

NUEVOS RESTOS DE DINOSAURIOS (TITANOSAURIA Y ORNITHOPODA) EN EL CRETACICO SUPERIOR DE LAS CUENCAS DE TREMP Y DELLA (LLEIDA, ESPAÑA)

M.^a L. Casanovas-Cladellas *, J. V. Santafé-Llopis *, J. L. Sanz ** y J. E. Powell ***

RESUMEN

El yacimiento del Cretácico superior (Maastrichtiense) de Els Nerets (Trempe, Lleida) ha proporcionado diversos huesos de saurópodo: un fragmento de centro de vértebra dorsal, un húmero incompleto, fémur y tibia. Este material es identificado como Titanosauridae indet. en base a las siguientes sinapomorfías: contorno posterior pleurocéllico acuminado, tejido óseo cancelar, crestas supracondilares prominentes en el húmero, cuarto trocánter desarrollado. Material adicional procedente de Els Nerets incluye tres centros caudales identificados como Iguanodontidae indet. El yacimiento de Sant Romà d'Abella, situado en la cuenca de Dellà (Lleida), ha proporcionado catorce centros caudales identificados como Hadrosauridae indet. mediante una única sinapomorfía postulada, el contorno hexagonal de los centros.

Palabras clave: *Titanosauridae, Iguanodontidae, Hadrosauridae, Els Nerets, Sant Romà d'Abella, Cretácico superior.*

ABSTRACT

The Upper Cretaceous (Maastrichtian) outcrop of Els Nerets (Trempe, Lleida) has yielded some sauropod bones: a fragment of centrum from a dorsal vertebra, an incomplete humerus, femur and tibia. This material is identified as Titanosauridae indet. based on the following synapomorphies: acuminate pleurocoelous posterior outline, cancellous osseous tissue, humeral prominent posterior supracondylar ridges, prominent fourth trochanter. Additional material from Els Nerets includes three caudal centra identified as Iguanodontidae indet. The site of Sant Romà d'Abella, Upper Cretaceous (Maastrichtian) in age, is located at Dellà (Lleida). Fourteen caudal centra coming from this locality have been identified as Hadrosauridae indet., based on a single postulated synapomorphy, the hexagonal outline of the centra.

Key words: *Titanosauridae, Iguanodontidae, Hadrosauridae, Els Nerets, Sant Romà d'Abella, Upper Cretaceous.*

Introducción

Desde el año 1987, en que publicamos la fauna de Dinosaurios y Cocodrilos hallada hasta el momento en las cuencas de Trempe y Dellà, se han continuado los trabajos de prospección y excavación en dichas cuencas. En esta nota presentamos algunos de los restos hallados que, aunque fragmentarios en su mayoría, permiten dar alguna informa-

ción complementaria sobre la fauna de Vertebrados que poblaba la región. El material corresponde, en su mayor parte, al yacimiento de Els Nerets (Vilamitjana, cuenca de Trempe, Lleida, Cretácico superior, Maastrichtiense). Además, se han incluido algunos cuerpos vertebrales caudales de los yacimientos de Sant Romà d'Abella I y II.

Hasta ahora, el yacimiento de Els Nerets estaba representado por *Hypselosaurus* sp., un saurópodo

* Institut de Paleontologia «M. Crusafont». Escola Industrial, 23. 08201 Sabadell.

** Unidad de Paleontología. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma. Cantoblanco. 28049 Madrid.

*** Fac. Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tucumán. 4000 Tucumán. Argentina.

de gran tamaño actualmente considerado *nomen dubium* (Le Loeuff, 1992) y del que recogimos un húmero, una vértebra dorsal y una caudal; *Orthomerus* sp., un hidrosáurido de talla media del que también parece ponerse en duda su denominación (Brinkmann, 1988), representado por vértebras caudales y un fémur derecho; y un cocodrilo de gran tamaño clasificado como Alligatoridae indet. (Casanovas *et al.*, 1987).

En el yacimiento de Sant Romà d'Abella (cuena de Dellà, Lleida, Cretácico superior, Maastrichtiense) se hallaron diversos restos postcraneales de Dinosaurios: unos, en muy buen estado de conservación, nos permitieron la propuesta del nuevo taxón *Pararhabdodon isonense* (Casanovas *et al.*, 1993). Otros permiten solamente una somera descripción, ya que se trata de cuerpos vertebrales caudales rodados y mal conservados.

La letra «N» del siglado indica su procedencia («Els Nerets»), mientras que «SRA» designa material procedente de Sant Romà d'Abella.

Paleontología sistemática

Orden: Saurischia Seeley, 1888.

Suborden: Sauropodomorpha Huene, 1932.

Familia: Titanosauridae Lydekker, 1893 (*sensu* Powell, 1986).

Titanosauridae indet.

Lista de material (lám. 1)

IPS-N-10. Fragmento de cuerpo vertebral dorsal.

IPS-N-22. Fragmento de húmero derecho.

IPS-N-20. Fragmento de fémur derecho.

IPS-N-23. Fragmento diafisario atribuible a una tibia que quizá pudiera pertenecer al mismo individuo.

Descripción del material

IPS-N-10. Se trata de un fragmento de cuerpo vertebral opistocélico. La cara lateral izquierda y la cara posterior son fuertemente cóncavas. Se observa la existencia del contorno ventral y posterior de la depresión pleurocéllica.

El cuerpo es alargado, más largo que alto, con la zona ventral poco curvada. La existencia de una cicatriz podría corresponder a una cresta subcentral. No se ha conservado el arco neural ni ninguna señal de su situación.

En la zona lateral derecha, claramente fracturada, se puede observar la estructura tisular ósea propia de los Titanosáuridos, formada por grandes celdillas. Powell (1986) sugiere que la posesión de un tejido esponjoso de tales características en el esqueleto axial permite reducir las grandes cavidades pleurocéllicas de otros saurópodos y disminuir el peso del esqueleto por este procedimiento alternativo.

IPS-N-22. Es un fragmento de húmero que carece de los extremos proximal y distal. Parece existir una cresta deltopectoral bien desarrollada. La sección media de la diáfisis es sub-

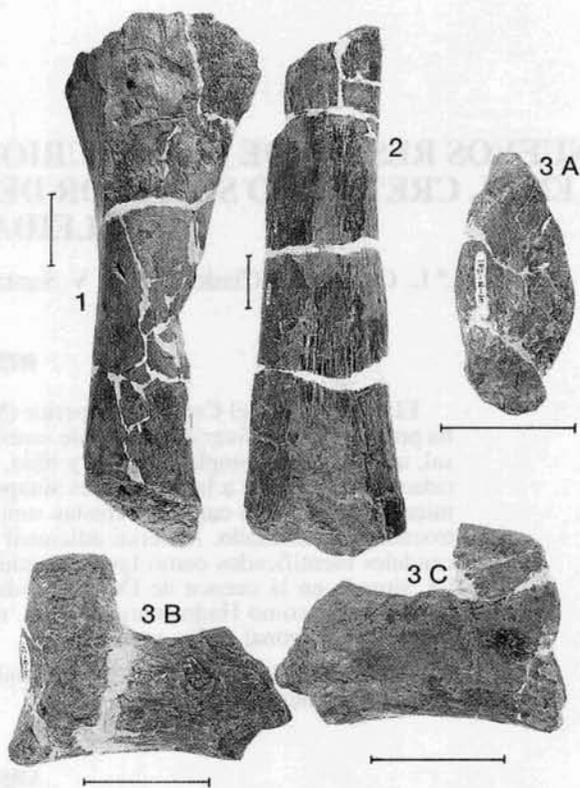


Lámina 1.—Titanosauridae indet.: Els Nerets. Fig. 1.—IPS-N-22. Húmero derecho. Norma posterior. Fig. 2.—IPS-N-20. Fémur derecho. Norma anterior. Fig. 3.—IPS-N-10. Fragmento de cuerpo vertebral dorsal. A) Norma posterior. B) Norma lateral derecha. C) Norma lateral izquierda.

lipsooidal, con la cara anterior más plana que la posterior. Se puede apreciar el nacimiento de dos crestas supracondilares con un área plana muy característica que se extiende entre ambas. El húmero, en términos generales, es bastante esbelto.

IPS-N-20. Se trata de un fragmento femoral fracturado en sus epífisis proximal y distal. Es una pieza muy masiva. Las caras medial y lateral de la diáfisis divergen desde la zona proximal a la distal, siendo relativamente más ancha la medial que, a su vez, se curva ligeramente en la zona más inferior. La cara posterior, al inicio de la epífisis distal, es plana y el resto es suavemente convexa. El trocánter, roto en su extremo, es pequeño y parece poco desarrollado, probablemente estaría formado por un proceso afilado.

Discusión

IPS-N-10 se ha podido comparar con una porción derecha de vértebra dorsal procedente de la región de l'Aude (Francia) y que forma parte del Titanosáurido hallado en esta región, actualmente en estudio por J. Le Loeuff. Es de tamaño mucho mayor que nuestro ejemplar. La parte inferior del centro es mucho más curvada y presenta, en la zona lateral media, una cavidad pleurocéllica bien desarrollada, de contorno subcircular cuyas dimensiones son: 27

mm de longitud y 44 de altura. En IPS-N-10 la terminación caudal de la cavidad pleurocéllica es, sin embargo, acuminada.

El húmero IPS-N-22 se ha podido comparar con *Magyarosaurus dacus* observándose que:

a) La cresta delto-pectoral es muy gruesa en este Titanosáurido. Por el contrario, la zona que puede observarse en el material de Lleida parece ser menos robusta.

b) La relación entre la diáfisis y las epífisis es distinta. En IPS-N-22 las expansiones proximal y distal se producen progresivamente, mientras que en *Magyarosaurus*, después de una diáfisis estrecha, las extremidades se expanden bruscamente, en especial la proximal que alcanza una gran extensión transversal.

El titanosuario de l'Aude es de tamaño menor que el espécimen catalán. El diámetro transversal de la epífisis proximal es mayor, pero lo que más destaca es la cavidad central de la cara anterior, que es mucho más profunda. La cresta deltoidea, mucho menos desarrollada, está situada casi en el extremo de la epífisis, mientras que en el ejemplar de Els Nerets es gruesa y desplazada hacia el centro de la cara.

La diáfisis es muy estrecha y corta, por lo que las expansiones proximal y distal se producen bruscamente, a diferencia de lo observable en IPS-N-22.

En vista posterior, aparece una curvatura transversal de la epífisis proximal más acentuada en el titanosáurido francés. En ambos ejemplares la cara posterior es suavemente convexa y se aplanan en la epífisis distal al iniciarse las crestas supracondilares. En resumen, las características diferenciales más destacables son:

a) Mayor expansión transversal relativa de las epífisis.

b) Menor diámetro transversal relativo de la diáfisis.

Con respecto al titanosaurio del yacimiento de Laño (País Vasco) (Sanz, 1986; Astibia *et al.*, 1990), los húmeros de esta localidad presentan las epífisis mucho más expandidas que el material de Els Nerets y la cresta delto-pectoral está mucho más desarrollada, iniciándose hacia la mitad de la diáfisis. En el ejemplar catalán, esta cresta aparece en el tercio superior del hueso. Es de destacar que se trata de húmeros de tamaño similar.

Si comparamos con *Saltasaurus* (Powell, 1986) el húmero de este género es robusto y relativamente corto, muy ancho y achatado en el tercio proximal. La cresta delto-pectoral parece iniciarse hacia la mitad del hueso, mientras que, como ya hemos dicho, en IPS-N-22 está situada únicamente en el

tercio superior de la pieza. También difiere en la depresión anterior del extremo proximal, que en *Saltasaurus* es muy amplia y no lo es en IPS-N-22. Las crestas supracondilares también presentan mayor desarrollo y según Powell (1986, pág. 147) encierran una amplia depresión, mientras que en nuestro ejemplar es más bien estrecha.

Comparando IPS-N-20 con el fémur del titanosáurido de la región de l'Aude, puede comprobarse que este último es muy aplanado, con un diámetro antero-posterior pequeño. El trocánter es también poco saliente y forma una loma de suave pendiente.

Las principales diferencias con el material de Els Nerets son:

a) En la cara posterior existe una marcada depresión a la altura del tercer trocánter.

b) Las caras medial y lateral son prácticamente paralelas en toda su longitud y sólo se ensanchan a nivel de las epífisis.

c) El fémur de Els Nerets es más robusto que el de l'Aude.

Los fémures de Laño tienen un cuarto trocánter muy poco saliente, aún menos marcados que en el mencionado titanosáurido francés. Su cara anterior es ligeramente convexa en todo su recorrido y sólo se aplanan al comienzo del ensanchamiento de la epífisis distal, entre las aristas supracondilares. Esta misma característica está presente en el fémur de Els Nerets. En la cara anterior, y en su borde lateral, los fémures del titanosáurido de Laño tienen una deflexión próximo lateral bastante acusada que no se observa en IPS-N-20. En general se trata de especímenes más pequeños, delgados y esbeltos que los de Els Nerets o los de l'Aude.

Medidas femorales (en cm)

	L'Aude	Els Nerets	Laño
Longitud total.....	73,5	—	71,0
Diámetro trans. diáf.	12,7	11,5	9,2
Diámetro ant-post. diáf. ...	6,2	6,8	ca. 4,3
Diámetro trans. al com. de la epíf. distal.....	15,5	16,0	10,8

En su forma general, el ejemplar de Els Nerets presenta características comunes con *Magyarosaurus dacus* (Fémur derecho: BMNH R 3856), pero éste es de dimensiones muy pequeñas. De hecho, *Magyarosaurus dacus* (Nopcsa, 1915) parece ser un dinosaurio de pequeña talla, hecho atribuido por algunos autores a los efectos de la insularidad. Sin embargo, Le Loeuff, 1992, pág. 169, indica: «Cette hypothèse, séduisante, doit être tempérée par des faits rarement évoqués: si la plupart des titanosaures conservés à Budapest ou à Londres étaient de très

petite taille (4 à 6 m de long), quelques specimens révélant la présence d'animaux beaucoup plus grands...».

El mismo autor añade: «... la prétendue petite taille des dinosaures roumains pourrait être liée à un artefact taphonomique (les gisements les mieux connus ayant surtout livré des restes de juvéniles)».

Saltasaurus (Powell, 1986) tiene fémures relativamente largos, más bien rectos y algo aplanados en sentido antero-posterior, características ausentes en IPS-N-20.

Conclusiones

Dentro de la totalidad de caracteres que han podido ser verificados y que creemos pueden ser interpretados como sinapomorfías de Titanosáuridos destacan las siguientes:

a) Contorno posterior acuminado de la depresión pleurocéllica en el fragmento de centro vertebral dorsal IPS-N-10.

b) Estructura en grandes celdillas del cuerpo vertebral citado en el apartado anterior. Este carácter se considera como una sinapomorfía de los titanosáuridos en sentido amplio, ya que también lo presenta *Andesaurus*, saurópodo más primitivo.

c) Presencia de crestas supracondilares posteriores en el húmero.

d) Presencia de un cuarto trocánter de escaso desarrollo.

Estas cuatro sinapomorfías sitúan nuestro material dentro de los Titanosauridae, proponiendo el material de Els Nerets como Titanosauridae indet.

Orden: Ornithischia Seeley, 1888.

Suborden: Ornithopoda Marsh, 1871.

Familia: Iguanodontidae Cope, 1869.

Iguanodontidae indet.

Lista de material (lám. 2, figs. 1 y 2)

IPS-N-24. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.

IPS-N-17. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.

IPS-N-9. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.

Descripción del material

IPS-N-24. Se trata de un cuerpo vertebral caudal. La cara anterior es ligeramente cóncava y la posterior es plana. La superficie lateral es bastante cóncava anteroposteriormente, con una profundidad respecto a la cara posterior de unos 9 mm. Las caras anterior y posterior son de contorno elipsoidal cuya longitud mayor es la altura. El canal neural es muy pequeño ($A = 10$ mm). Los costoides están fracturados y sólo puede observarse el inicio del izquierdo, que está situado en la parte súpero-lateral del cuerpo vertebral.

Medidas (en mm)

L.....	ca. 61,5
A (cara anterior).....	ca. 82,5
A (cara posterior).....	86,5
H (cara anterior).....	ca. 107
H (cara posterior).....	ca. 97

IPS-N-17 es una vértebra caudal de posición ligeramente posterior a IPS-N-24. Está fracturada en su cara anterior, por lo que no se observa la concavidad de ésta. La cara posterior es plana. Tampoco es observable la concavidad antero-posterior. Ambos costoides están fracturados, y situados más ventralmente que en IPS-N-24. Las zonas inferior y derecha del cuerpo vertebral están rotas pero puede observarse la falta de concavidad en la zona ventral. El canal neural es pequeño ($A = 12$ mm) y se conserva el inicio de los pedicelos neurales.

Medidas (en mm)

L.....	ca. 57
A (cara anterior).....	ca. 77
A (cara posterior).....	—
H (cara anterior).....	ca. 96
H (cara posterior).....	ca. 105

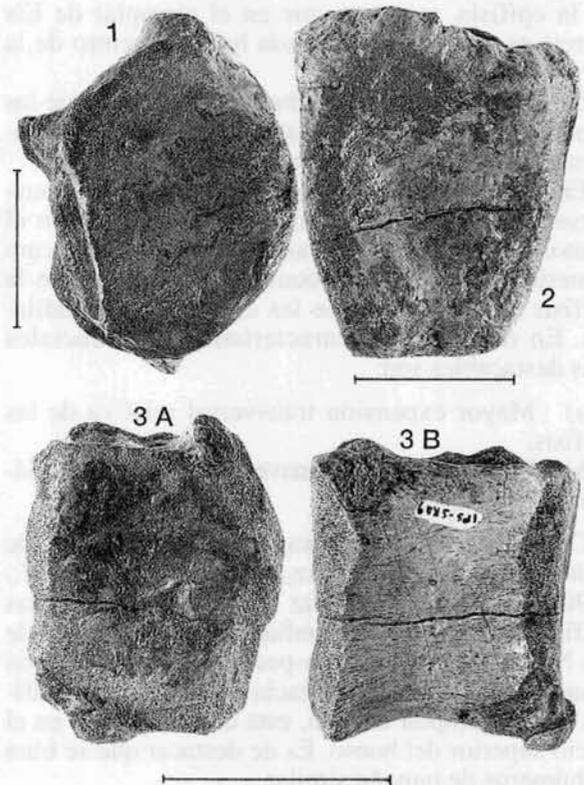


Lámina 2.—Iguanodontidae indet.: Els Nerets. Fig. 1.—IPS-N-9. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior. Norma anterior. Hadrosauridae indet.: Sant Romà d'Abella. Fig. 2.—IPS-SRA-14. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior. Norma anterior. Fig. 3.—IPS-SRA-9. Cuerpo de vértebra caudal de posición media. A) Norma anterior. B) Norma lateral derecha.

IPS-N-9. Es el cuerpo vertebral de posición más posterior y comparte con las anteriores una morfología semejante. Su parte inferior está fracturada y la concavidad antero-posterior es menos acentuada que en IPS-N-24. Se observa bien la posición de los costoides que, en la base, tienen una longitud de 31 mm y una anchura de 23 mm. Estos valores son comparables a los de IPS-N-17 si bien su situación en el cuerpo vertebral es algo más ventral.

Como en las vértebras anteriores se puede apreciar la concavidad de la cara anterior, así como la forma plana de la posterior. Los pedicelos neurales ocupan casi toda la longitud del cuerpo y el canal neural es pequeño, subcircular, con un diámetro transverso de 15 mm. Por rotura de la parte inferior no se puede definir la situación de las carillas articulares para los chevrones.

Medidas (en mm)

L.....	ca. 65
A (cara anterior).....	ca. 77
A (cara posterior).....	ca. 70
H (cara anterior).....	ca. 96
H (cara posterior).....	ca. 92

Conclusiones

Se trata de vértebras caudales de posición bastante anterior, atribuibles a un Ornitópodo Iguanodónido de talla media. La condición más importante a destacar es la ausencia de concavidad en la parte inferior del cuerpo vertebral y la disposición de una faceta única con el chevron correspondiente.

Familia: Hadrosauridae Cope, 1869.
Hadrosauridae indet.

Lista de material (lám. 3, figs. 1 y 2)

- IPS-SRA-14. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.
- IPS-SRA II-9. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.
- IPS-SRA-3. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.
- IPS-SRA-10. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.
- IPS-SRA-1. Cuerpo de vértebra caudal de posición anterior.
- IPS-SRA-9. Cuerpo de vértebra caudal de posición media.
- IPS-SRA-2. Cuerpo de vértebra caudal de posición media-posterior.
- IPS-SRA-5. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.
- IPS-SRA-4. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.
- IPS-SRA-6. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.
- IPS-SRA II-6. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.
- IPS-SRA II-3. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.
- IPS-SRA II-4. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.
- IPS-SRA II-5. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior.

Descripción del material

IPS-SRA-14, SRA II-9, SRA-3, SRA-10, SRA II-1 y SRA-9 son seis cuerpos vertebrales caudales de posición anterior, algunos bastante fragmentados, ligeramente anficélicos, en los que se aprecia el contorno subhexagonal de su cara anterior y más

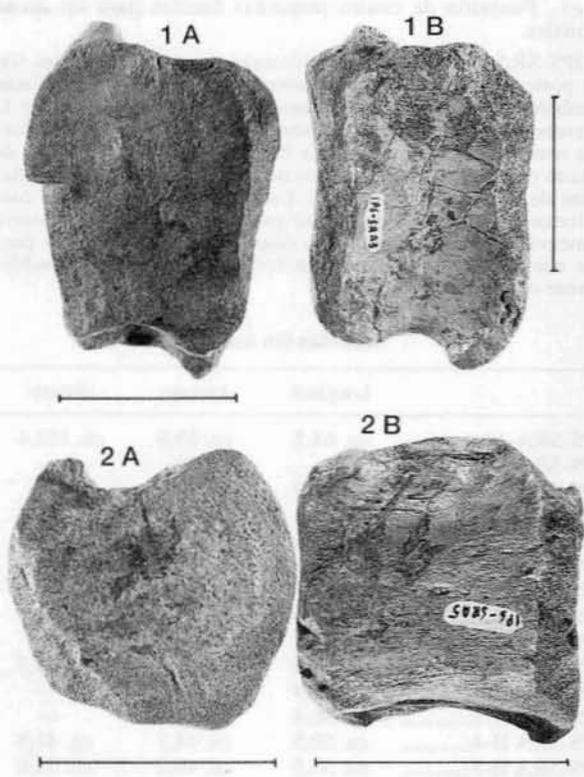


Lámina 3.—Hadrosauridae indet.: Sant Romà d'Abella. Fig. 1.—IPS-SRA-3. Cuerpo de vértebra caudal de posición media. A) Norma anterior. B) Norma lateral izquierda. Fig. 2.—IPS-SRA-5. Cuerpo de vértebra caudal de posición posterior. A) Norma anterior. B) Norma lateral derecha.

redondeado en su cara posterior, con las caras laterales ligeramente cóncavas en sentido céfalo-caudal, y casi planas dorso-ventralmente. En el centro de las caras caudales existen sendos forámenes nutricios, así como en las caras laterales. En el ejemplar IPS-SRA II-1 aquéllos están obliterados.

En IPS-SRA II-9 existe un resto de costoides en su parte dorso lateral derecha. En cuatro de los ejemplares (IPS-SRA-10, IPS-SRA-3, IPS-SRA II-1 e IPS-SRA-9) existe una gran concavidad en la cara inferior, flanqueada por las cuatro facetas para los arcos hemales. En IPS-SRA-14 esta zona está muy erosionada pero puede detectarse aún la forma general descrita. En el cuerpo vertebral restante no puede observarse la forma ventral del cuerpo debido a estar fracturado, así como tampoco la posible aparición de facetas hemales. El canal neural es bastante ancho y los pedicelos neurales, cuando existen, relativamente robustos.

IPS-SRA-5, 2, 4 y 6. Se trata de cuatro cuerpos vertebrales caudales de posición bastante posterior. Los cuatro están rotos en su porción dorsal, de forma que sólo en IPS-SRA-5 se puede observar el canal neural, y la inserción de los pedicelos neurales que ocupan los dos tercios de la longitud de la pieza; debieron ser largos y estrechos.

Las siguientes características son propias de los cuatro centros vertebrales:

- a) Cuerpos anficélicos.
- b) Forma hexagonal de las caras anterior y posterior.
- c) Poca concavidad de las caras laterales, junto a la presencia de grandes forámenes nutricios.
- d) Suave concavidad en la cara inferior o ventral.

e) Posesión de cuatro pequeñas facetas para los arcos hemales.

IPS-SRA II-6, 3, 4 y 5. Estos cuatro cuerpos vertebrales son de posición topográfica más posterior que los anteriores. Están también rotos en su porción dorsal, pero se puede observar la presencia del suelo del canal neural y del inicio de los pedicelos neurales. El primero parece bastante ancho. No se trata de cuatro piezas consecutivas, pero no debieron estar muy alejadas unas de otras (véase medidas). La forma hexagonal de la cara inferior del cuerpo hace que se pueda observar bien la suave concavidad que presentan y la disposición de las facetas para los chevrones. No se observan forámenes nutricios, posiblemente obliterados.

Medidas (en mm)

	Longitud	Anchura	Altura
IPS-SRA-14.....	ca. 64,5	ca. 85,6	ca. 103,4
IPS-SRA II-9.....	—	ca. 62	—
IPS-SRA-3.....	62,0	ca. 73,0	ca. 77
IPS-SRA-10.....	64,8	73,1	74,2
IPS-SRA-1.....	ca. 60,4	ca. 70,7	ca. 69,9
IPS-SRA-9.....	ca. 63,1	ca. 56,5	ca. 65,1
IPS-SRA-5.....	ca. 56,8	ca. 56,8	ca. 52,0
IPS-SRA-2.....	ca. 60,4	ca. 53,2	—
IPS-SRA-6.....	ca. 62,4	ca. 50,5	—
IPS-SRA-4.....	ca. 56,5	ca. 55,5	ca. 44,5
IPS-SRA II-6.....	ca. 57,9	—	—
IPS-SRA II-3.....	ca. 56,4	—	—
IPS-SRA II-4.....	ca. 50,5	ca. 48,7	ca. 41,8
IPS-SRA II-5.....	ca. 53,5	ca. 46,2	ca. 33,6

Conclusiones

Las vértebras halladas en Sant Romà d'Abella I y II pertenecen a un mismo hadrosáurido. Sus características más importantes son, por una parte, el contorno hexagonal de su cara cefálica; por otra parte la concavidad de su cara ventral y la escasa concavidad transversal de sus caras laterales.

Diversos autores proponen como única sinapomorfía de la serie caudal verificable en hadrosaurios, el gran desarrollo de la neuroapófisis (Serenó, 1986; Weishampel *et al.*, 1993). Este carácter no puede ser comprobado en el material catalán. Por otra parte, Weishampel y Horner (1990) proponen el contorno hexagonal de los centros caudales como carácter distintivo de los hadrosaurios, sin evaluación de su polaridad evolutiva. Es probable que este rasgo pueda ser considerado como una sinapomorfía de los hadrosaurios. La condición primitiva (no hexagonal) puede ser verificada en grupos externos a los dinosaurios de pico de pato como *Iguanodontia* o el género *Ouranosaurus*.

Tanto por su talla como por sus características el conjunto formaría parte de una cola no muy larga y en cuanto a su posición topográfica, creemos que estarían bastante cercanas unas de otras (véase tabla de medidas). Atendiendo a éstas podemos decir que

se trataría de un hadrosáurido distinto del de Els Nerets, publicado por Casanovas *et al.* (1985a y b y 1987) y asignado a *Orthomerus*.

Síntesis diferencial entre vértebras de Iguanodóntidos y Hadrosáuridos (según Nopcsa, 1921-1923)

	<i>Rhabdodon</i>	<i>Orthomerus</i>
Caras articulares del centro	Ligeramente cóncavas y de contorno oval	Cóncavas y de contorno hexagonal
Concavidad céfalo-caudal lateral de los centros	Fuertemente marcada	Muy poco marcada
Concavidad en dirección dorso-ventral	Casi planas	Plana
Base del centro	Pequeña ranura sólo en algunos ejemplares	Ancha y profunda acanaladura, con profundidad máxima en el centro
Facetas para las hemapófisis	Una en cada vértebra (arco hemal unido en su extremo superior)	Cuatro facetas fuertemente desarrolladas asentadas sobre dos protuberancias que confluyen en el centro

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto PB92.0310 de la DGICYT, y de la ayuda de formación y actualización de conocimientos concedida a J. L. S.

Agradecemos las atenciones que el Dr. J. Le Loeuff, del Museo de Esperaza tuvo con nosotros al dejarnos comparar nuestro material con el del Titanosáurido de la región de l'Aude. También nuestro agradecimiento a Humberto Astibia de la Universidad del País Vasco tanto por permitirnos estudiar el material de Laño y compararlo con el de Tremp como por las fotos que sobre dicho material tuvo a bien enviarnos.

Referencias

- Astibia, H., Buffetaut, E., Buscalioni, A. D., Capetta, H., Corral, C., Estés, R., García-Garnilla, F., Jaeger, J. J., Jiménez-Fuentes, E., Le Loeuff, J., Mazin, J. M., Orue-Etxebarria, X., Pereda-Suberbiola, J., Powell, J. E., Rage, J. C., Rodríguez-Lázaro, J., Sanz, J. L. y Tong, H. (1990). The fossil vertebrates from Laño (Basque Country, Spain): new evidence on the composition and affinities of the Late Cretaceous continental faunas of Europe. *Terra Nova*, 2, 460-466.
- Brinkmann, W. (1988). Zur Fundgeschichte und Systematik der Ornithopoden (Ornithischia, Reptilia) aus der Oberkreide von Europa. *Documenta naturae*, 45: 1-157.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Sanz, J. L. y Buscalioni, A. (1985a). *Orthomerus* (Hadrosaurinae, Ornithopoda) du Crétacé supérieur du gisement de «Els Nerets» (Tremp, Lleida). En: *Les Dinosauriens de la Chine à la France*, Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse, 99-111.

- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Sanz, J. L. y Buscalioni, A. (1985b). *Orthomerus* (Hadrosaurinae, Ornithopoda) del Cretácico superior de «Els Nerets» (Trempt, España). *Paleont. i Evol.*, 19: 155-162.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Sanz, J. L. y Buscalioni, A. (1987). Arcosaurios (Crocodylia, Dinosauria) del Cretácico superior de la Conca de Trempt (Lleida, España). En: J. L. Sanz (ed.), *Geología y Paleontología (Arcosaurios) de los yacimientos de Galve (Teruel, Cretácico inferior) y Trempt (Lérida, Cretácico superior)*, *Estudios Geol.*, vol. extr., Galve-Trempt, 95-110.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V. y Isidro-Llorens, A. (1993). *Pararhabdodon isonense* n. gen., n. sp. (Dinosauria). Estudio morfológico, radiotomográfico y consideraciones biomecánicas. *Paleont. i Evol.*, 26-27: 121-131.
- Le Loeuff, J. (1992). *Les vertébrés continentaux du Crétacé supérieur d'Europe: Paléoécologie. Biostratigraphie et Paléobiogéographie. Mémoires des Sciences de la Terre*, Tesis doctoral, Universidad París, VI: 1-273.
- Nopcsa Barón, F. (1921-1923). Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. Die Wirbersäule von *Rhabdodon* und *Orthomerus*. *Palaeontologia Hungarica*, I: 273-304.
- Powell, J. E. (1986). *Revisión de los Titanosáuridos de América del Sur*, Univers. Nacion. de Tucumán, Fac. Ciencias Nat. (tesis), 1-340.
- Sanz, J. L. (1986). Nouveaux gisements de dinosaures dans le Cretacé Espagnol. Les dinosaures de la Chine à la France, Toulouse, 81-88.
- Sereno, P. C. (1986). Phylogeny of the bird-hipped dinosaurs (Order Ornithischia). *National Geographic Society Research*, 2: 234-236.
- Weishampel, D. B. y Horner, J. R. (1990). Hadrosauridae: 534-561. En: D. B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmolska (eds.), *The Dinosauria*, University of California Press, Berkeley, 733 págs.
- Weishampel, D. B., Norman, D. B. y Grigorescu, D. (1993). *Telmatosaurus transsylvanicus* from the late Cretaceous of Romania: the most basal hadrosaurid Dinosaur. *Paleontology*, 36 (2): 361-385.

Recibido el 21 de noviembre de 1995.
Aceptado el 30 de diciembre de 1995.