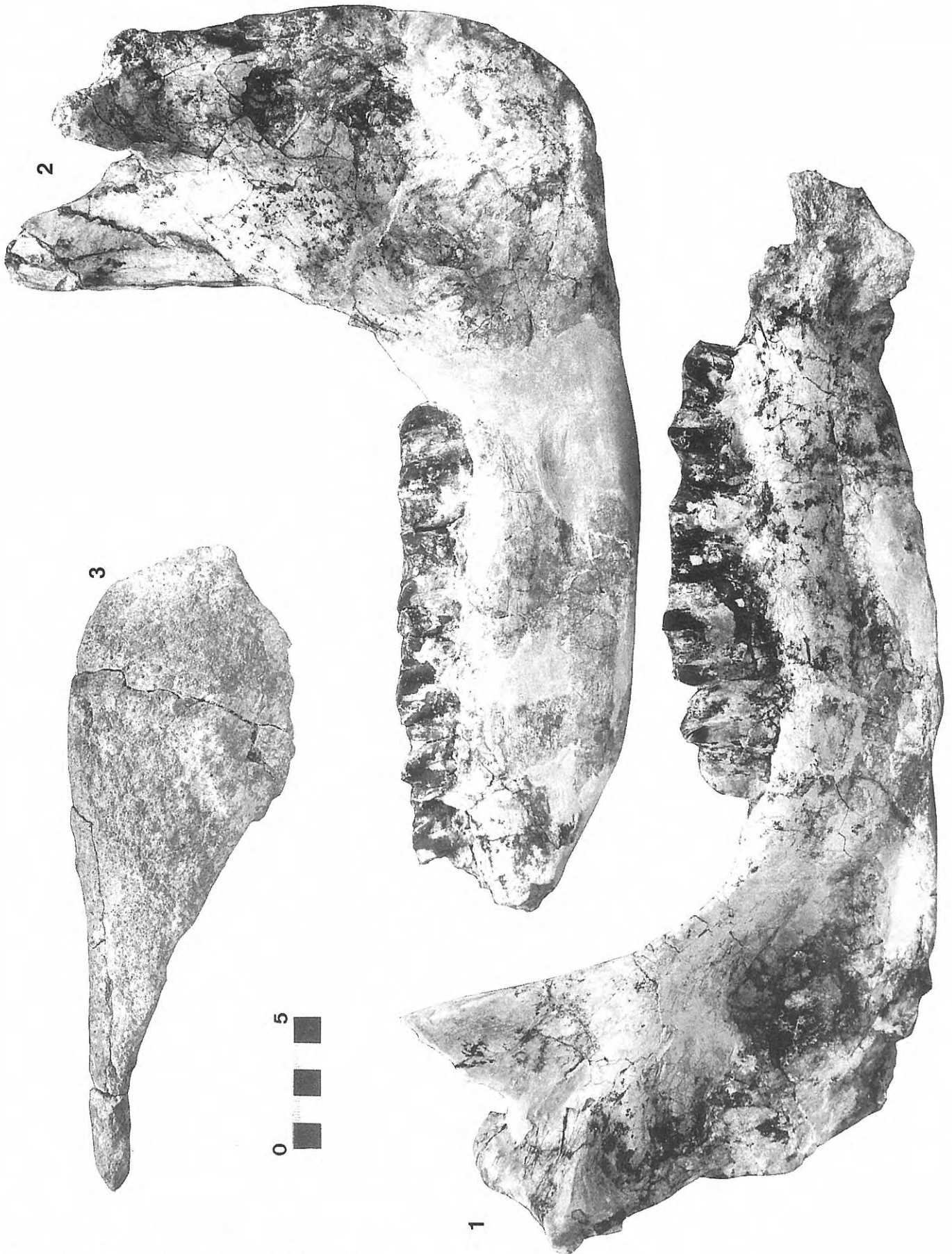
El I₂ es una pequeña defensa con la raíz curvada, que por su tamaño, tomado en la base de la corona (L=26,6 y A=18,1), la atribuimos a un macho.

Lámina I

Hispanotherium matritense. Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas. Madrid. España.

- 1 PP-340, hemimandíbula izquierda con P₃-M₃. Vista lingual.
 2 PP-384, hemimandíbula derecha con P₃-M₃. Vista lingual.

- 3 Ac-17, fragmento de nasal izquierdo. Vista lateral.



Mandíbulas		PP-340	PP-384
H nivel P ₄ -M ₁		-	64.3
H nivel M ₁ -M ₂		-	69.3
H nivel M ₂ -M ₃		-	73.8
P ₃	L	28.3	28.8
	A	19.4	20
P ₄	L	32.2	32
	A	22.1	(22.9)
M ₁	L	39.4	36.3
	A	25	24
M ₂	L	42	42.6
	A	24.1	25.3
M ₃	L	46.1	47.8
	A	44	25

Tabla 1. Dimensiones de las mandíbulas de *H. matritense* de PAR-Peñuelas.

La dentición yugal superior está representada por dos premolares incompletos, con abundante cemento. El P⁴ conserva el ectolofa ondulado. Ambos tienen el valle medio cerrado y presentan un potente gancho y una suave crista. El P⁴ tiene un pequeño antiganchito doble. El protocono de los dos ejemplares está estrangulado y el hipocono, sólo conservado en el P³, está desplazado distalmente. El P³ conserva la postfoseta, profunda y ovalada, y presenta otra pequeña foseta de esmalte junto al hipocono. Únicamente ha sido posible medir la longitud del P⁴: 31 mm.

Los dientes yugales inferiores aislados están tan gastados que no permiten apreciar ningún rasgo de su morfología oclusal. Los conservados en las hemimandíbulas son dientes subhypsodontos con mucho cemento. Tienen un surco labial

Piramidal	H	DT	DAP	DAP prox
PP-348	44.2	34.1	37.9	27
Ac-7	-	34.2	38	(29.5)

Tabla 2. Dimensiones de los piramidales de *H. matritense* de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas.

profundo y el valle posterior tiene forma de uve. Sus dimensiones se expresan en la Tabla 1.

Esqueleto postcraneal (Lám. II): Los piramidales (Tabla 2) son relativamente altos. La faceta para la ulna se prolonga por la cara externa, sin rebasar distalmente la faceta ojival para el pisiforme. La superficie articular para el unciforme es triangular y muy cóncava.

El magno (Tabla 3) tiene la cara anterior más ancha que alta. La faceta para el McIII es estrecha, su anchura relativa (DT/DAP) es 0,86.

Magno	H	H art	DT	DAP
PP-266	50.5	47.6	35	67.4

Tabla 3. Dimensiones del magno de *H. matritense* de PAR-Peñuelas.

En los unciformes (Tabla 4), la faceta para el piramidal es muy convexa y se prolonga por la cara anterior. La faceta para el McV se extiende ampliamente por la apófisis posterior y, en PP-275, existe un pequeño escalón que la diferencia de la que articula con el McIV.

Unciforme	H	DT	DAP max	DAP anat
PP-275	40	55.2	70.6	50
Ac-8	40.3	51.4	68.5	56.2

Tabla 4. Dimensiones de los unciformes de *H. matritense* de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas.

Los metápodos son largos y estrechos. En los McII (Tabla 5), el índice de gracilidad oscila entre 17,25 y 17,96. La faceta para el trapezoides es estrecha. Las facetas para el McIII y el magno forman una superficie articular sin subdivisiones apreciables. En el ejemplar Ac-5, el extremo posterior de esta faceta se prolonga distalmente.

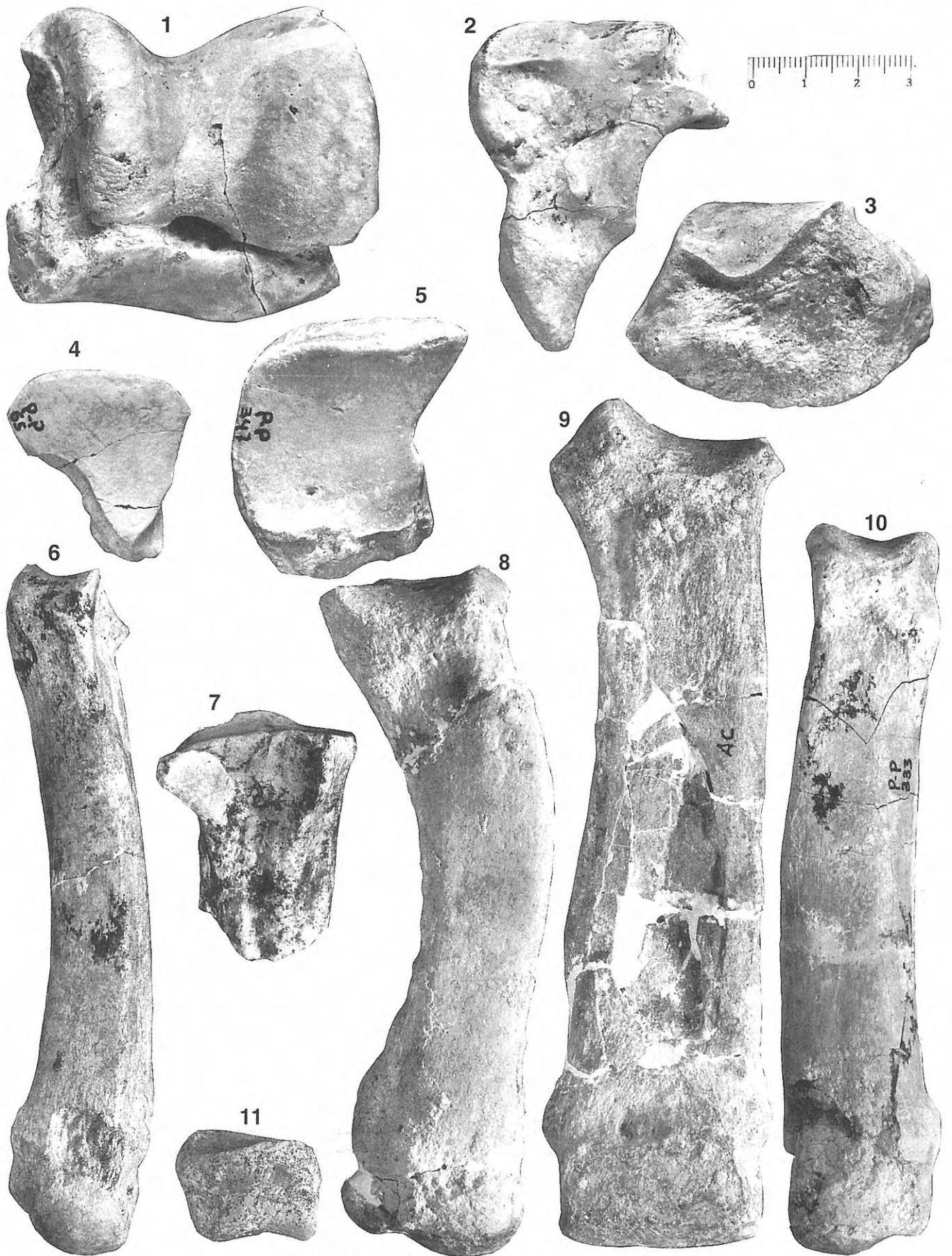
Metacarpianos	L	prox		F. prox	Diáfisis		Dis	Art dis		
		DT	DAP	DT	DT	DAP	DT	DT	DAP	
McII	PP-333	145.5	22.4	(33.5)	18.6	25.1	14.1	31.2	27.6	31.2
	Ac-5	142	22.7	33.9		25.5	14.5	30.4	28.4	31
McIII	Ac-1	168	46.4	>34		34.3	17.2	45	40.2	34.8
McIV	Ac-4	136.1	38.9	32.8		23.6	19.2	32	28.1	31.6

Tabla 5. Dimensiones de los metacarpianos de *H. matritense* de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas.

Lámina II

Hispanotherium matritense. Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas. Madrid. España.

- 1 PP-2, astrágalo izquierdo. Vista anterior.
- 2 PP-266, magno izquierdo. Vista interna.
- 3 PP-275, unciforme izquierdo. Vista anterior.
- 4 PP-65, ectocuneiforme derecho. Vista distal.
- 5 PP-347, navicular izquierdo. Vista proximal.
- 6 PP-376, MtII izquierdo. Vista anterior.
- 7 Ac-9, fragmento proximal de MtIII. Vista externa.
- 8 Ac-9, McIV derecho. Vista anterior.
- 9 Ac-1, McIII derecho. Vista anterior.
- 10 PP-333, McII derecho. Vista anterior.
- 11 PP-190, falange lateral segunda. Vista anterior.



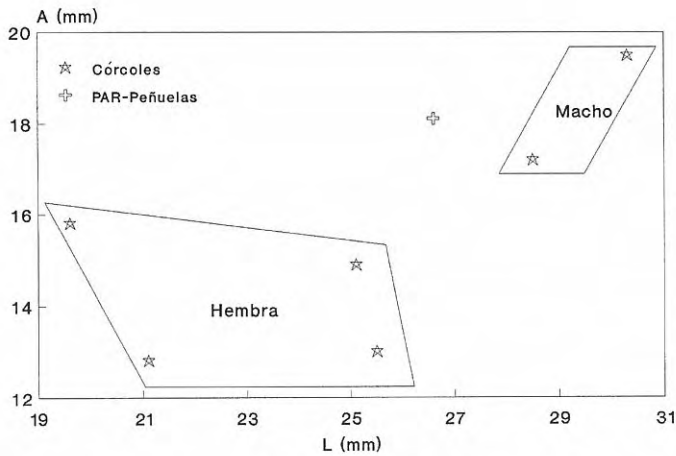


Figura 2. Diagrama de dispersión de los I₂ de *Hispanotherium matritense*.

El McIII (Tabla 5) tiene un índice de gracilidad de 20,42. La epífisis proximal es relativamente estrecha. Las facetas para el magno y el unciforme se unen formando una cresta muy marcada. En la cara externa, las facetas para el McIV están separadas por un surco que tiene una anchura mínima de 3,5 mm. La diáfisis tiene una sección trapezoidal.

El McIV (Tabla 5) tiene un índice de gracilidad de 17,34. La faceta para el unciforme es triangular y su borde posterior está unido a una banda articular convexa para el McV. La

Astrágalos	H	DT	Med		Dis	Art dis		I.p.
			DAP	DL		DT	DAP	
PP-2	67.1	(71.3)	46.6	48.8	66.5	64.2	(41.4)	
PP-151	68	-	45.9	50	-	-	-	
Ac-10	-	70.7	40.5	45.1	62	61.5	-	

Tabla 6. Dimensiones de los astrágalos de *H. matritense* de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas.

faceta anterior para el McIII está incompleta, pero parece que no estaría muy separada de la faceta posterior. La diáfisis está muy curvada.

Los astrágalos (Tabla 6) son un poco más anchos que altos. La faceta supero-externa para el calcáneo tiene una gran prolongación inferior. Las otras dos facetas para el calcáneo están unidas en PP-151 y separadas en PP-2. La interna es ovalada y en PP-2 presenta una gran prolongación sobre la cara interna.

El cuboide (Tabla 7) es estrecho, de manera que su cara anterior es bastante más alta que ancha. Las facetas proximales, para el astrágalo y el calcáneo, están delimitadas por una suave cresta que desaparece en la mitad anterior. No existe una superficie articular diferenciada para el MtIII.

En los naviculares (Tabla 8), la faceta para el astrágalo es subrectangular. En la cara distal, la superficie articular para los huesos cuneiformes presenta un entrante muy profundo

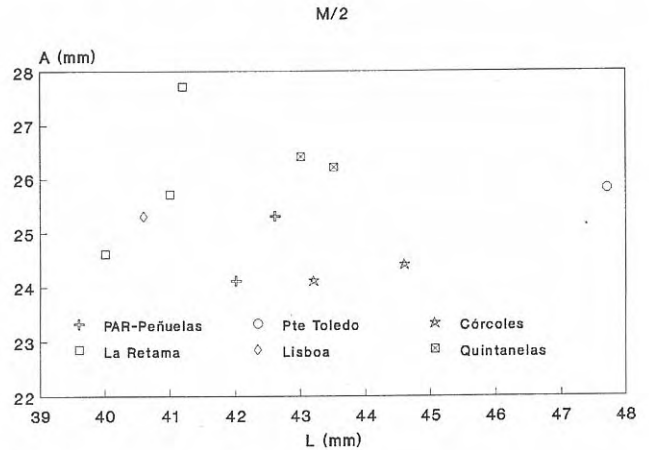
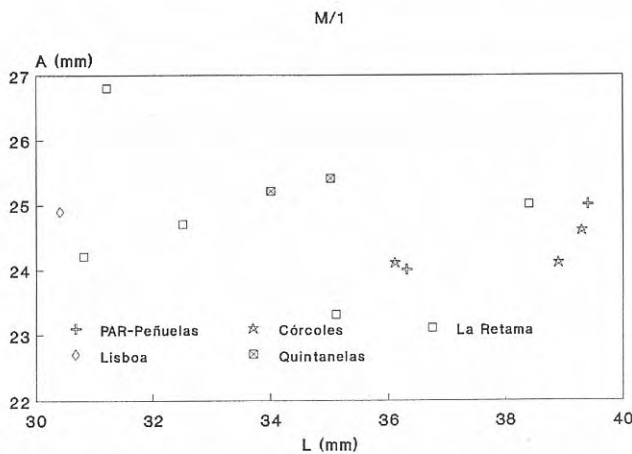
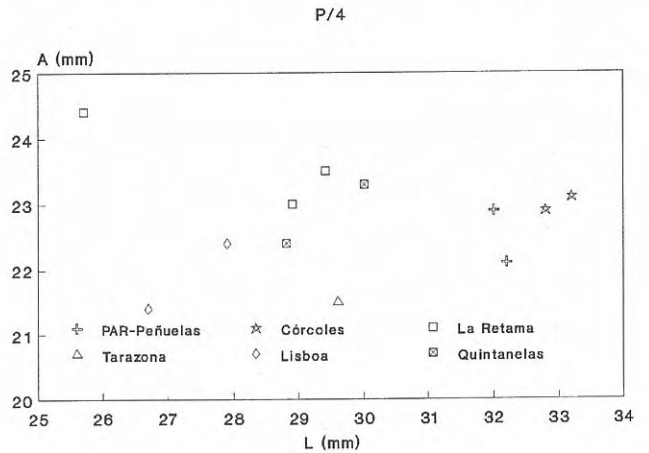
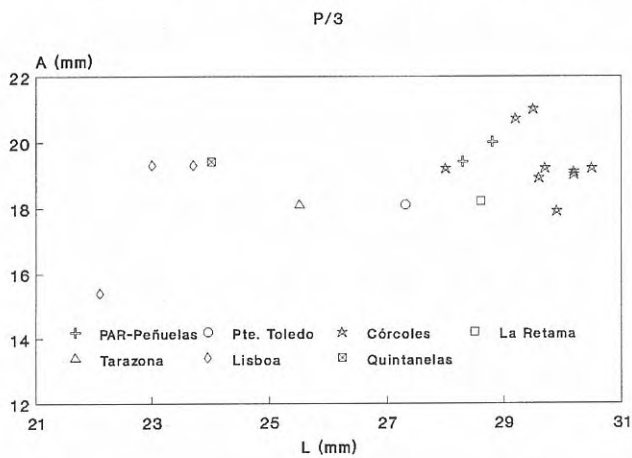


Figura 3. Diagramas de dispersión de los dientes yugales inferiores de *Hispanotherium matritense*.

Cuboides	H	H ant	DT	DAP	Art prox	
					DT	DAP
Ac-2	52.6	36.4	27.5	55.5	28.3	36.3

Tabla 7. Dimensiones del cuboides de *H. matritense* de Paseo de las Acacias.

en su borde posterior; las facetas para el mesocuneiforme y el entocuneiforme están diferenciadas por un surco, que está muy marcado en PP-175 y en PP-347. La faceta anterior para el cuboides recorre todo el borde superior de la cara externa hasta unirse con la faceta posterior para el mismo hueso.

Navicular	H	DT	DAP
PP-37	25.7	43.8	51.3
PP-175	25.8	45.3	50.8
PP-347	25.5	45.5	50.5

Tabla 8. Dimensiones de los naviculares de *H. matritense* de PAR-Peñuelas.

Los ectocuneiformes (Tabla 9) son largos y estrechos. En la cara interna, la faceta posterior para el MtII es mucho más grande que la anterior.

Ectocuneiforme	H	DT	DAP
PP-65	-	36.3	-
Ac-6	23.1	38.3	44.4

Tabla 9. Dimensiones de los ectocuneiformes de *H. matritense* de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas.

El MtII (Tabla 10) tiene un índice de gracilidad de 14,17. En la cara externa de la epífisis proximal, hay dos superficies articulares muy separadas; en la anterior no es posible diferenciar la faceta para el MtIII y la posterior parece que sólo articularía con el ectocuneiforme. En la cara posterior, hay una gran faceta aislada para el entocuneiforme. La diáfisis tiene sección triangular y está poco curvada.

Metatarsianos	L	Prox		F prox	Diáfisis		Dis	Art dis	
		DT	DAP	DT	DT	DAP	DT	DT	DAP
MtII PP-376	139	22.8	36.6	16.6	19.7	20.8	29.2	26.8	30.1
MtIII Ac-9	-	43.6	41.1	-	-	-	-	-	-

Tabla 10. Dimensiones de los metatarsianos de *H. matritense* de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas.

El fragmento proximal de MtIII (Tabla 10) muestra una epífisis relativamente estrecha. Las facetas para el MtIV son de un tamaño parecido y están muy separadas. En la cara interna hay una sola faceta, grande y semicircular, para el MtII.

En la falange segunda lateral (Tabla 11), la faceta proximal es casi semicircular y tiene la superficie poco curvada. La faceta distal se extiende ampliamente por las caras anterior y posterior y presenta un profundo entrante en su borde posterior.

Falange lateral 2ª	H	DT	DAP	Art prox		Art dis	
				DT	DAP	DT	DAP
PP-190	23.3	29.2	21.1	25.3	17.3	25.5	18

Tabla 11. Dimensiones de la falange segunda lateral de *H. matritense* de PAR-Peñuelas.

Discusión

En el Aragoniense medio del área de Madrid se han descrito cuatro especies de rinoceronte: *Alicornops simorreense*, *Acerorhinus* (= *Hoploaceratherium*, en Cerdeño, en prensa) *tetradactylum*, *Lartetotherium sansaniense* e *Hispanotherium matritense* (Alberdi *et al.*, 1985a; Cerdeño, 1986, 1989).

El material aquí estudiado cumple las características diagnósticas de *H. matritense* (Íñigo y Cerdeño, en prensa). Se diferencia claramente de las otras especies identificadas en Madrid por la morfología y la abundante cantidad de cemento en los dientes, así como por la gracilidad de los elementos postcraneales.

El nasal de Paseo de las Acacias es el primero que se describe de *H. matritense* en Europa. No presenta rugosidad para la inserción de cuerno, al igual que ocurre en el ejemplar del yacimiento turco de Sofça4 (Heissig, 1976), asignado originalmente a *Hispanotherium grimmi* (= *H. matritense*). Por el contrario, el craneo de Beger-Nur (Mongolia), descrito como *Begertherium borissaki* Beliajeva, 1971, y sinonimizado con *H. matritense* (Cerdeño, 1989; Íñigo y Cerdeño, en prensa) tiene un marcado abombamiento rugoso que indica la existencia de un cuerno nasal. En principio, esto se ha interpretado como un posible caso de dimorfismo sexual (Cerdeño, 1995; Íñigo y Cerdeño, en prensa), que habría que confirmar con el hallazgo de los dos tipos de nasales en una misma población de *Hispanotherium*.

Los premolares superiores son comparables a los de *H. matritense* de Puente de Toledo (Madrid, España), Torrijos (Toledo, España) y Quintanelas (Sabugo, Portugal) y se diferencian de los de Córcoles (Guadalajara, España) por la posición del hipocono, que aparece menos desplazado distalmente en esta última población.

Las dimensiones del incisivo de PAR-Peñuelas son similares a las de los I₂ de macho de *H. matritense* de Córcoles (Fig. 2).

Las mandíbulas de PAR-Peñuelas son las más completas que se conocen de *H. matritense* adulto. Tienen la dentición típica de esta especie, subhypsodonta, de esmalte algo rugoso y con gran cantidad de cemento. En La Retama (Cuenca, España), se ha descrito una mandíbula juvenil de este rinoceronte (Cerdeño, 1992a) cuya rama horizontal tiene el borde inferior algo más

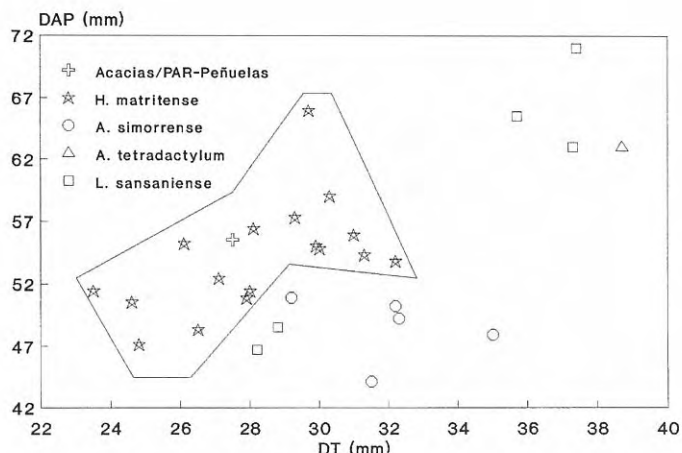


Figura 4. Diagrama de dispersión de los cuboides de las especies de rinoceronte del Mioceno medio de Madrid. *Hispanotherium matritense* de Córcoles, Torrijos y Lisboa, *Alicornops simorreense* de Paracuellos 3 y Los Valles de Fuentidueña, *Acerorhinus tetradactylum* de Paracuellos V y *Lartetotherium sansaniense* de Paracuellos 3, Paracuellos 5 y Buñol.

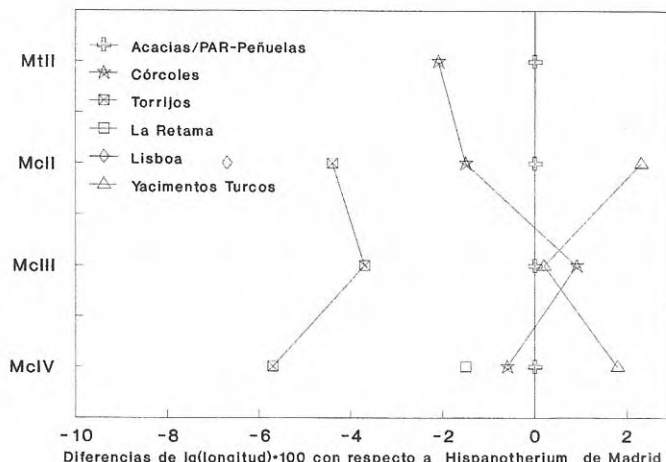


Figura 5. Diagrama de Simpson de la longitud media de metápodos de *Hispanotherium matritense*.

(Fig. 4). Son notablemente más grandes que los de Torrijos y Lisboa, ligeramente mayores que los de Córcoles y La Retama, pero algo más pequeños que los de los yacimientos turcos (Fig. 5).

convexo que las de PAR-Peñuelas y su rama vertical tiene el borde posterior muy convexo, mientras que en los ejemplares de PAR-Peñuelas este borde es rectilíneo.

El tamaño de la dentición se ajusta a la variabilidad métrica de *H. matritense* (Fig. 3). En general, los dientes comparados se agrupan claramente con los de Córcoles y son más grandes que los de Lisboa (Portugal).

Los restos postcraneales tienen unas dimensiones propias de *H. matritense*, con una escasa anchura relativa

DEDUCCIONES PALEOAMBIENTALES

La existencia de *H. matritense* en Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas permite realizar algunas inferencias paleoambientales. Este rinoceronte se asocia con paleoecosistemas secos dominados por una vegetación herbácea (Cerdeño y Nieto, 1995). Esto se confirma en Paseo de las Acacias por la presencia de

PISOS	Mein 1975	Daams & Freudenthal 1981	YACIMIENTOS EUROPEOS	YACIMIENTOS ASIÁTICOS	Calvo et al., 1993	
					Humedad Seco ← → Húmedo	Temperatura Calor ← → Frío
VALLESIENSE INFERIOR	9	I H		YAYLACILAR		
SUPERIOR	7/8	G ₃		SOĞÇA CATAKBAGYAKA		
	6	G ₁₋₂ F		BIELOMETCHETSKAYA ÇANDIR PASALAR		
MEDIOS	5	E	CHELAS QUINTANELAS CHARNECA DO LUMIAR			
	4b	D	P ^o ACACIAS PTE. TOLEDO PAR-PEÑUELAS MORATINES S. ISIDRO LA HIDROELÉCTRICA TARAZONA MUNÉBREGA I TORRALBA LA RETAMA			
INFERIOR	4a	C	CÓRCOLES			

Figura 6. Cuadro cronostatigráfico de los yacimientos del área de Madrid y otros yacimientos con *H. matritense*.

ciertos micromamíferos de clima árido, como *Heteroxerus rubricati*, *Atlantoxerus* cf. *blacki* (ambas ardillas terrestres) y *Pseudodryomys robustus* (Gliridae) (Herráez, 1994). Por el contrario, la abundancia del équido *Anchitherium* (20% de la macrofauna) en PAR-Peñuelas indica un ambiente arbustivo-forestal (Íñigo, 1995) y, por tanto, más húmedo que el de Paseo de las Acacias, donde *Anchitherium* es muy escaso.

La abundancia relativa de *Hispanotherium* y *Anchitherium* en los yacimientos madrileños refleja las variaciones climáticas del área de Madrid durante el Aragoniense medio (zona D), concordando con la progresiva aridificación deducida de las curvas paleoclimáticas establecidas por Calvo *et al.* (1993) para la Península Ibérica (Fig. 6). En Paseo de las Acacias *Hispanotherium* está muy bien representado siendo muy escaso *Anchitherium*; en Puente de Toledo es bastante más abundante *Anchitherium* que *Hispanotherium*; en Moratines hay *Anchitherium* y dos restos de un rinoceronte indeterminado; por último, en La Hidroeléctrica y en Cerro de San Isidro hay *Anchitherium* pero no aparece *Hispanotherium*. El claro predominio de *Anchitherium* sobre *Hispanotherium* en PAR-Peñuelas nos hace considerar este yacimiento más antiguo que Paseo de las Acacias y más moderno que Moratines.

CONCLUSIONES

Los restos de rinocerótido de Paseo de las Acacias y PAR-Peñuelas se clasifican como *Hispanotherium matritense*. Sus características morfológicas son similares a las observadas en otras poblaciones de esta especie. En cuanto a la talla, la longitud de los metápodos indica que el tamaño corporal de los individuos de estas dos poblaciones es el mayor de esta especie en la Península Ibérica. Los dientes y algunos elementos postcraneales se aproximan a la población de Córcoles.

La abundancia relativa de *Hispanotherium* y *Anchitherium* en los yacimientos del Aragoniense medio (zona D) del área de Madrid refleja cambios paleoclimatológicos en el sentido de un progresivo descenso de la humedad y aumento de la aridez a lo largo de esa época.

La representación de estos dos perisodáctilos en PAR-Peñuelas permite inferir que este yacimiento se originó en un paleoecosistema más húmedo que Paseo de las Acacias y, en consecuencia, considerarlo algo más antiguo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a A. Aycart y a la Dra. E. Herráez los datos facilitados sobre la geología y fauna de los yacimientos estudiados. A Uly Martínez, por las fotografías. Al laboratorio de restauración del Museo Nacional de Ciencias Naturales, por los trabajos de restauración de los fósiles. Este trabajo es parte de las investigaciones realizadas dentro del proyecto PB94-0071 de la DGICYT.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberdi, M.T., Cerdeño, E. y Herráez, E. 1985a. Perissodactyla de la provincia de Madrid. In: *Geología y Paleontología del Terciario continental de la Provincia de Madrid* (Coord. M. T. Alberdi). Servicio de Publicaciones C.S.I.C., Madrid, 61-80.
- Alberdi, M.T., Hoyos, M., Mazo, A.V., Morales, J., Sesé, C. y Soria, D. 1985b. Biostratigrafía, paleoecología y biogeografía del Terciario de la provincia de Madrid. In: *Geología y Paleontología del Terciario continental de la Provincia de Madrid* (Coord. M. T. Alberdi). Servicio de Publicaciones C.S.I.C., Madrid, 99-105.
- Antunes M.T. et Ginsburg, L. 1983. Les rhinocerotidés du Miocène de Lisbonne-Systématique, écologie, paléobiogéographie, valeur stratigraphique. *Ciencias da Terra (UNL)*, 7, 17-98.
- Astibia, H. 1985. *Los macromamíferos del Mioceno medio de Tarazona (Depresión del Ebro, Prov. de Aragón)*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco, Fac. de Ciencias, 265 pp.
- Beliájeva, E.I. 1971. Über einige Nashörner, Familie Rhinocerotidae, aus dem Neogen Westlichen Mongolei (RUSS). *Fauna Mesozoja i Kajnozoja zapadnoj Mongolii*, 3, 78-97.
- Boné, E., Alberdi, M.T., Hoyos, M. et López, N. 1980. Prospección paleontológica de la región de Torralba de Ribota (Burdigalien du bassin de Calatayud, Prov. de Zaragoza, Espagne). *Paleovertebrata, Mémoire Jubilaire R. Lavocat*, 233-247.
- Calvo, J.P., Daams, R., Morales, J., López, N., Agustí, J., Anadon, P., Armenteros, I., Cabrera, L., Civis, J., Corrochano, A., Díaz, M., Elizaga, E., Hoyos, M., Martín, E., Martínez, J., Moissenet, E., Muñoz, A., Pérez-García, A., Pérez-González, A., Portero, J.M., Robles, F., Santisteban, C., Torres, T., Van der Meulen, A.J., Vera, J.A. and Mein, P. 1993. Up-to-date synthesis of the Spanish Neogene. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 6 (3-4), 29-40.
- Cerdeño, E. 1986. El esqueleto postcranial de *Lartetotherium sansaniensis* (Mammalia, Rhinocerotidae). *Estudios Geológicos*, 42, 197-209.
- Cerdeño, E. 1989. Revisión de la sistemática de los rinocerontes del Neógeno de España. *Editorial de la Universidad Complutense de Madrid. Colección Tesis Doctorales*, 306/89, 429 pp.
- Cerdeño, E. 1992a. New remains of the Rhinocerotid *Hispanotherium matritense* at La Retama site: Tagus Basin, Cuenca, Spain. *Geobios*, 25, 671-679.
- Cerdeño, E. 1992b. Spanish Neogene Rhinoceroses. *Palaeontology*, 35, 297-308.
- Cerdeño, E. 1995. Cladistic analysis of the Family Rhinocerotidae (Perissodactyla). *American Museum Novitates*, 3134, 25 pp.
- Cerdeño, E. (en prensa). Rhinocerotidae from the Middle Miocene of the TUNG GUR Formation, Inner Mongolia (China). *American Museum Novitates*.
- Cerdeño, E. y Alberdi, M.T. 1983. Estudio descriptivo del esqueleto postcranial de *Hispanotherium matritense* del

- yacimiento mioceno de Torrijos (Toledo). *Estudios Geológicos*, **39**, 225-235.
- Cerdeño, E. and Nieto, M. 1995. Evolution of Rhinocerotidae in Western Europe. Influence of climatic changes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **114**, 325-338.
- Crusafont, M. y Villalta, J.F. 1947. Sobre un interesante rinoceronte (*Hispanotherium* nov. gen.) del Mioceno del Valle del Manzanares. *Las Ciencias*, **12**, 869-883.
- Daams, R. and Freudenthal, M. 1981. Aragonian: the Stage concept versus Neogene Mammal Zones. *Scripta geologica*, **62**, 1-17.
- Fortelius, M. 1990. Rhinocerotidae from Pasalar, middle Miocene of Anatolia (Turkey). *Journal of Human Evolution*, **19**, 489-508.
- Fortelius, M. and Heissig, K. 1989. The phylogenetic relationships of the Elasmotherini (Rhinocerotidae, Mammalia). *Mitteilungen Bayerische Staatssammlung Paläontologie historische Geologie*, **29**, 227-233.
- Ginsburg, L., Maubert, F. et Antunes, M.T. 1987. Découverte d'*Hispanotherium* et de *Gaindatherium* (Rhinocerotidae, Mammalia) dans le Miocène de France. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, **3**, 303-311.
- Guérin, C. 1980. Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles. *Documents du Laboratoire de Géologie. Faculté des Sciences de Lyon*, **79**, 1189 pp.
- Heissig, K. 1972. Palaöntologische und Geologische Untersuchungen im Tertiär von Pakistan. 5: Rhinocerotidae aus den unteren und mittleren Siwalik-Schichten. *Abhandlungen Bayerische Akademie Wissenschaften Mathematisch Naturwissenschaftliche Klasse*, **152**, 1-112.
- Heissig, K. 1974. Neue Elasmotherini (Rhinocerotidae, Mammalia) aus dem Obermiozän Anatoliens. *Mitteilungen Bayerische Staatssammlung Paläontologie historische Geologie*, **14**, 21-35.
- Heissig, K. 1976. Rhinocerotidae (Mammalia) aus der *Anchitherium*-Fauna Anatoliens. *Geologisches Jahrbuch*, **19**, 1-121.
- Hernández-Pacheco, F. y Crusafont, M. 1960. Primera caracterización paleontológica del Terciario de Extremadura. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, **58**, 275-282.
- Herráez, E. 1994. *Micromamíferos (Roedores y Lagomorfos) del Mioceno del Area de Madrid: estudio sistemático y biostratigráfico*. Tesis Doctoral. Facultad Ciencias Geológicas. Universidad Complutense Madrid, 338 pp.
- Hoyos, M., Junco, F., Plaza, J.M., Ramírez, A. y Ruiz, J. 1985. El Mioceno de Madrid. In: *Geología y Paleontología del Terciario continental de la Provincia de Madrid* (Coord. M. T. Alberdi). Servicio de Publicaciones C.S.I.C., Madrid, 9-16.
- Íñigo, C. 1993. *Estudio de los Perisodáctilos del yacimiento Mioceno de Córcoles (Guadalajara)*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad Biología, 559 pp.
- Íñigo, C. 1995. Diversidad métrica en *Anchitherium* (Equidae, Mammalia) y paleoecosistemas asociados. *XI Jornadas de Paleontología* (Eds. G. López, A. Obrador y E. Vicens), 103-105.
- Íñigo, C. and Cerdeño, E. (en prensa). The *Hispanotherium matritense* (Rhinocerotidae) from Córcoles (Guadalajara, Spain): its contribution to the systematics of the Miocene Iranotheriina. *Geobios*.
- Mein, P. 1975. Proposition de biozonation du Néogène méditerranéen à partir des mammifères. *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*, **4**, 112-113.
- Prado, C. de 1864. *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid* Junta General de Estadística, Madrid, 219 pp.
- Saraç, G. 1978. A new *Hispanotherium* species (Mammalia, Rhinocerotidae): *Hispanotherium alpani* n. sp. from the upper Miocene of Southwest Anatolia. *Bulletin of Mineral Research and Exploration Institute of Turkey*, **89**, 90-95.
- Simpson, G.G., 1941. Large pleistocene felines of North America. *American Museum Novitates*, **1136**, 1-27.
- Zbyszewsky, G. 1952. Les mammifères miocènes de Quintanelas. *Comunções Service Géologique du Portugal*, **33**, 1-22.

Manuscrito recibido: 15 de mayo, 1996

Manuscrito aceptado: 15 de octubre, 1996