ESPINAS DERMICAS DEL DINOSAURIO ANQUILOSAURIO *POLACANTHUS* EN LAS FACIES WEALD DE SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS, ESPAÑA)

X. Pereda Suberbiola *, M. Meijide **, F. Torcida ***, J. Welle ***, C. Fuentes ***, L. A. Izquierdo ***, D. Montero ***, G. Pérez *** y V. Urién ***

RESUMEN

Se describen elementos dermatoesqueléticos de un anquilosaurio procedentes del yacimiento de Fuente Espudia, cerca de Salas de los Infantes (Burgos). Los restos fósiles se localizan en arcillas rojas del Grupo Urbión, que forman parte de las facies Weald del sector occidental de la Cuenca de Cameros, de posible edad Barremiense-Aptiense (Cretácico inferior). Dos espinas proceden de la región caudal y, por su forma general, se atribuyen al nodosaurido *Polacanthus*. Se trata de la primera cita de este género en la Península Ibérica. Hallazgos previos en el mismo área pueden también asignarse a este dinosaurio acorazado.

Palabras clave: *Dinosauria*, *Ankylosauria*, *Polacanthus*, *Weald*, *Cretácico inferior*, *Burgos*, *España*.

ABSTRACT

Ankylosaurian dermal armour elements from the Fuente Espudia locality, near Salas de los Infantes (Burgos Province), are described. These remains have been recovered from red clays of the Urbion Group, which belong to the Weald facies of the western Cameros Basin, of possible Barremian-Aptian age (Lower Cretaceous). Based on their general form, two caudal spines are here assigned to the nodosaurid *Polacanthus*. This represents the first mention of this genus in the Iberian Peninsula. Previous finds in the same area could also be assigned to this armoured dinosaur.

Key words: *Dinosauria*, *Ankylosauria*, *Polacanthus*, *Weald*, *Lower Cretaceous*, *Burgos*, *Spain*.

Introducción

La región de Salas de los Infantes, situada al sureste de la provincia de Burgos, es una de las más relevantes, junto con las de Galve (Teruel), Las Hoyas (Cuenca), Morella (Castellón) y Los Serranos (Valencia), en paleontología de vertebrados del Cretácico inferior de la Península Ibérica. Hasta la fecha se ha inventariado una treintena de yacimientos con restos fósiles de dinosaurios, cocodrilos y tortugas en sedimentos de las facies Weald datados entre el Berriasiense y el Aptiense (Torcida, 1996). Las faunas de dinosaurios del área de Salas consisten en terópodos (Sanz *et al.*, 1990; Torcida *et al.*,

1997), saurópodos, ornitópodos (Sanz *et al.*, 1990; Maisch, 1997) y anquilosaurios (Sanz, 1983). Además, el registro indirecto de dinosaurios incluye yacimientos con icnitas (Colectivo Arqueológico de Salas, 1986; Platt y Meyer, 1991; Bengoechea *et al.*, 1993).

Hasta hace poco la única evidencia de dinosaurios acorazados en este área era la presencia de una espina dérmica aislada de anquilosaurio procedente de las facies Weald de Los Peñucos-La Ballesta, estudiada por Sanz (1983). El objeto de la presente nota es describir material dermatoesquelético nuevo perteneciente a un anquilosaurio y, más concretamente, al género *Polacanthus*.

* Laboratorio de Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Apartado 644. 48080 Bilbao y Museum National d'Histoire Naturelle. Laboratoire de Paléontologie. 8 rue Buffon. 75005 París (Francia).

** Avenida Mariano Vicén, 6-1.º C. 42003 Soria.

*** Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas (CAS). Plaza Jesús Aparicio, s/n. 09600 Salas de los Infantes (Burgos).

Fig. 1.—Localización geográfica del yacimiento situado cerca de Salas de los Infantes (Burgos) y esquema geológico de la zona (Torcida, 1996). Leyenda: S - Sala de los Infantes, 1 - Paleozoico, 2 - Triásico y Jurásico, 3 - Weald, 4 - Cretácico, 5 - Cretácico/Terciario, 6 - Cenozoico.

Marco geológico

El yacimiento de Fuente Espudia, que ha proporcionado los restos fósiles de dinosaurio descritos en este trabajo, y el área adyacente forman parte del sector nor-occidental de la Cuenca de Cameros (fig. 1). Los sedimentos fosilíferos son arcillas rojas pertenecientes al Grupo Urbión (*sensu* Beuther *et al.*, 1966). Según los trabajos de Platt (1989a, 1989b) y de Platt y Meyer (1991), los sedimentos de Fuente Espudia pueden pertenecer a la Formación Piedrahita de Muñó —con sedimentos fluviales, lacustres y depósitos de llanura aluvial—, dentro del Grupo Pedroso y de edad Valanginiense-Barremiense. Clemente y Pérez Arlucea (1993) presentan un inventario sedimentológico de la denominada Formación Castrillo de la Reina —depósitos fluviolacustres y deltaicos en combinación con depósitos fluviales—, que nos parece comparable a las características de los sedimentos aflorantes en Fuente Espudia. A dicha formación se le asigna una edad Barremiense superior-Aptiense (secuencia deposicional V de Clemente y Pérez-Arlucea, 1993).

Las conclusiones de los autores citados sobre la estratigrafía comarcal (Platt, 1989a, 1989b; Platt y Meyer, 1991; Clemente y Pérez Arlucea, 1993) nos parecen lo suficientemente coincidentes como para afirmar que nos encontramos en una edad que abarca del Hauteriviense al Aptiense. Además, los datos estratigráficos y bioestratigráficos más recientes sugieren una edad Berremiense y superior-Aptiense

para los sedimentos fosilíferos de Fuente Espudia (Martín-Closas y Alonso Millán, 1998).

Material y métodos

Los restos fósiles de anquilosaurio consisten en dos espinas dérmicas, un osteodermo y varias costillas fragmentarias. El material se halló en superficie, relativamente meteorizado y en estado fragmentario. Estos y otros restos fósiles constituyen los fondos de la Colección Paleontológica del Museo de Salas de los Infantes (PS).

La nomenclatura anatómica utilizada es la de Weishampel *et al.* (1990), aunque se han preferido los términos de anterior y posterior, a los de craneal y distal. La descripción de las piezas se ha realizado adoptando la orientación propuesta por Kirkland (1998) en la reconstrucción de la coraza dérmica de un nuevo anquilosaurio. Para mayor información sobre la anatomía general de los anquilosaurios, véase Coombs (1978) y Coombs y Maryanska (1990).

Abreviaturas: BMNH, The Natural History Museum, Londres, Inglaterra; CEUM, College of Eastern Utah Prehistoric Museum, Price, Utah, Estados Unidos; MWC, Museum of Western Colorado, Grand Junction, Colorado, Estados Unidos; PIUW, Paläontologisches Institut für Universität Wien, Viena, Austria; PS, Museo de Salas de los Infantes, Burgos, España.

Paleontología sistemática

Dinosauria OWEN, 1842
Ornithischia SEELEY, 1888
Thyreophora NOPCSA, 1915
Ankylosauria OSBORN, 1923
Nodosauridae MARSH, 1890
Polacanthus OWEN, 1865
Polacanthus sp.

Material: PS-FES 1 y 2, dos espinas caudales; PS-FES 3 y 4, un osteodermo de pequeño tamaño y varios fragmentos de costillas. Todos los restos podrían pertenecer al mismo individuo. El material apareció asociado a placas fragmentarias de tortugas, escamas de *Lepidotes* sp. y coprolitos indeterminados.

Procedencia y edad: Fuente Espudia, Salas de los Infantes (Burgos); Grupo Urbión, Weald de la Cuenca de Cameros, Cretácico inferior, Barremiense-Aptiense (Platt, 1989a, 1989b; Platt y Meyer, 1991; Clemente y Pérez Arlucea, 1993; Martín-Closas y Alonso Millán, 1998).

Descripción

El material más informativo consiste en dos espinas dermato-esqueléticas de forma subtriangular (lám. 1). La espina de mayor tamaño está prácticamente completa y la otra es fragmentaria. Ambas espinas están muy comprimidas lateralmente y su base está hueca, lo que sugiere que proceden de la región caudal (Blows, 1987). En sección transversal, las espinas son biconvexas, con los bordes anterior y posterior formando una especie de quilla. La forma asimétrica de las placas sugiere que no ocupaban una posición axial sobre la columna vertebral, sino que se disponían lateralmente formando una doble hilera (Kirkland y Carpenter, 1994; Kirkland, 1998). La interpretación de la orientación y posición anatómica de las espinas caudales aisladas de anquilosaurios es hipotética, pero se considera generalmente que la base es ancha y se sitúa medialmente, mientras que el extremo apical es puntiagudo y se proyecta lateralmente; el borde anterior es generalmente convexo, en tanto el borde posterior es cóncavo (Nopcsa, 1905).

Lám. 1.—Elementos dermoesqueléticos de *Polacanthus* sp., facies Weald (Barremiense-Aptiense) de Salas de los Infantes (Burgos). 1-5, PS-FES 1, espina caudal proximal en vistas dorsal (1), ventral (2), medial (3), anterior (4) y posterior (5); 6, PS-FES 2, espina caudal media en vista ventral; 7, PS-FES 3, osteodermo plano. Barras de escala: 5 cm (1-5) y 2 cm (6-7).

La espina de mayor tamaño (PS-FES 1; lám. 1, figs. 1-5) mide 20,5 cm de longitud en su base, 24 cm de altura y 5,5 cm de anchura (medidas máximas). La superficie externa es rugosa y presenta numerosas estrías, con ligeras rugosidades en los bordes de la región basal. El borde anterior es convexo y muestra un ligero abultamiento en la zona media. El borde posterior es uniformemente cóncavo. La punta del extremo apical se curva distalmente formando un ángulo de unos 45° con respecto al eje mayor de la espina. La base es estrecha y sinusoidal, con un contorno en forma de S. El borde anteroventral de la base está ligeramente más proyectado que el borde anterodorsal; por el contrario, el borde posterodorsal es más prominente que el posteroventral. La quilla anterior es prácticamente rectilínea, aunque el ápice aparece deformado como consecuencia de los procesos de fosilización. La quilla posterior es levemente cóncava. En función de su aspecto general, se interpreta que la espina procede del lado derecho de la región proximal de la cola (véase Kirkland, 1998).

La segunda espina (PS-FES 2; Lám 1, fig. 6) conserva parte de la base y los bordes anterior y posterior, pero el ápice y la región posteroventral se han perdido. Las medidas conservadas de longitud de la base, altura y anchura son 13,5, 16,5 y 3,5 cm, respectivamente. Se calcula que la altura total de la pieza debió de ser de unos 20 cm. Su forma general es similar a la de la placa descrita anteriormente, aunque la convexidad del borde anterior en vista dorsal es menos pronunciada y el contorno de la base en norma medial es casi simétrico. Estas características y el menor tamaño sugieren que la placa ocupaba una posición

más distal que PS-FES 1, y debía situarse hacia la mitad de la región caudal. La forma de esta espina es simétrica con respecto a la de la pieza de mayor tamaño, lo que indica que se emplazaba en el lado opuesto o izquierdo de la región caudal.

Otro material conocido es un osteodermo suboval de pequeñas dimensiones (5,4 cm de longitud, 3,8 cm de anchura). En norma dorsal se observa una textura de fibras cruzadas en malla (lám. 1, fig. 7). Esta estructura es característica de los elementos dermoesqueléticos de reptiles arcosaurios, por ejemplo los dinosaurios tireóforos (anquilosaurios, estegosaurios) y cocodrilos. El osteodermo de Salas es macizo y su base es plana, una forma más frecuente en nodosáuridos que en anquilosáuridos (Coombs, 1978).

Los restos de costillas son fragmentarios y presentan en su región proximal una sección transversal en forma de T. Esta característica es conocida en varios grupos de dinosaurios, incluyendo los anquilosaurios (Coombs, 1978).

Discusión

La presencia de espinas caudales de forma subtriangular y base hueca es conocida en varios dinosaurios anquilosaurios. Además de *Polacanthus* del Cretácico inferior de Europa y posiblemente Norteamérica (Blows, 1987; Pereda Suberbiola, 1994), las placas caudales de *Struthiosaurus* del Cretácico final de Europa (Nopcsa, 1929), *Mymoorapelta* del Jurásico superior de Norteamérica (Kirkland y Carpenter, 1994; Kirkland et al., 1998) y *Gastonia* del Cretácico inferior de Norteamérica (Kirkland, 1998), presentan estas características morfológicas (fig. 2A-E). Entre los estegosaurios, las placas de *Stegosaurus* del Jurásico superior de Norteamérica (Gilmore, 1914) están muy comprimidas lateralmente y su base es considerablemente más estrecha que la de los anquilosaurios citados. Otros estegosaurios como *Tuojiangosaurus*, *Kentrosaurus* y *Huayangosaurus* pueden presentar placas dérmicas cuya apariencia recuerda vagamente la de las placas caudales descritas (Galton, 1990), pero su forma y disposición son diferentes.

Las espinas caudales proximales de *Polacanthus* y *Gastonia* se diferencian de las de *Struthiosaurus* y *Mymoorapelta* en que el borde posterodorsal es más extenso (fig. 2). En *Polacanthus* y *Struthiosaurus* el extremo apical es más puntiagudo que en *Mymoorapelta* o *Gastonia*. En *Mymoorapelta* el ápice puede proyectarse más allá del borde posterior de la región basal, mientras que en *Polacanthus*, *Struthiosaurus* y *Gastonia* no llega a sobresalir. Por último, el borde posterior de *Polacanthus* es más cóncavo que en otros anquilosaurios como *Mymoorapelta*, *Gastonia* y, sobre todo, *Struthiosaurus*, cuyo borde es prácticamente recto.

La región caudal de todos estos anquilosaurios estaba protegida por hileras de placas subtriangulares proyectadas lateralmente (Kirkland y Carpenter, 1994). El tamaño de las placas caudales disminuye progresivamente desde la región proximal hacia la

extremidad distal de la cola. Generalmente, la altura de las espinas caudales proximales sobrepasa la longitud de la base. Nopcsa (1905) reconstruyó la región caudal de *Polacanthus* con una doble hilera de placas proyectadas dorsolateralmente y que formaban entre sí un ángulo aproximado de 50°. Esta reconstrucción ha sido adoptada por autores posteriores (Blows, 1987; Pereda Suberbiola, 1994). Sin embargo, Kirkland (1998; fig. 9) reconstruye la coraza caudal de *Gastonia burgei* con dos dobles hileras de placas: una de ellas axial (asociada a la columna vertebral), compuesta por placas bajas dispuestas verticalmente, y otra hilera lateral, con espinas de mayor tamaño que se proyectan horizontalmente, protegiendo los flancos de la cola. Es posible que la reconstrucción de *Gastonia* propuesta por Kirkland pueda también aplicarse a *Polacanthus*, aunque los elementos dermatoesqueléticos conocidos de *P. foxii* se descubrieron desarticulados y no permitan confirmarlo. La disposición cuasihorizontal de la doble hilera lateral de espinas caudales, formando un ángulo cercano a los 180°, sería coherente con un movimiento axial dominante de tipo horizontal (según Kirkland, 1998).

La espina PS-FES 1 de Salas de los Infantes es similar a una espina caudal atribuida a *Polacanthus foxii* procedente de las facies Weald (Barremiense) de la Isla de Wight, en Inglaterra (BMNH R9293; Blows, 1987; figs. 5, 7D-E). En ambas espinas el borde anterior es convexo, la base es asimétrica y el ápice es puntiagudo y curvado posteriormente (fig. 2A-B). Estas características, que también se observan en parte en una placa incompleta del holotipo de *P. foxii* (BMNH R175; Pereda Suberbiola, 1994; pl. 4, fig. 12), evidencian que ambas espinas se situaban en la parte más proximal de la cola, cerca de la región sacra. La espina de Salas se distingue del espécimen de la Isla de Wight en la mayor convexidad del borde anterior y unas dimensiones ligeramente menores. Estas diferencias son probablemente debidas a variación individual y no a dimorfismo sexual (Blows, 1987; W. T. Blows, comunicación personal 1998). Blows (1987) ha señalado que la forma de las restantes placas caudales del holotipo de *P. foxii* (Hulke, 1881; Pereda Suberbiola, 1994) es distinta, refiriéndose al hecho de que sus bases son simétricas y presentan una cavidad interna en forma de V invertida. Estas características pueden asimismo observarse en la espina PS-FES 2, lo que sugiere que se trata de diferencias debidas a la posición respectiva de las placas sobre la región caudal.

En resumen, asignamos el material dermatoesquelético de Salas de los Infantes a *Polacanthus* sp., basándonos principalmente en la forma general de las espinas caudales.

Fig. 2.—Esquema comparativo de las espinas caudales proximales de varios anquilosaurios. A, *Polacanthus* sp., PS-FES 1, Barremiense-Aptiense, Salas de los Infantes, Burgos; B, *Polacanthus foxii*, BMNH R9293, Barremiense, Isla de Wight, Inglaterra (Blows, 1987: fig. 7D); C, *Mymoorapelta mayisi*, MWC 1822, Kimmeridgiense-Titónico, Colorado, EEUU (Kirkland y Carpenter, 1994: fig. 10); D, *Gastonia burgei*, CEUM 1084, Barremiense, Utah, EEUU (Kirkland, 1998: fig. 7N); E, *Struthiosaurus austriacus*, PIUW 2349, Campaniense, Muthmannsdorf, Austria (Nopcsa, 1929: Pl. 4, fig. 1). Los dibujos D y E están invertidos. Barras de escala: 5 cm.

Polacanthus en la Península Ibérica

El registro fósil de anquilosaurios en las facies Weald de la Península Ibérica es muy escaso. Hasta la fecha los únicos hallazgos eran un osteodermo y una falange provenientes de Morella (Santafé *et al.*, 1982), un fragmento de espina dérmica de Galve (Pereda Suberbiola y Ruiz Omeñaca, en prep.) y una espina dérmica descubierta en Salas de los Infantes (Sanz, 1983; Sanz *et al.*, 1990). Estos restos son poco informativos y han sido asignados provisionalmente a la familia Nodosauridae (*sensu* Coombs, 1978).

La espina aislada descrita por Sanz (1983) procede del yacimiento de Los Peñucos-La Ballesta, cerca de Salas de los Infantes. Este autor sitúa el yacimiento en el Barremiense-Albiense, basándose en los datos de Salomon (1982). Según trabajos más recientes, la edad del yacimiento podría ser Hauteriviense-Aptiense (Platt, 1989a, 1989b; Platt y Meyer, 1991; Clemente y Pérez Arlucea, 1993). Sanz (1983: pl. 1) comparó la pieza con las espinas presacras de *Polacanthus* descritas por Hulke (1881). Este género está considerado por algunos autores (Coombs, 1978; Coombs y Maryanska, 1990) como un sinónimo de *Hylaeosaurus*, por lo que Sanz (1983) asignó provisionalmente la espina a cf. *Hylaeosaurus* sp. Dicha espina (PS-S-1/1) es diferente de las placas caudales de Fuente Espudía descritas anteriormente. Se trata de una placa de forma subromboidal, dotada de una amplia superficie de inserción. La región basal está hueca posteroventralmente, lo que le da un aspecto truncado en norma lateral. La quilla anterior es asimétrica y está más marcada que la posterior. La sección transversal es oval o ligeramente triangular hacia la base. La extremidad dorsal es roma y maciza. Por su aspecto general se interpreta que procede de la región cervi-

cal del animal (Sanz *et al.*, 1990: figs. 1-4). Esta pieza es comparable a grandes rasgos con una espina cervical aislada asignada a *Polacanthus foxii* (Pereda Suberbiola, 1994; pl. 4, fig. 1). Ambas placas son romboidales y presentan una base excavada posteriormente. Estas características pueden también observarse en otras placas cervicales o escapulares de anquilosaurios como *Mymoorapelta* (Kirkland y Carpenter, 1994; fig. 9) y *Hoplitosaurus* (Gilmore, 1914; pl. 29; Pereda Suberbiola, 1994; pl. 5, fig. 14). La espina de Los Peñucos-La Ballesita se diferencia del resto en que la base está muy ensanchada, el borde posterior es convexo y el surco ventral está menos desarrollado. Es posible que esto se deba a la diferente posición anatómica sobre la región cervical (Sanz, 1983). Por esta razón, atribuimos provisionalmente el espécimen PS-S-1/1 a cf. *Polacanthus* sp.

La sinonimia entre *Hylaeosaurus* y *Polacanthus* ha sido puesta en entredicho por autores europeos, utilizando argumentos anatómicos y estratigráficos (Blows, 1987; Pereda Suberbiola, 1993, 1994). Estos autores diferencian dos biozonas a partir de la fauna de dinosaurios, principalmente ornitiskios, del Weald europeo (véase Norman, 1987): una biozona inferior, de edad Berriasiense-Valanginiense (con *Hylaeosaurus*) y otra superior, de edad Hauteriviense-Aptiense (con *Polacanthus*). La biozona superior del Weald ibérico y europeo puede caracterizarse por la presencia de los siguientes taxones: guía de dinosaurios: los ornitópodos *Iguanodon* (especies *I. bernissartensis* e *I. atherfieldensis*) e *Hypsilophodon*, el anquilosaurio *Polacanthus* y el terópodo *Baryonyx* (Norman, 1987; Weishampel *et al.*, 1990; Pereda Suberbiola, 1993).

Polacanthus incluye al menos dos especies distintas. La especie tipo, *Polacanthus foxii*, es conocida en la parte superior del Grupo Weald (Barremiense-Aptiense) de la Isla de Wight, en Inglaterra (Blows, 1987; Pereda-Suberbiola, 1993, 1994). Otra especie, *P. rudgwickensis*, ha sido descrita en niveles equivalentes (Barremiense) del condado de Sussex (Blows, 1996). Esta segunda especie está basada en material fragmentario y puede ser un sinónimo de *P. foxii*. En Norteamérica, *Polacanthus* podría estar representado por la especie *Hoplitosaurus marshi* en el Barremiense de Dakota del Sur y el Barremiense-Aptiense de Utah (Gilmore, 1914; Pereda-Suberbiola, 1994; Kirkland y Carpenter, 1994), aunque el carácter transatlántico de este dinosaurio está sujeto a discusión y no es aceptado por los autores norteamericanos (Coombs, 1995; Carpenter y Kirkland, 1998).

Se considera generalmente que *Polacanthus* es un representante de la familia Nodosauridae (Blows, 1987; Pereda Suberbiola, 1994). Kirkland (1998) y

Carpenter y Kirkland (1998) interpretan que *Gastonia*, *Hoplitosaurus*, *Mymoorapelta* y *Polacanthus* forman parte de una subfamilia llamada Polacanthinae, que incluyen dentro de los Ankylosauridae. Estos anquilosaurios comparten varias características dermatoesqueléticas, como la presencia de espinas escapulares elongadas provistas de un surco distal, una coraza sacra compuesta de elementos fusionados y placas caudales asimétricas de forma triangular y base hueca que se proyectan lateralmente (Kirkland, 1998). Sin embargo, su pertenencia a los Ankylosauridae, o anquilosaurios provistos de una maza caudal, no está demostrada. Según los conocimientos actuales, la anatomía general de estos anquilosaurios está más acorde con la de los nodosáuridos que con la de los anquilosáuridos (Coombs y Maryanska, 1990), aunque no se excluye que puedan formar un clado dentro de los Nodosauridae.

Conclusiones

El hallazgo de dos espinas dérmicas caudales de *Polacanthus* en las facies Weald de Salas de los Infantes (Burgos) permite extender la distribución geográfica de este anquilosaurio al norte de la Península Ibérica. Se estima que la edad de los sedimentos fosilíferos es Barremiense-Aptiense. Este hecho apoya la hipótesis de que las facies Weald del Cretácico inferior de Europa pueden dividirse en dos biozonas, basándose en la composición de las faunas de dinosaurios, y que *Polacanthus* es uno de los componentes de la biozona superior (Hauteriviense-Aptiense). *Polacanthus* comparte con otros anquilosaurios «polacanthidos» la presencia de espinas caudales subtriangulares cuya base está hueca, aunque la forma de cada taxón es específica.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Miss S. Chapman (The Natural History Museum, Londres) por su amable ayuda durante el estudio del material fósil, así como a W. T. Blows (Dartford, Kent) y J. I. Kirkland (Fruita, Colorado) por los comentarios e informaciones ofrecidos sobre la forma de las espinas dérmicas de *Polacanthus* y *Mymoorapelta*. V. Guisande colaboró en la realización de las fotografías de las piezas estudiadas.

Referencias

- Bengoechea, A., Izquierdo, L. A., Martínez, J. M., Molinero, J. L., Montero, D., Torcida, F. y Urién, V. (1993). Icnitas de dinosaurios en el sureste de la provincia de Burgos. *Bol. Geol. Min.*, 104: 243-258.
- Beuther, A. (1956). Geologische Untersuchungen in Wealden und Utrillas-Schichten in Wertteil der sierra

- de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten). Beihefte Geol. Jb., 44: 103-121.
- Blows, W. T. (1987). The armoured dinosaur *Polacanthus foxi* from the Lower Cretaceous of the Isle of Wight. *Palaeontology*, 30: 557-580.
- (1996). A new species of *Polacanthus* (Ornithischia; Ankylosauria) from the Lower Cretaceous of Sussex, England. *Geol. Mag.*, 133: 671-682.
- Carpenter, K. y Kirkland, J. I. (1998). Review of Lower and Middle Cretaceous ankylosaurs from North America. In: *Lower and Middle Cretaceous Terrestrial Ecosystems* (S. G. Lucas, J. I. Kirkland y J. W. Estep, eds.) *New Mexico Mus. Nat. Hist. Sci. Bull.*, 14: 249-270.
- Clemente, P. y Pérez Arlucea, M. (1993). Depositional architecture of the Cuerda del Pozo Formation, Lower Cretaceous of extensional Cameros Basin, North Central Spain. *J. Sedim. Petrol.*, 63: 437-452.
- Colectivo Arqueológico de Salas (1986). *Incitas de dinosaurios en Salas de los Infantes (Burgos)*. Ayuntamiento de Salas de los Infantes, 32 págs.
- Coombs, W. P., Jr. (1978). The families of the Ornithischian dinosaur Order Ankylosauria. *Palaeontology*, 21: 143-170.
- (1995). A new nodosaurid ankylosaur (Dinosauria: Ornithischia) from the Lower Cretaceous of Texas. *J. Vert. Paleont.*, 15: 298-312.
- Coombs, W. P., Jr. y Maryanska, T. (1990). Ankylosauria. In: *The Dinosauria* (D. B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmólska, eds.). University of California Press, Berkeley, 456-483.
- Galton, P. M. (1990). Stegosauria. In: *The Dinosauria* (D. B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmólska, eds.). University of California Press, Berkeley, 435-455.
- Gilmore, C. W. (1914). Osteology of the armoured Dinosauria in the United States National Museum, with special reference to the genus *Stegosaurus*. *Bull. U.S. natn. Mus.*, 89: 1-136.
- Hulke, J. W. (1881). *Polacanthus foxii*, a large undescribed dinosaur from the Wealden Formation of the Isle of Wight. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 172: 653-662.
- Kirkland, J. I. (1998). A polacanthine ankylosaur (Ornithischia: Dinosauria) from the Early Cretaceous (Barremian) of eastern Utah. In: *Lower and Middle Cretaceous Terrestrial Ecosystems* (S. G. Lucas, J. I. Kirkland y J. W. Estep, edit.), *New Mexico Mus. Nat. Hist. Sci. Bull.*, 14: 271-281.
- Kirkland, J. I. y Carpenter, K. (1994). North America's first pre-Cretaceous ankylosaur (Dinosauria) from the Upper Jurassic Morrison Formation of western Colorado. *Brigham Young Univ. Geol. Stud.*, 40: 25-42.
- Kirkland, J. I., Carpenter, K., Hunt, A. P. y Scheetz, R. D. (1998). Ankylosaur (Dinosaur) specimens from the Upper Jurassic Morrison Formation. *Modern Geol.*, 23: 145-177.
- Maisch, M. W. (1997). The Lower Cretaceous dinosaur *Iguanodon cf. fittoni* LYDEKKER, 1889 (Ornithischia) from Salas de los Infantes (Province Burgos, Spain). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 4: 213-222.
- Martín-Closas, C. y Alonso Millán, A. (1998). Estratigrafía y bioestratigrafía (Charophyta) del Cretácico inferior en el sector occidental de la Cuenca de Cameros (Cordillera Ibérica), *Rev. Soc. Geol. España*, 11 (3-4): 253-269.
- Nopcsa, F. (1905). Notes on British dinosaurs. Part II. *Polacanthus*. *Geol. Mag.*, 2: 241-250.
- (1929). Dinosaurierreste aus Siebenbürgen, V. *Geol. Hungarica*, ser. Paleont., 4: 1-76.
- Norman, D. B. (1987). Wealden dinosaur biostratigraphy. In: *Fourth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Short Papers* (P. J. Currie y E. H. Koster, eds.). Tyrrell Mus. Paleont., Drumheller, 165-170.
- Pereda Suberbiola, J. (1993). *Hylaeosaurus*, *Polacanthus*, and the systematics and stratigraphy of Wealden armoured dinosaurs. *Geol. Mag.*, 130: 767-781.
- (1994). *Polacanthus* (Ornithischia, Ankylosauria), a transatlantic armoured dinosaur from the Early Cretaceous of Europe and North America. *Palaeontographica* A, 232: 133-159.
- Platt, N. (1989a). Climatic and tectonic controls on sedimentation of a Mesozoic lacustrine sequence: the Purbeck of the Western Cameros Basin, Northern Spain. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 70: 187-197.
- (1989b). Continental sedimentation in an evolving rift basin: the Lower Cretaceous of the Western Cameros Basin (Northern Spain). *Sedim. Geol.*, 64: 91-109.
- Platt, N. y Meyer, C. (1991). Dinosaur footprints from the Lower Cretaceous of Northern Spain: their sedimentological and palaeoecological context. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 86: 321-333.
- Salomon, J. (1982). El Cretácico inferior. In: *El Cretácico en España*, Universidad Complutense, Madrid, 345-387.
- Santafé, J. V., Casanovas, M. L., Sanz, J. L. y Calzada, S. (1982). *Geología y Paleontología (Dinosaurios) de las Capas rojas de Morella (Castellón, España)*. Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona, 169 págs.
- Sanz, J. L. (1983). A nodosaurid ankylosaur from the Lower Cretaceous of Salas de los Infantes (Province of Burgos, Spain). *Geobios*, 16: 615-621.
- Sanz, J. L., Buscalioni, A. D., Pérez Moreno, B., Moratalla, J. y Jiménez, S. (1990). Los dinosaurios de Castilla y León. In: *Vertebrados fósiles de Castilla y León* (E. Jiménez Fuentes, coord.), Museo de Salamanca, 47-57.
- Torcida, F. (1996). Registro de dinosaurios en el sureste de la provincia de Burgos. *Zubia*, 14: 89-104.
- Torcida, F., Fuentes, C., Izquierdo, L. A., Montero, D. y Urién, V. (1997). Dientes de dinosaurios terópodos (cf. *Baryonyx*) en el Weald de Burgos (España). *Stud. Geol. Salmant.*, 33: 59-65.
- Weishampel, D. B., Dodson, P. y Osmólska, H. (1990). *The Dinosauria*, University of California Press, Berkeley, 732 págs.

Recibido el 23 de diciembre de 1998.
Aceptado el 15 de noviembre de 1999.