

# LOS DINOSAURIOS HADROSAURIOS DEL REGISTRO IBÉRICO. DESCRIPCIÓN DE NUEVO MATERIAL DEL CRETÁCICO SUPERIOR DE LAÑO (CONDADO DE TREVIÑO)

Pereda Suberbiola, X. <sup>1</sup>, Ruiz Omeñaca, J. I. <sup>2</sup>, Company, J. <sup>3</sup>

## RESUMEN

El registro fósil de los hadrosaurios de la Península Ibérica es uno de los más completos de Europa y consiste en restos esqueléticos de al menos tres taxones: el posible lambeosaurino *Pararhabdodon isonensis* Casanovas, Santafé e Isidro, 1993 de Sant Romà d'Abella (Lleida), un Euhadrosauria indet. de Arén (Huesca), y hadrosaurios basales de Fontllonga (Lleida) y Carlet (Valencia), asignados provisionalmente como Hadrosauridae indet., siendo todos ellos de edad Maastrichtiense superior. Las evidencias indirectas incluyen icnitas del Maastrichtiense inferior de la Formación Arén (Huesca). Hasta la fecha, no se han identificado cáscaras de huevo de hadrosaurios en la Península Ibérica.

En este trabajo se describe un diente maxilar aislado de un hadrosaurio indeterminado proveniente del Cretácico Superior de la cantera de Laño (Condado de Treviño). Este hallazgo y la reinterpretación de la edad de yacimientos como Els Nerets (Vilamitjana) en la Conca de Tremp (Lleida) confirman la presencia de hadrosaurios en el Campaniense superior de la Península Ibérica, refutando así la hipótesis de que este grupo de dinosaurios no está representado en Europa suroccidental antes del Maastrichtiense superior.

Palabras clave: Dinosauria, Hadrosauridae, registro fósil, Cretácico superior, España.

*The fossil record of hadrosaurian dinosaurs from the Iberian Peninsula is one of the best in Europe and consists of skeletal remains from at least three taxa: the ?lambeosaurine Pararhabdodon isonensis Casanovas, Santafé and Isidro, 1993 from Sant Romà d'Abella (Lleida); an Euhadrosauria indet. from Arén (Huesca); and basal hadrosaurids, provisionally referred to as Hadrosauridae indet., from Fontllonga (Lleida) and Carlet (Valencia), all Late Maastrichtian in age. Trace fossils include footprints from the Early Maastrichtian Arén Formation of Huesca, but no hadrosaurid eggshell remains have been hitherto identified in the Iberian Peninsula.*

*In this work, an isolated maxillary tooth of an indeterminate hadrosaur from the Late Cretaceous of Laño (Condado de Treviño) is described. This discovery and the reinterpretation of the age of other dinosaur*

<sup>1</sup> Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Apartado 644, 48080 Bilbao.

<sup>2</sup> Universidad de Zaragoza, Departamento de Ciencias de la Tierra, Área de Paleontología, 50009 Zaragoza.

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería del Terreno, 46022 Valencia.

localities such as Els Nerets (Vilamitjana) in the Tremp Basin (Lleida) confirm the occurrence of hadrosaurs in the Late Campanian of the Iberian Peninsula. This refutes the hypothesis of the absence of this group of dinosaurs in southwestern Europe prior to the Late Maastrichtian.

Keywords: Dinosauria, Hadrosauridae, fossil record, Late Cretaceous, Spain.

## 0. INTRODUCCIÓN

Aunque en Europa se han descrito restos fósiles de hadrosaurios desde la segunda mitad del siglo XIX (Seeley, 1883; Lydekker, 1888a, 1888b; Nopcsa, 1900), la primera cita de este grupo de dinosaurios en la Península Ibérica es de fecha reciente (Brinkmann, 1984). Previamente, Royo y Gómez (1926) mencionó la presencia de un hadrosaurio, que identificó como perteneciente al género *Trachodon*, en el Cretácico Inferior de Mora de Rubielos (Teruel), asignando los restos a *Iguanodon* en trabajos posteriores. Bataller (1960: 161) citó igualmente a *Trachodon* (Familia Trachodontidae) en Utrillas (Teruel). Unos años más tarde, Crusafont Pairó y Adrover (1966) mencionaron en el Weald de Galve (localización “Herrero”, posteriormente denominado Yacimiento Herrero, de edad Barremiense inferior, Formación Camarillas, Canudo *et al.*, 1996) “un gran incisivo de un Hadrosaurio que parece afín al género *Orthomerus*, el cual, sin embargo sólo se conoce del Cretáceo superior (Maestrichtiense) de Bélgica”. Este resto no ha sido nunca descrito ni figurado, por lo que no debería tenerse en cuenta.

En los últimos años se han descubierto y excavado una docena de yacimientos ibéricos con fósiles de hadrosaurios del Cretácico Superior, la mayoría de los cuales se localizan en el Prepirineo catalano-aragonés, concretamente en la región de Tremp (Lleida) y Arén (Areny de Noguera en catalán, Huesca) (Fig. 1). El registro ibérico de hadrosaurios está basado casi exclusivamente en evidencias directas (restos esqueléticos) y es hoy en día uno de los más importantes de Europa (Tabla 1) (véase Brinkmann, 1984, 1988; Casanovas, 1993; Casanovas *et al.*, 1985, 1986, 1987, 1993, 1995, 1999a, 1999b; Company *et al.*, 1998; López Martínez *et al.*, 2001; Santafé y Casanovas, 1993).

En este trabajo se hace un balance de los restos fósiles de hadrosaurios estudiados hasta la fecha en la Península Ibérica, describiéndose material inédito descubierto en el yacimiento de Laño (Condado de Treviño).

Abreviaturas: IPFUB, Institut für Paläontologie, Freien Universität, Berlin (Alemania); IPS, Institut de Paleontologia Dr. Miquel Crusafont, Sabadell (Barcelona); MCNA, Museo de Ciencias Naturales de Alava/Arabako Natur Zientzien Museoa, Vitoria-Gasteiz (Álava); MGUV, Museo de Geología, Universitat de Valencia; MPV, Museo Paleontológico de Valencia; MPZ, Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

## 1. EL REGISTRO FÓSIL DE LOS HADROSAURIOS IBÉRICOS

La revisión preliminar de los hadrosaurios ibéricos sugiere la presencia de varias especies, aunque sólo se ha descrito formalmente hasta la fecha una de ellas: *Pararhabdodon isonensis* Casanovas, Santafé e Isidro, 1993. La localidad tipo es el yacimiento leridano de Sant Romà d'Abella (Barranco de la Llau de Doba), cerca de Isona, en la Conca Dellà (sector este de la Conca de Tremp), atribuido al Maastrichtiense superior (Ardèvol *et al.*, 1995). El material consiste en maxilares, vértebras cervicales, dorsales y una caudal, costillas, un sacro completo, húmero, ulna e isquion (IPS SRA-1, 7, 11-13, 15-16, 18-20, 22-24, 26; Fig. 2a-d). El holotipo es una

TABLA I

Taxón	Yacimiento	Edad	Referencias
<i>Pararhabdodon isonensis</i> (?Lambeosaurinae)	Sant Romà d'Abella I (Lleida)	Maastrichtiense superior	Casanovas et al. (1993, 1999a)
Hadrosauridae indet.	Sant Romà d'Abella II (Lleida)	Maastrichtiense superior	Casanovas et al. (1995)
Hadrosauridae indet. (?Pararhabdodon)	Cerca de Sant Romà d'Abella II (Lleida)	Maastrichtiense superior	Casanovas et al. (1999a)
Hadrosauridae indet.	Abella de la Conca (Lleida)	Maastrichtiense superior	Casanovas (1993)
Hadrosauridae indet.	Els Nerets (Vilamitjana I, Lleida)	Campaniense superior	Casanovas et al. (1985, 1986)
Hadrosauridae indet. (?Lambeosaurinae)	Moror (Lleida)	Campaniense sup. - base Maastrichtiense superior	Brinkmann (1984, 1988), Casanovas et al. (1999a)
Hadrosauridae indet.	Fontllonga (Lleida)	Maastrichtiense superior	Casanovas et al. (1999b)
Euhadrosauria indet.	Blasi, Arén (Huesca)	Maastrichtiense superior	Canudo et al. (2000), López Martínez et al. (2001)
Hadrosauridae indet.	La Solana (Valencia)	Maastrichtiense superior	Santafé y Casanovas (1993), Company et al. (1998)
Hadrosauridae indet.	Norets de Tremp (Lleida)	¿Maastrichtiense?	Lapparent y Aguirre (1956), este trabajo
* Hadrosauridae indet.	Arén 1 (Huesca)	Maastrichtiense inferior	Barco et al. (2002)
Hadrosauridae indet.	Laño (Condado de Treviño)	Campaniense superior	Este trabajo

Tabla 1. Registro ibérico de hadrosaurios finicretácicos basado en el material descrito hasta la fecha en la literatura, en su mayor parte restos esqueléticos (con asterisco, el único registro basado en icnofósiles). El estatus de los taxones se discute con mayor detalle en el texto. La edad de varios yacimientos es hipotética (véase Ardèvol et al., 1995; López Martínez et al., 2001 para más detalles). La lista de referencias bibliográficas recoge los principales trabajos en los que se describe el material fósil.

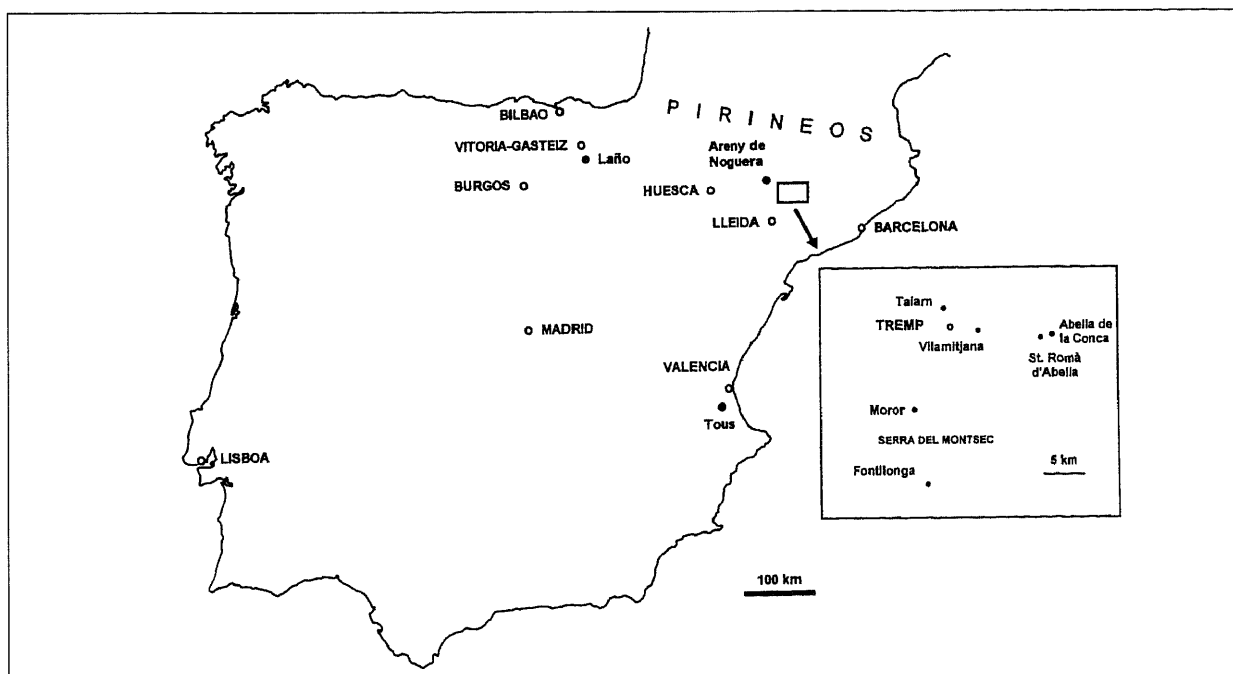


Figura 1. Mapa de la Península Ibérica con los principales yacimientos que han proporcionado restos esqueléticos de hadrosaurios.

vértebra cervical. Los restos se obtuvieron tras varias campañas de excavación y aparecieron desarticulados en una superficie de unos 10 m<sup>2</sup>, por lo que pertenecen probablemente al mismo individuo. Los primeros restos descubiertos se asignaron a un taxón afín a *Rhabdodon* (Casanovas et al., 1987) y, posteriormente, se describieron como pertenecientes a un nuevo género y especie de iguanodóntido (Casanovas et al., 1993). El descubrimiento de nuevo material, incluyendo restos craneales, llevó a considerar *Pararhabdodon* como un hadrosaurio de tipo lambeosaurino (Casanovas et al., 1999a). *Pararhabdodon* es un hadrosaurio de porte pequeño a medio (unos 6 m de longitud), caracterizado por la robustez de los huesos del esqueleto apendicular. Entre las autapomorfias de este taxón, pueden citarse las siguientes: gran desarrollo de los procesos postzigapofisiarios de las vértebras cervicales, espinas neurales de las vértebras sacras posteriores muy altas (relación altura/longitud = 6.3), diáfisis de la ulna curva, y extremidad distal del isquion proyectada posteroventralmente formando un ángulo de 120° con el eje longitudinal de la diáfisis (Casanovas et al., 1999a). Las afinidades lambeosaurinas de *Pararhabdodon* han sido puestas en duda recientemente por Head (2001), quien considera que podría tratarse de un taxón más basal que los Euhadrosauria (sensu Weishampel et al., 1993).

Sant Romà d'Abella II (Barranco de la Llau de Doba) es un yacimiento situado muy cerca del que ha proporcionado los restos de *Pararhabdodon isonensis*, también atribuido al Maastrichtiense superior (Ardèvol et al., 1995). En el mismo se han descubierto catorce centros vertebrales caudales mal conservados (IPS SRA 2-6, 9-10, 14 y SRA II-1, 3-6, 9), identificados como pertenecientes a un hadrosaurio indeterminado según el contorno hexagonal de las superficies articulares (Casanovas et al., 1995). En las proximidades de este yacimiento se ha hallado una mandíbula sin dientes (IPS SRA-27), asignada provisionalmente a *Pararhabdodon isonensis* (Casanovas et al., 1999a). La forma de la mandíbula es claramente diferente de la de *Telmatosaurus transsylvanicus* de Europa central (Weishampel et al., 1993) y se asemeja a la de algunos lambeosaurinos, sobre todo en la inclinación ventral de la región de la sínfisis (Fig. 3). No obstante, no hay pruebas directas que permitan atribuirle a *Pararhabdodon*.

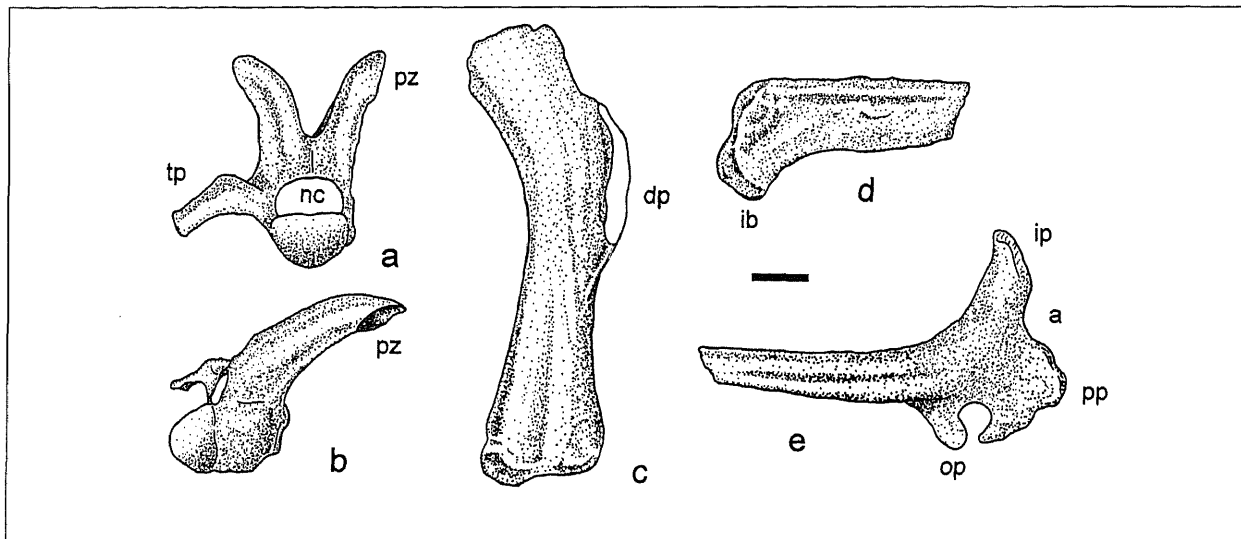


Figura 2. Restos postcraneales del lambeosaurino *Pararhabdodon isonensis* (a-d), Maastrichtiense superior de Sant Romà d'Abella (Lleida). a-b, IPS SRA-1, vértebra cervical (holotipo) en vistas anterior y lateral izquierda; c, IPS SRA-15, húmero izquierdo en vista anterior; d, IPS SRA-26, extremidad distal de isquion derecho en vista lateral. e, colección IPFUB, isquion izquierdo de un supuesto lambeosaurino, Maastrichtiense de Moror (Lleida). Abreviaturas: a, acetábulo; dc, cresta deltopectoral; ip, pedicelo ilíaco; ib, expansión distal en forma de bota; nc, canal neural; op, proceso obturador; pp, pedicelo púbico; pz, postzigapófisis; tp, proceso transversal. Tomado de Casanovas et al. (1999a: fig. 3). Escala gráfica = 5 cm.

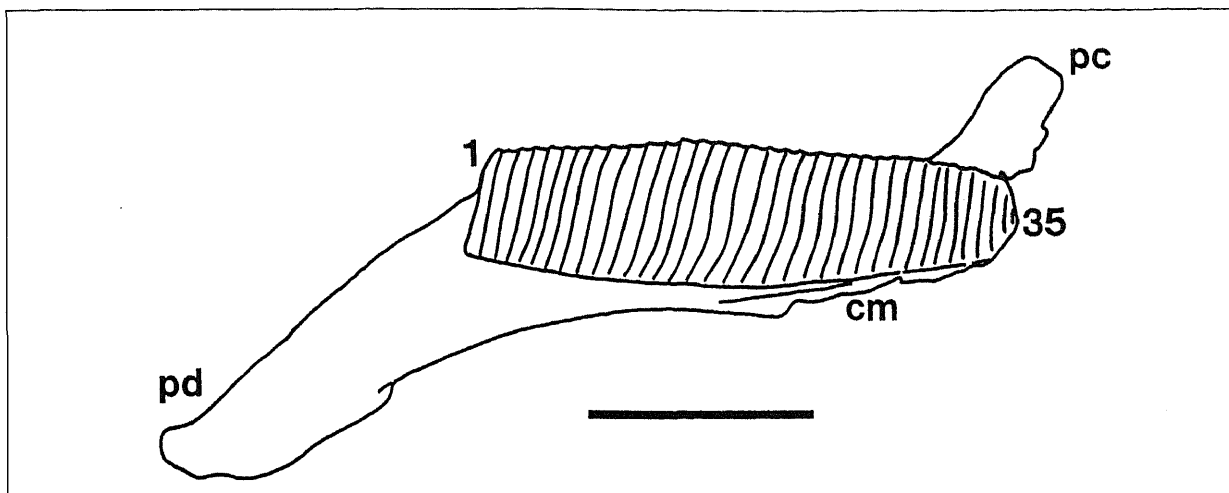


Figura 3. Mandíbula de hadrosaurio en vista medial (IPS SRA-27; asignada originalmente a *Pararhabdodon isonensis*) del Maastrichtiense superior de Sant Romà d'Abella II (Lleida), tomado de Casanovas et al. (1999a). Abreviaturas: 1-35, alveolos; cm, canal de Meckel; pc, proceso coronóideo; pd, predentario. Escala gráfica = 10 cm.

El yacimiento leridano de Abella de la Conca (Tosal de Gassó) se localiza al este de los yacimientos de Sant Romà d'Abella y ha sido también atribuido al Maastrichtiense superior (Ardèvol et al., 1995). Ha suministrado un fragmento de maxilar y un fémur incompleto (IPS TG-2) (Casanovas, 1993). El fémur se caracteriza por su extraordinaria gracilidad.

En la localidad de Els Nerets (Vilamitjana 1, Formación Tremp), sita cerca de Tremp (Lleida), se han hallado varias vértebras caudales y dos fémures, uno de ellos casi completo (IPS N-1, 3, 5-8, 13, 21) (Casanovas et al., 1985, 1986). Este yacimiento ha sido datado del Campaniense superior (Ardèvol et al., 1995; López Martínez et al., 2001). A diferencia de *Pararhabdodon*, la espina neural de las vértebras caudales anteriores es baja y está orientada dorsalmente. El fémur es esbelto y presenta un surco que recorre longitudinalmente la diáfisis desde la extremidad distal. Los cóndilos distales se distinguen de los de otros fémures de hadrosaurios europeos en que delimitan una fosa anterior abierta y un surco posterior poco profundo (Fig. 4). Casanovas et al. (1985, 1986) atribuyeron provisionalmente el material de Els Nerets a *Orthomerus*, un posible sinónimo de *Telmatosaurus* (Brinkmann, 1988), pero las diferencias femorales permiten descartar su asignación a este género. De hecho, no hay evidencias que permitan suponer la presencia de *Telmatosaurus*, un hadrosaurio definido originalmente en Europa central, en la Península Ibérica (Pereda Suberbiola, 1999).

La localidad de Moror, al sur de Tremp, ha proporcionado un fragmento de mandíbula y dos isquiones (colección IPFUB; Fig. 2e). Se trata del primer yacimiento con restos de hadrosaurio descrito en la Península Ibérica (Brinkmann, 1984, 1988). Su edad es incierta: Campaniense superior-base del Maastrichtiense superior según López Martínez et al. (2001). Los isquiones no pueden compararse con el de *Pararhabdodon* ya que no conservan la extremidad distal. No obstante, su forma general robusta, con un proceso obturador casi cerrado y pedicelos púbico e ilíaco conspicuos, es comparable a la observada en los lambeosaurinos (Brinkmann, 1984; Casanovas et al., 1999a).

Fontllonga es otro yacimiento leridano que ha suministrado material de hadrosaurio. Está localizado entre Camarasa y La Baronia de Sant Oisme, al sur de la Serra del Montsec (Conca d'Ager). Casanovas et al. (1999b) describieron un dentario que conserva parte de la batería dental (colección IPS). El ejemplar proviene de rocas del Maastrichtiense terminal y fue hallado muy cerca del límite Cretácico-Terciario (cron C30N según la escala magnetoestratigráfica; véase Galbrun et al., 1993), siendo uno de los restos de dinosaurios no

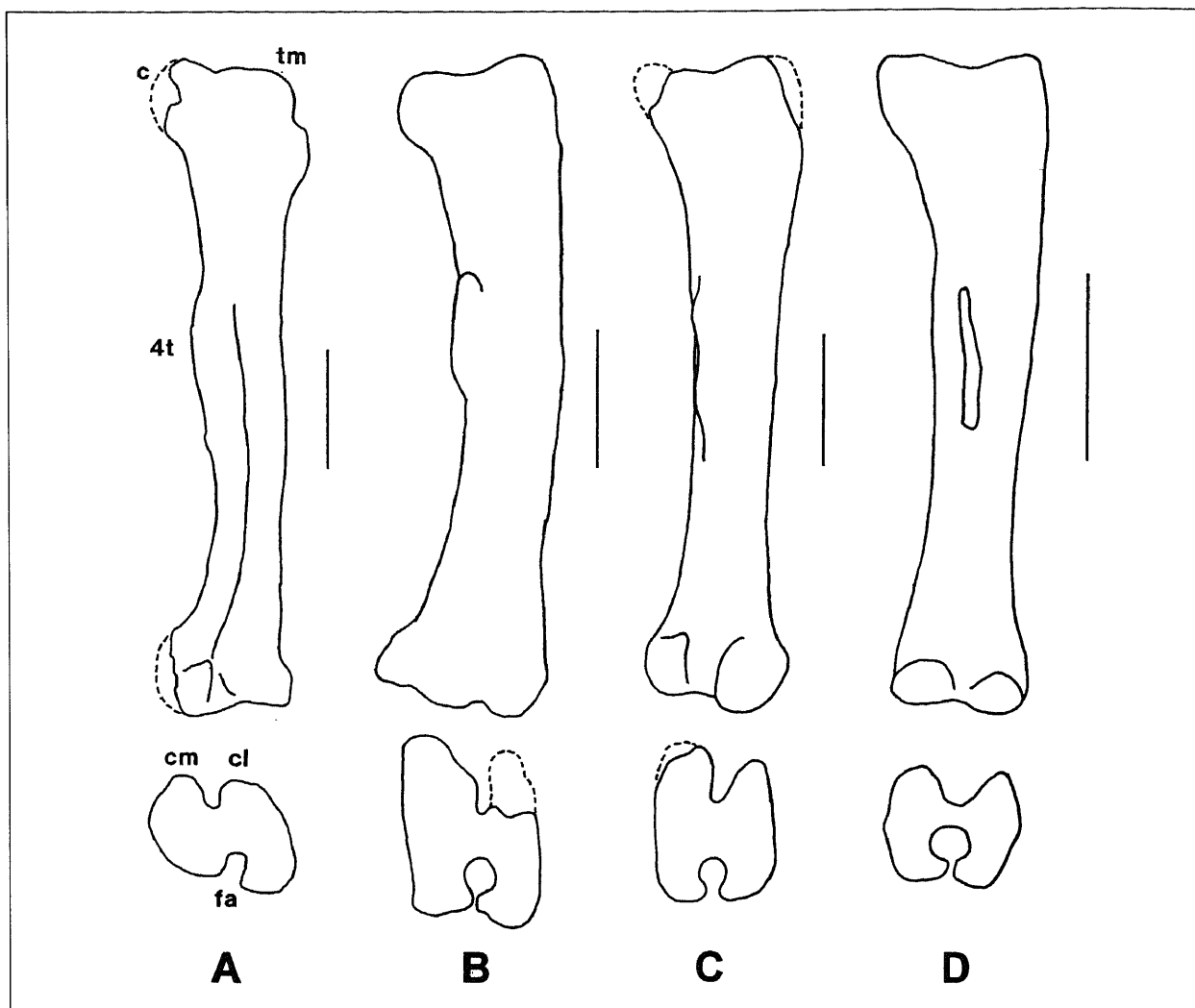


Figura 4. Fémures de hadrosaurios europeos en vistas posterior y ventral. A, IPS N21 y N3, *Hadrosauridae* indet., Campaniense superior de Els Nerets (Vilamitjana, Lleida), dibujado de Casanovas et al. (1985, 1986); B, *Telmatosaurus transylvanicus*, Maastrichtiense de Transilvania, según Brinkmann (1988) y Weishampel et al. (1993); C, "*Orthomerus dolloi*", Maastrichtiense superior de Limburgo, según Seeley (1883); D, *Hadrosauridae* indet., Maastrichtiense de Baviera, tomado de Wellnhofer (1994). Abreviaturas: c, cabeza; cl, cóndilo lateral; cm, cóndilo medial; fa, fosa intercondílea anterior; tm, trocánter menor; 4t, cuarto trocánter. Escalas gráficas = 10 cm.

avianos más recientes que se conocen en Europa. La mandíbula pertenece a un hadrosaurio basal diferente de *Telmatosaurus*, caracterizado por presentar coronas dentarias con una cresta central prominente y una cresta secundaria en posición mesial, así como un proceso coronoideo perpendicular al eje longitudinal de la rama mandibular. Estas características excluyen su pertenencia al clado formado por los Hadrosaurinae y Lambeosaurinae (Casanovas et al., 1999b).

Otros restos de hadrosaurio del Maastrichtiense superior se han descubierto en los yacimientos de Blasi, cerca de Arén (Conca de Tremp, Huesca). Los niveles fosilíferos han proporcionado abundante material, parte del cual ha sido descrito de modo preliminar (Canudo et al., 2000; López Martínez et al., 2001). Los fósiles más informativos consisten en restos craneales y mandibulares, incluyendo yugal, fragmento de maxi-

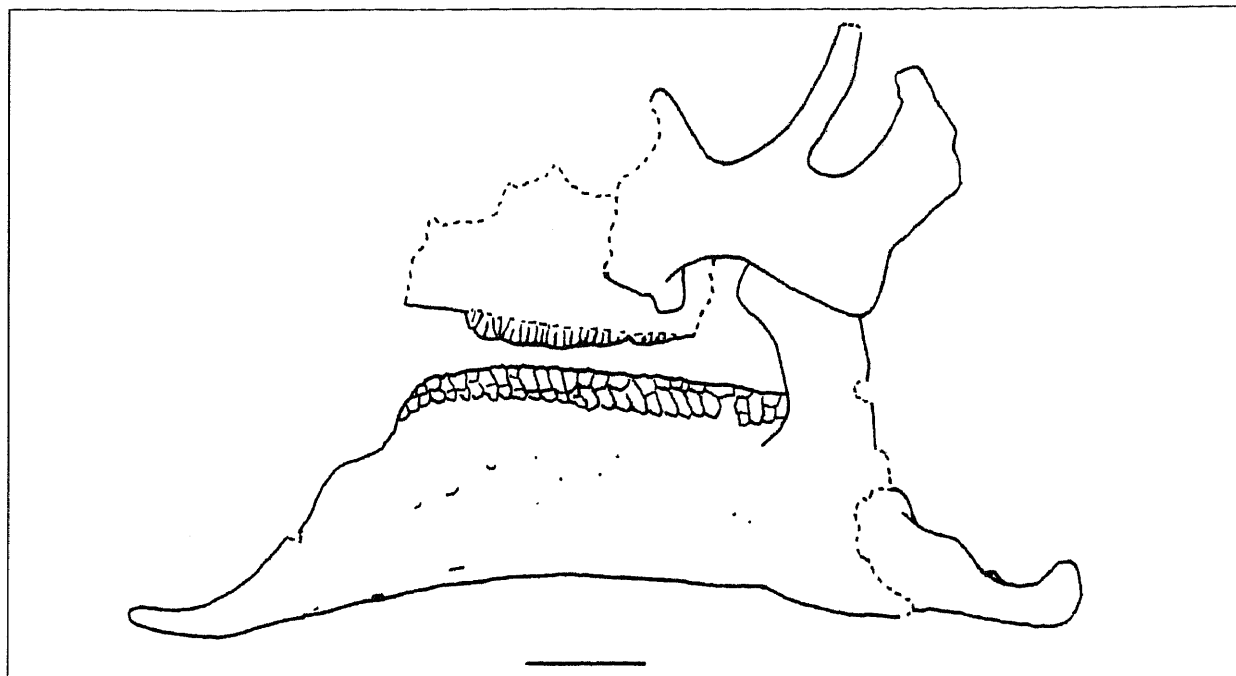


Figura 5. *Euhadrosauria* indet., *Maastrichtiense superior* de Blasi-1, Arén (Huesca). Reconstrucción del cráneo y mandíbula en vista lateral basado en MPZ 99/664-667. Tomado de Canudo et al. (2000: fig. 1) y López Martínez et al. (2001: fig. 7). Escala gráfica = 5 cm.

lar, dentario y surangular (MPZ 99/664-667) del mismo individuo, descubiertos en Blasi-1 (Fig. 5). Se interpreta que el material pertenece a un euhadrosaurio porque los dientes del dentario carecen de crestas secundarias y el proceso coronoideo de la mandíbula está ligeramente inclinado hacia delante (López Martínez et al., 2001). Sin embargo, su posición en el seno de los Euhadrosauria es incierta: por ejemplo, el yugal presenta un mosaico de características lambeosaurinas y hadrosaurinas, por lo que el espécimen de Blasi-1 se asigna provisionalmente a un Euhadrosauria indet. (López Martínez et al., 2001). La mandíbula difiere de la atribuida a *Pararhabdodon isonensis* de Sant Romà d'Abella II en que el diastema es más pequeño. Restos inéditos de hadrosaurio descubiertos en los niveles de Blasi en Arén están en fase de preparación y estudio por el Dr. J.I. Canudo de la Universidad de Zaragoza.

El yacimiento de La Solana, situado entre Carlet y Tous (Valencia), ha proporcionado mandíbulas, dientes, vértebras y huesos del esqueleto apendicular de varios individuos (colecciones del MGVU y MPV; véase Casanovas, 1993; Santafé y Casanovas, 1993; Company et al., 1998). Los restos mandibulares son comparables a los del hadrosaurio de Fontllonga y difieren de los de *Telmatosaurus* en que las coronas dentarias son estrechas y poseen una carena secundaria en posición mesial (Fig. 6). A la espera de un estudio detallado, el material de La Solana se ha asignado provisionalmente a un Hadrosauridae indet. (Company et al., 1998).

Por último, la localidad de Norets de Tremp, en el término de Talarn (Lleida) ha proporcionado una vértebra caudal posterior de hadrosaurio (MNCN 4688; identificada originalmente como perteneciente a un titanosaurio por Lapparent y Aguirre, 1956). Hay que añadir que una parte del material de hadrosaurio descubierto en la Península Ibérica está aún sin describir. Es el caso de varios yacimientos leridanos, en el área de Isona (R. Gaete, com. pers.) y la Vall d'Ager (A. Lacasa), y de la localidad de Peguera en Barcelona (véase Ullastre et al., 1983; Pereda Suberbiola et al., en prensa).

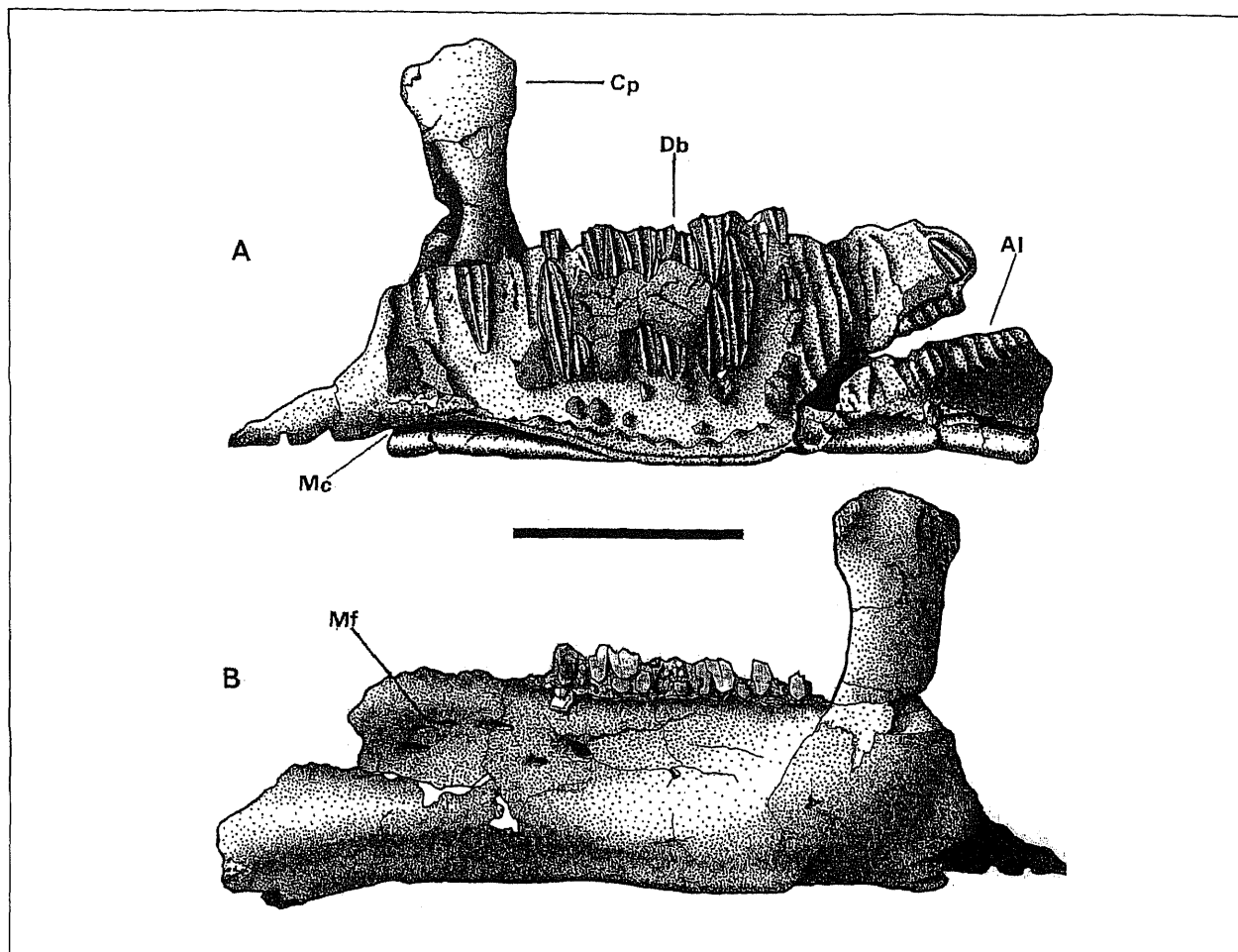


Figura 6. *Hadrosauridae* indet., Maastrichtiense superior de La Solana, Tous (Valencia). MGUV 2200, dentario izquierdo en vistas medial y lateral. Abreviaturas: Cp, proceso coronoideo; Db, batería dental; Al, alveolos; Mc, canal de Meckel; Mf, forámenes. Tomado de Company et al. (1998). Escala gráfica = 5 cm.

Las evidencias indirectas de hadrosaurios en la Península Ibérica son muy escasas. Hasta la fecha, únicamente se ha descrito un yacimiento con icnitas de hadrosaurios (Barco et al., 2002). Se trata de Areny 1 en Arén (Huesca), situado estratigráficamente a techo de la Formación Areniscas de Arén en su localidad tipo y datado como del Maastrichtiense inferior (Ardèvol et al., 2000). Barco et al. (2002) han descrito huellas tridáctilas distribuidas en varios rastros e identificado dos morfotipos de hadrosaurios. Estos mismos autores sugieren que otras icnitas de ornitópodos descritas con anterioridad en la Conca de Tremp (yacimientos de Orcau y Millà; véase Llompart, 1979; Llompart et al., 1984) podrían pertenecer igualmente a hadrosaurios, pero su mal estado de conservación no permite confirmarlo. Por otro lado, Casanovas et al. (1993) describen huellas tridáctilas con membrana interdigital en el Cretácico Inferior (Grupo Enciso, Barremiense superior-Aptiense; véase Martín-Closas et al., 1998: 265) de Igea (La Rioja) y erigen un nuevo icnotaxón, *Hadrosaurichnoides igeensis*, que interpretan como “a transitional species between iguanodontids and hadrosaurs, or an iguanodontid with webbed feet”. A pesar de la riqueza y diversidad del registro paleológico en la Península Ibérica (véase Vianey-Liaud et al., 1997; López Martínez, 2000), por el momento no se han encontrado huevos o cáscaras de huevo asignables a hadrosaurios.



## 2. NUEVO MATERIAL DE HADROSARIO EN EL CRETÁCICO FINAL DE LAÑO

El yacimiento de Laño está localizado en una cantera de arenas abandonada en el Condado de Treviño, a unos 30 km al sur de Vitoria-Gasteiz (Álava). El mismo ha proporcionado una asociación fósil de vertebrados continentales muy diversa, que incluye varias especies de dinosaurios (Astibia et al., 1990, 1999). Los hadrosaurios son muy escasos y están únicamente representados por un diente aislado, obtenido tras el lavado y tamizado de uno de los niveles fosilíferos (Pereda Suberbiola et al., 2000).

Desde un punto de vista geológico, Laño forma parte del flanco sur del Sinclinorio Sud-cantábrico de la Región Vasco-Cantábrica (Astibia et al., 1987; Baceta, 1996). Según la composición de la fauna de vertebrados continentales y, sobre todo, la correlación estratigráfica con los depósitos marinos de la parte superior de la Formación de Vitoria (Baceta et al., 1999), el yacimiento de Laño es probablemente de edad Campaniense superior.

El diente de hadrosaurio de Laño (MCNA 10510) es de pequeño tamaño y conserva únicamente la corona (Fig. 7). La altura (5,1 mm) es mayor que la longitud mediodistal (3,6 mm). La región apical está rota y en ella se observa que la sección transversal del diente tiene forma pentagonal. La base de la corona está también rota y no se conserva la raíz. La única superficie esmaltada de la corona es subrectangular y ligeramente convexa, con una cresta central relativamente baja que divide la corona en dos mitades simétricas. La cresta está más marcada en la región apical que en la base. La corona no muestra evidencia de crestas secundarias ni denticulos marginales. La cara opuesta a la superficie esmaltada presenta un surco longitudinal marcado.

La forma general del diente, con una cresta central única en el lado esmaltado de la corona y una superficie oclusal pentagonal a subromboidal, es característica de los hadrosaurios (Lull et al., 1942; Weishampel et al., 1990). La estrechez mesiodistal de la corona y la forma curva (convexa) de ésta en vista mesial o distal sugieren que el diente proviene del maxilar (Coombs, 1988). La presencia de un surco para el diente de remplazamiento en la cara no esmaltada confirma que se trata de un diente maxilar y, por tanto, las caras esmaltada y no esmaltada pueden identificarse como labial y lingual, respectivamente. El pequeño tamaño del diente podría indicar que se trata de un individuo inmaduro. Los dientes aislados de hadrosaurios no son suficiente base para caracterizar un taxón (Coombs, 1988), por lo que, en ausencia de material adicional, el ejemplar de Laño se asigna a un hadrosaurio indeterminado. Se trata del único resto de este grupo de dinosaurios

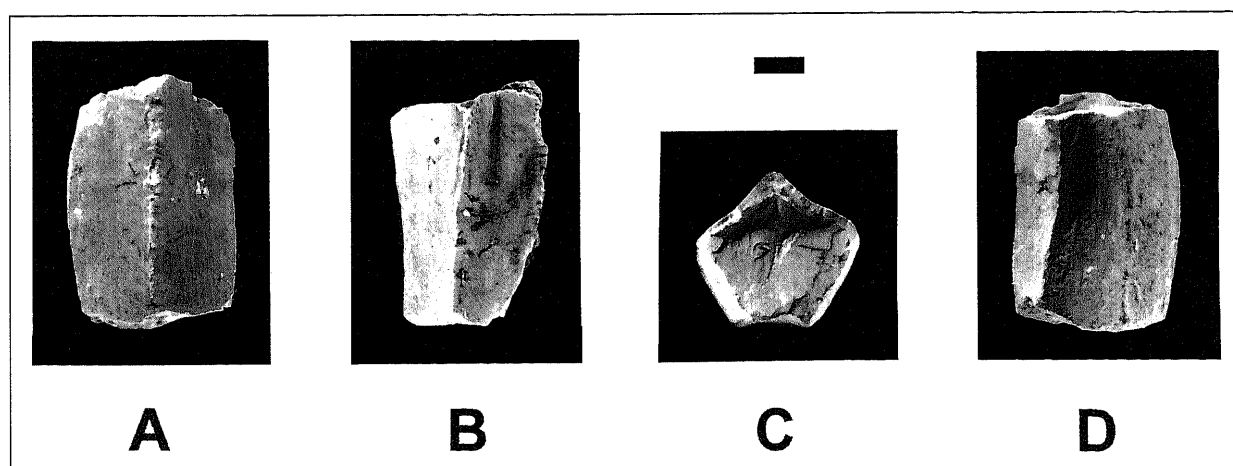


Figura 7. *Hadrosauridae* indet., *Campaniense superior* de Laño (Condado de Treviño). MCNA10510, diente maxilar en vistas labial (A), mesial o distal (B), oclusal (C) y lingual (D). Escala gráfica = 1 mm (aumentado 6 veces).

conocido hasta la fecha en el yacimiento, en el que los ornitópodos están principalmente representados por el euornitópodo *Rhabdodon* (Pereda Suberbiola et al., 1999).

### 3. DISCUSIÓN

Los restos fósiles de hadrosaurios más antiguos hallados en Europa provienen del Cambridge Greensand de Inglaterra ("*Trachodon cantabrigiensis*"; Lydekker, 1888a, b) y son de edad Albiense superior (reelaborados en depósitos cenomanienses; véase Rawson et al., 1978). Ruiz-Omeñaca et al., (2001) describen dientes de ornitópodo del Barremiense de Teruel "que podrían representar el hadrosaurio más antiguo del registro". Por su parte, Head (1998) considera que los restos del Cretácico Inferior asignados a hadrosaurios en Europa y Norteamérica son ambiguos ya sea desde un punto de vista morfológico o estratigráfico.

En Europa, la mayoría de los yacimientos que han proporcionado fósiles de hadrosaurios se atribuyen al Maastrichtiense y se localizan principalmente en Crimea, Transilvania, Baviera, Limburgo, Gascuña, Languedoc y la Península Ibérica (véase Brinkmann, 1988; Weishampel et al., 1993; Wellnhofer, 1994; Codrea et al., 2002; Laurent et al., 2002 y referencias). El único taxón considerado como válido es *Telmatosaurus transsylvanicus* (Nopcsa, 1900) de la Cuenca de Hateg en la actual Rumania (Weishampel et al., 1993). El binomio *Orthomerus dolloi* Seeley, 1883 del Maastrichtiense de Limburgo es un *nomen dubium* (Brinkmann, 1988; Weishampel et al., 1990). Laurent et al. (1997) recurren a la hipótesis del hiato para explicar la ausencia de hadrosaurios en Europa occidental entre el Cenomaniense y el Maastrichtiense. No obstante, se han descubierto restos fósiles de hadrosaurios en otros niveles del Cretácico Superior, como es el caso de los especímenes del Santoniense-Campaniense de Trieste, en Italia (Brazzatti et al., 1995). Un esqueleto casi completo, que representa un nuevo género y especie aún por describir, se interpretó originalmente como un hadrosaurino de tipo *Gryposaurus* (Buffetaut, 1997), pero en realidad se trata de un hadrosaurio basal, comparable en algunos aspectos a *Telmatosaurus* (Dalla Vecchia, 2001).

En la Península Ibérica, los principales yacimientos de hadrosaurios se atribuyen al Maastrichtiense superior y algunos de ellos, como Fontllonga, Arén o Tous, parecen corresponder al Maastrichtiense terminal. Sin embargo, la presencia de hadrosaurios en el Maastrichtiense inferior (López Martínez et al., 2001; Barco et al., 2002) o incluso el Campaniense superior es más que probable. Además de Laño, la localidad de Els Nerets (Lleida), en un principio datada del Maastrichtiense (Casanovas et al., 1985), es considerada actualmente como del Campaniense superior (Ardèvol et al., 1995; López Martínez et al., 2001). Estos datos permiten refutar la hipótesis de los autores franceses según la cual los hadrosaurios están ausentes en los yacimientos de Europa occidental antes del Maastrichtiense superior (Le Loeuff et al., 1994; Buffetaut et al., 1997).

Desde un punto de vista paleobiogeográfico, la coexistencia en el Maastrichtiense de la Península Ibérica de hadrosaurios con rasgos primitivos y de representantes del clado Euhadrosauria puede explicarse por vicarianza (Casanovas et al., 1999a) o dispersión (Laurent et al., 1997). Teniendo en cuenta el registro europeo en su conjunto, el carácter primitivo de *Telmatosaurus* y del nuevo género y especie de Trieste contrasta a priori con su distribución tardía durante el Cretácico Superior. Esto apoyaría el modelo vicariante, según el cual los hadrosaurios europeos son formas relictas que han evolucionado aisladas con respecto a las formas asiáticas y norteamericanas durante el Cretácico Superior como consecuencia de la formación de barreras geográficas infranqueables, aunque no puede descartarse que haya habido fenómenos de dispersión tardíos (véase discusión en Pereda Suberbiola, 1999).

#### 4. CONCLUSIÓN

El registro fósil de los hadrosaurios de la Península Ibérica es uno de los mejores de Europa y está basado casi exclusivamente en evidencias directas (restos esqueléticos). Una revisión preliminar basada en el material publicado sugiere la presencia de al menos tres especies en el Maastrichtiense superior, aunque sólo una ha sido descrita formalmente hasta la fecha: el posible lambeosaurino *Pararhabdodon isonensis* (Sant Romà d'Abella, Lleida). El registro ibérico cuenta además con representantes del clado Euhadrosauria (yacimientos de Arén en Huesca) y formas basales asignadas provisionalmente a Hadrosauridae indet. (yacimientos de Fontllonga en Lleida y Tous en Valencia). Según los datos disponibles, la presencia de *Telmatosaurus* en los yacimientos ibéricos es dudosa.

La distribución temporal de los hadrosaurios ibéricos abarca desde el Campaniense superior (incluyendo un diente aislado proveniente del yacimiento de Laño en el Condado de Treviño, descrito en este trabajo) hasta el Maastrichtiense terminal. Estos datos permiten refutar la hipótesis de que los hadrosaurios no están representados en Europa occidental antes del Maastrichtiense superior.

#### 5. AGRADECIMIENTOS

Con este trabajo queremos rendir homenaje a los Drs. Lourdes Casanovas y José V. Santafé del Institut de Paleontologia Dr. M. Crusafont de Sabadell por su contribución al estudio de los hadrosaurios y otros dinosaurios ibéricos. Nuestro agradecimiento al Dr. Félix Pérez Lorente y los organizadores del Congreso de Logroño por invitarnos a participar en el mismo, así como a la Dr. Nieves López Martínez por su inestimable ayuda y apoyo. Las fotografías de la Figura 7 son obra de Denis Serrette (MNHN, París).

#### 6. REFERENCIAS

- Ardèvol, L., Casanovas, M. L., Santafé, J. V., 1995. Restos de dinosaurios del Maastrichtiense de la Conca de Tremp, Lleida (cuena de antepaís pirenaica meridional). In: López, G., Obrador, A., Vicens, E. (eds.), *XI Jornadas de Paleontología*, Tremp, 25-27.
- Ardèvol, L., Klimovitz, J., Malagón, J., Naqteqaal, P. J. C., 2000. Depositional sequence response to foreland deformation in the Upper Cretaceous of the southern Pyrenees, Spain. *AAPG Bulletin*. (84), 566-587.
- Astibia, H., Garcia Garmilla, F., Orue-Etxebarria, X., Rodriguez Lázaro, J., Buscalioni, A. D., Sanz, J. L., Jiménez Fuentes, E., 1987. The Cretaceous-Tertiary boundary in a section of the south limb of the Miranda-Treviño synclinal: the first appearance of Chelonia and Archosauria in the Basque Country. *Cretaceous Research*. (8), 15-27.
- Astibia, H., Buffetaut, E., Buscalioni, A. D., Cappetta, H., Corral, C., Estes, R., Garcia Garmilla, F., Jaeger, J. J., Jiménez Fuentes, E., Le Loeuff, J., Mazin, J. M., Orue-Etxebarria, X., Pereda Suberbiola, X., Powell, J. E., Rage, J. C., Rodriguez Lázaro, J., Sanz, J. L., Tong, H., 1990. The fossil vertebrates of Laño (Basque Country, Spain); new evidence of the composition and affinities of the Late Cretaceous continental faunas of Europe. *Terra Nova*. (2), 460-466.
- Astibia, H., Corral, J. C., Murelaga, X., Orue-Etxebarria, X., Pereda Suberbiola, X., 1999. Geology and Palaeontology of the Upper Cretaceous vertebrate-bearing beds of the Laño quarry (Basque-Cantabrian Region, Iberian Peninsula). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*. (14, Núm. Espec. 1), 1-380.

- Baceta, J. I., 1996. El Maastrichtiense superior, Paleoceno e Ilerdiense basal de la Región Vasco-Cantábrica: secuencias deposicionales, facies y evolución paleogeográfica. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco, Bilbao, 1-372 (inérita).
- Baceta, J. I., Pujalte, V., Orue-etxebarria, X. 1999. The vertebrate fossil-bearing sites of the Laño quarry (Basque-Cantabrian Region): stratigraphical and palaeogeographical context. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*. (14, Núm. Espec. 1), 13-28.
- Barco, J. L., Ardévol, L., Canudo, J. I., 2002. Descripción de los primeros rastros asignados a Hadrosauridae (Ornithopoda, Dinosauria) del Maastrichtiense de la Península Ibérica (Areny, Huesca). *Geogaceta*. (30) [2001], 235-238.
- Bataller, J. R. 1960. Los vertebrados del Cretácico español. *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*. (60), 141-164.
- Brazzatti, T., Calligaris, R., 1995. Studio preliminare di reperti ossei di dinosauri del Carso triestino. *Atti del Museo civico di Storia Naturale di Trieste*. (46), 221-226.
- Brinkmann, W., 1984. Erster Nachweis eines Hadrosauriers (Ornithischia) aus dem unteren Garumnium (Maastrichtium) des Beckens von Tremp (provinz Lérida, Spanien). *Paläontologische Zeitschrift*. (58), 295-305.
- Brinkmann, W., 1988. Zur fundgeschichte und Systematik der Ornithopoden (Ornithischia, Reptilia) aus der Oberkreide von Europe. *Documenta Naturae*. (45), 1-157.
- Buffetaut, E. 1997. *Dinosaures. À la recherche d'un monde perdu*. L'Archipel Eds., Paris, 1-183.
- Buffetaut, E., Le Loeuff J., 1997. Late Cretaceous dinosaurs from the foothills of the Pyrenees. *Geology Today*. (3-4), 60-68.
- Canudo, J. I., Cuenca-Bescós, G., Ruiz-Omeñaca, J. I., Soria, A. R., 1996. Registro fósil de vertebrados en el tránsito Jurásico-Cretácico de Galve (Teruel, España). *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza*. Serie 2ª (51), 221-236.
- Canudo, J. I., Pereda Suberbiola, X., López Martínez, N. 2000. Los dinosaurios del Maastrichtiense superior de Huesca y su importancia en el estudio de la extinción del límite Cretácico-Terciario. *Geotemas*. (1, 2), 339-342.
- Casanovas, M. L., 1993. Novedades en el registro fósil de dinosaurios del Levante español. *Zubia*. (10) [1992], 139-151.
- Casanovas Cladellas, M. L., Ezquerro Miguel, R., Fernández Ortega, A., Pérez Lorente, F., Santafé Llopis, J.V., Torcida Fernández, F., 1993. Tracks of a herd of webbed ornithopods and other footprints found in the same site (Igea, La Rioja, Spain). *Revue de Paléobiologie*. (Vol. Spéc. 7), 29-36.
- Casanovas, M. L., Pereda Suberbiola, X., Santafé, J.V., Weishampel, D.B., 1999a. First lambeosaurine hadrosaurid from Europe: palaeobiogeographical implications. *Geological Magazine*. (136), 205-211.
- Casanovas, M. L., Pereda Suberbiola, X., Santafé, J. V., Weishampel, D. B., 1999b. A primitive euhadrosaurian dinosaur from the uppermost Cretaceous of the Ager syncline (southern Pyrenees, Catalonia). *Geologie en Mijnbouw*. (78), 345-356.
- Casanovas, M. L., Santafé, J. V., Isidro, A., 1993. *Pararhabdodon isonense* n. gen. n. sp. (Dinosauria). Estudio morfológico, radio-tomográfico y consideraciones biomecánicas. *Paleontologia i Evolució*. (26-27), 121-131.
- Casanovas, M. L., Santafé, J. V., Sanz, J. L., Buscalioni, A. D., 1985. *Orthomerus* (Hadrosauridae, Ornithopoda) del Cretácico superior del yacimiento de "Els Nerets" (Tremp, España). *Paleontologia i Evolució*. (19), 155-162.
- Casanovas, M. L., Santafé, J.V., Sanz, J. L., Buscalioni, A. D., 1986. *Orthomerus* (Hadrosaurinae, Ornithopoda) du Crétacé supérieur du gisement de "Els Nerets" (Tremp, Lleida). In: *Les Dinosaures de la Chine à la France*, Museum National d'Histoire Naturelle de Toulouse, 99-111.

- Casanovas, M. L., Santafé, J. V., Sanz, J. L., Buscalioni, A. D., 1987. Arcosaurios (Crocodylia, Dinosauria) del Cretácico superior de la Conca de Tremp (Lleida, España). *Estudios geológicos*. (Vol. Extra Galve-Tremp), 95-110.
- Casanovas, M. L., Santafé, J. V., Sanz, J. L., Powell, J. E., 1995. Nuevos restos de dinosaurios (Titanosauria y Ornithopoda) en el Cretácico superior de las cuencas de Tremp y Dellà (Lleida, España). *Estudios geológicos*. (51), 277-283.
- Codrea, V., Smith, T., Dica, P., Folie, A., Garcia, G., Godefroit, P., Itterbeeck, J. van, 2002. Dinosaur egg nests, mammals and other vertebrates from a new Maastrichtian site of the Hateg Basin (Romania). *C. R. Palévol.* (1), 173-180.
- Company, J., Galobart, A., Gaete, R., 1998. First data on the hadrosaurid dinosaurs from the Upper Cretaceous of Valencia. *Oryctos*. (1), 121-126.
- Coombs, W. P., Jr., 1988. The status of the dinosaurian genus *Diclonius* and the taxonomic utility of hadrosaurian teeth. *Journal of Paleontology*. (62), 812-817.
- Crusafont Pairó, M., Adrover, R., 1966. El primer representante de la clase mamíferos hallado en el Mesozoico de España. *Teruel*. (35), 139-143.
- Dalla Vecchia, F. 2001. Terrestrial ecosystems on the Mesozoic peri-Adriatic carbonate platforms: the vertebrate evidence. In: VII International Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Buenos Aires. *Asociación Paleontológica Argentina*. (Publ. Espec. 7), 77-83.
- Galbrun, B., Feist, M., Colombo, F., Rocchia, R., Tambareau, Y., 1993. Magnetostratigraphy and biostratigraphy of Cretaceous-Tertiary continental deposits, Ager Basin, province of Lerida, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. (102), 41-52.
- Head, J. J., 1998. A new species of basal hadrosaurid (Dinosauria, Ornithischia) from the Cenomanian of Texas. *Journal of Vertebrate Paleontology*. (18), 718-738.
- Head, J. J., 2001. A reanalysis of the phylogenetic position of *Eolambia caroljonesa* (Dinosauria, Iguanodontia). *Journal of Vertebrate Paleontology*. (21), 392-396.
- Le Loeuff, J., Buffetaut, E., Martin, M., 1994. The last stages of dinosaur faunal history in Europe: a succession of Maastrichtian dinosaur assemblages from the Corbières (southern France). *Geological Magazine*. (131), 625-630.
- Lapparent, A. F. de, Aguirre, E., 1956. Algunos yacimientos de Dinosaurios en el Cretácico superior de la Cuenca de Tremp. *Estudios geológicos*. (31-32), 377-382.
- Laurent, Y., Le Loeuff, J., Buffetaut, E., 1997. Les Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithopoda) du Maastrichtien supérieur des Corbières orientales (Aude, France). *Revue de Paléobiologie*. (13), 411-423.
- Laurent, Y., Bilotte, M., Le Loeuff, J., 2002. Late Maastrichtian continental vertebrates from southwestern France: correlation with marine fauna. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. (187), 121-135.
- López Martínez, N., 2000. Eggshell sites from the Cretaceous-Tertiary transition in South-Central Pyrenees (Spain). In: A.M. Bravo y T. Reyes (eds.). *First International Symposium on dinosaur eggs and babies*, Extended Abstracts, Isona i Conca Dellà, 95-115.
- López Martínez, N., Canudo, J. I., Ardèvol, L., Pereda Suberbiola, X., Orue-Etxebarria, X., Cuenca Bescós, G., Ruiz-Omeñaca, J.I., Murelaga, X., Feist, M., 2001. New dinosaur sites correlated with Upper Maastrichtian pelagic deposits in the Spanish Pyrenees: implications for the dinosaur extinction pattern in Europe. *Cretaceous Research*. (22), 41-61.
- Lull, R. S., Wright, N.E., Hadrosaurian dinosaurs of North America. *Geological Society of America, Special Papers*. (40), 1-242.
- Lydekker, R., 1888a. Note on a new Wealden iguanodont and other dinosaurs. *Journal of the Geological Society of London*. (44), 46-61.

- Lydekker, R., 1888b. Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Natural History), Part I, 1-309.
- Llompart, C., 1979. Yacimiento de huellas de pisadas de reptil en el Cretácico superior prepirenaico. *Acta Geológica Hispánica*. (14), 333-336.
- Llompart, C., Casanovas, M.L., Santafé, J.V., 1984. Un nuevo yacimiento de icnitas de dinosaurios en las facies garumnienses de la Conca de Tremp (Lleida, España). *Acta Geológica Hispánica*. (19), 143-147.
- Martín-Closas, C., Alonso-Millán, A., 1998. Estratigrafía y bioestratigrafía (Charophyta) del Cretácico inferior en el sector occidental de la Cuenca de Cameros (Cordillera Ibérica). *Revista de la Sociedad Geológica de España*. (11), 253 -269.
- Nopcsa, F. 1900. Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. I. Schädel von *Limnosaurus transsylvanicus* nov. Gen. et spec. *Denkschriften der königlichen Akademie der Wissenschaften, Wien*. (68), 555-591.
- Pereda Suberbiola, X., 1999. Las faunas finicretácicas de dinosaurios ibéricos. *Zubia*. (17), 259-279.
- Pereda Suberbiola, X., Sanz, J.L., 1999. The ornithopod dinosaur *Rhabdodon* from the Upper Cretaceous of Laño (Iberian Peninsula). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*. (14, Núm. Espec. 1), 257-272.
- Pereda Suberbiola, X., Astibia, H., Murelaga, X., Elorza, J.J., Gómez-Alday, J.J., 2000. Taphonomy of the Late Cretaceous dinosaur-bearing beds of the Laño quarry (Iberian Peninsula). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. (157), 247-275.
- Pereda Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca, J. I., Wlastre, J., Mosiera, A. en prensa. Primera cita de un dinosaurio hadrosaurio en el Cretácico Superior del Prepirineo oriental (Peguera, provincia de Barcelona). *Geogaceta*. (34), 195-198.
- Rawson, P.F., Curry, D., Dille, F.C., Hancock, J.M., Kennedy, W.J., Neale, J.W., Wood, C.J., Worssam, B.C., 1978. A correlation of Cretaceous rocks in the British Isles. *Geological Society of London, Special Report*. (9), 1-70.
- Royo y Gómez, J. 1926. Los vertebrados del Cretácico inferior de facies wealdica. *Boletín del Instituto geológico y minero de España*. (47), 171-176.
- Ruiz-Omeñaca, J.I., Canudo, J.I., 2001. Dos yacimientos excepcionales con vertebrados continentales del Barremiense (Cretácico Inferior) de Teruel: Vallipón y La Cantalera. *Naturaleza Aragonesa*. (8), 8-17.
- Santafé, J.V., Casanovas, M. L., 1993. *Dinosaurios en la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana, Valencia, 1-205.
- Seeley, H.G., 1883. On the Dinosaurs from the Maastricht Beds. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*. (39), 246-253.
- Ullastre, J., Masriera, A., 1983. Le passage Crétacé-Tertiaire dans les régions sud-pyrénéennes de la Catalogne: données nouvelles. *Géologie Méditerranéenne*. (10), 277-281.
- Vianey-Liaud, M., López Martínez, N., 1997. Late Cretaceous dinosaur eggshells from the Tremp Basin, southern Pyrenees, Lleida, Spain. *Journal of Paleontology*. (71), 1157-1171
- Weishampel, D.B., Horner, J.R., 1990. Hadrosauridae. In: D.B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmólska (eds.). *The Dinosauria*. University of California Press, Berkeley, 534-561.
- Weishampel, D.B., Norman, D.B., Grigorescu, D. 1993. *Telmatosaurus transsylvanicus* from the Late Cretaceous of Romania: the most basal hadrosaurid dinosaur. *Palaeontology*. (36), 361-385.
- Wellnhofer, P., 1994. Ein Dinosaurier (Hadrosauridae) aus der Oberkreide (Maastricht, Helvetikum-Zone) des bayerischen Alpenvorlandes. *Mitteilungen der Bayerischen Statssammlung für Paleontologie und historische Geologie*. (34), 221-238.