

Elementos postcraneales de *Dacentrurus* (Dinosauria: Stegosauria) del Jurásico Superior de Moçafaneira (Torres Vedras, Portugal)

Postcranial remains of Dacentrurus (Dinosauria: Stegosauria) from the Upper Jurassic of Moçafaneira (Torres Vedras, Portugal)

Fernando Escaso^{1,2,3}, Francisco Ortega^{4,5}, Pedro Dantas^{3,5,6}, Elisabete Malafaia^{3,5,6},
Bruno Silva⁵ y José Luís Sanz¹

¹Unidad de Paleontología, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid. C/ Darwin 2, 28049 Madrid, España. fernando.escaso@uam.es

²Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha. Plaza de la Merced 1, 16001 Cuenca, España.

³Laboratório de História Natural da Batalha. Apartado-116, 2441-901 Batalha, Portugal.

⁴Grupo de Biología, Departamento de Física Matemática y de Fluidos, Facultad de Ciencias, UNED. Senda del Rey 9, Madrid 28040, España.

⁵Laboratório de História Natural da Associação Leonel Trindade. Apartado-25, 2564-909 Torres Vedras, Portugal.

⁶Museu Nacional de História Natural (Universidade de Lisboa). Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal.

Resumen

Se describe el material disponible de un dinosaurio estegosaurio recogido en la localidad de Moçafaneira (Torres Vedras, Portugal). El individuo consiste en un esqueleto incompleto hallado en niveles pertenecientes al Grupo Lourinhã (Jurásico Superior de Portugal). La presencia de vértebras dorsales con centros masivos más anchos que largos y con marcadas concavidades laterales y, la existencia de un proceso prepúbico muy ancho, permiten asignar el ejemplar en estudio al estegosáurido primitivo *Dacentrurus armatus*. Además, se realiza una síntesis del material de *Dacentrurus* descrito en Europa.

Palabras clave: Elementos postcraneales, *Dacentrurus*, Stegosauria, Jurásico Superior, Titónico inferior, Península Ibérica.

Abstract

Postcranial remains of a stegosaurian dinosaur from the locality of Moçafaneira (Torres Vedras, Portugal) are described. The specimen consists of a scarcely partial skeleton from the Portuguese Upper Jurassic Lourinhã Group. The presence of dorsal vertebrae with massive centra that are wider than longer and with lateral depressions and, the presence of a deep prepubic process allow us its

assignation to the primitive stegosaurid *Dacentrurus armatus*. An overview of the *Dacentrurus* material from Europe is also provided.

Keywords: Post-cranial remains, *Dacentrurus*, Stegosauria, Upper Jurassic, lower Tithonian, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

El registro europeo de estegosaurios está compuesto de elementos post-craneales relativamente abundantes, pero que representan a una escasa diversidad taxonómica. De hecho, por el momento se puede considerar que existen cuatro estegosáuridos bien definidos en el registro europeo: *Lexovisaurus* (Calloviense inferior-medio), *Dacentrurus* (Kimmeridgiense-Titónico); *Stegosaurus* (Kimmeridgiense-Titónico) y *Craterosaurus* (Valanginiense-Barremiense).

Los representantes más antiguos citados en Europa corresponden a restos apendiculares del Triásico Superior británico (Galton 2005) y a un material fragmentario del Bajociense inferior de Escocia, que probablemente debiera ser atribuido a un anquilosaurio (Clark 2001).

El género *Lexovisaurus* Hoffstetter, 1957 está representado por una única especie, *L. durobrivensis* (Hulke 1887) de la que se conoce abundante material postcranial del Calloviense inferior-medio de Inglaterra y Francia (Galton 1985, 1990).

Dacentrurus Lucas, 1902 es el género que muestra la distribución espacial y temporal más amplia y está bien representado por abundante material postcranial de individuos tanto juveniles como adultos. Hasta el momento, el género presenta registro en el Kimmeridgiense y en el Titónico de Inglaterra, Francia, Portugal y España (Nopcsa 1911, Lapparent & Zbyszewski 1957, Galton 1985), y en el tránsito Jurásico-Cretácico de España (Casanovas et al. 1995, 1999) (Fig. 1A). El holotipo de *Dacentrurus armatus* (BMNH 46013) fue descrito por Owen en 1875 basándose en un esqueleto bastante completo procedente de la parte inferior de la Formación Kimmeridge Clay (Jurásico Superior) de Swindon en Inglaterra. Actualmente se acepta que el género es monoespecífico y que, la segunda especie descrita, *D. lennieri* (Nopcsa 1911), es un sinónimo de *D. armatus* (Galton 1991).

Recientemente se ha incorporado al registro europeo un nuevo género que amplía la diversidad de estegosaurios en el Jurásico Superior. El material descrito está compuesto por un esqueleto parcial perteneciente a un individuo del género *Stegosaurus* encontrado en niveles del Kimmeridgiense superior-Titónico inferior de Portugal (Escaso et al. 2006, 2007).

Por último, el estegosaurio de distribución más reciente es el género *Craterosaurus* (Seeley 1874, Galton 1981). Está representado por parte del arco neural de una vértebra dorsal perteneciente a un individuo adulto con el que se describió la única especie conocida, *C. pottonensis* (Seeley 1874). Aunque *Craterosaurus* aparece en niveles del Aptiense británico, probablemente se trate de material re TRABAJADO del ?Valanginiense-Barremiense (Pereda et al. 2005).

El propósito de este trabajo consiste en la descripción detallada y discusión del material de *Dacentrurus* localizado en 1995 por D. Luís Antunes durante la realización de labores agrícolas en un viñedo situado en la zona sur del núcleo urbano de la localidad de Moçafaneira (Torres Vedras, centro-oeste de Portugal) (Fig. 1B).

El material descrito en este trabajo corresponde a los restos recogidos en una primera campaña de prospección llevada a cabo en el otoño de 1995 y que se prolongó hasta Enero de 1996 y a una nueva campaña en Julio de 1996. Aunque la existencia de este material ha sido citada previamente (Antunes & Mateus 2003), hasta el momento no se disponía de ninguna descripción ni discusión sobre estos restos.

MARCO GEOLÓGICO

La litología predominante en el área de procedencia del ejemplar es una asociación de areniscas micáceas de grano fino y niveles margosos de origen continental en los que son frecuentes los restos vegetales carbonizados. Estos sedimentos debieron depositarse en un ambiente acuático de baja profundidad (llanura de inundación) y de baja energía.

Litostratigráficamente (Fig 1C-D), el yacimiento se encuentra en la zona de transición entre las Formaciones Sobral y Freixial (Manuppella et al. 2005, en prensa), ambas pertenecientes al Grupo Lourinhã (Pereda-Suberbiola et al. 2005, Yagüe et al. 2006).

La Formación Sobral está constituida por arcillas, limos y areniscas micáceas con lignitos, de origen predominantemente marino marginal (deltaico de tipo *lower delta plain*) y lagunar, con intercalaciones siliciclásticas de origen continental: paleocanales lenticulares de arenisca, con base erosiva y con estratificación cruzada. En los niveles de la Formación se han identificado abundantes micro y microfósiles (corales, poliquetos, ostrácodos, gasterópodos, bivalvos, briozoos, equinodermos, peces y reptiles) e icnofósiles (principalmente *Diplocraterion* y *Thalassinoides*) (Leinfelder 1986, Hill 1988).

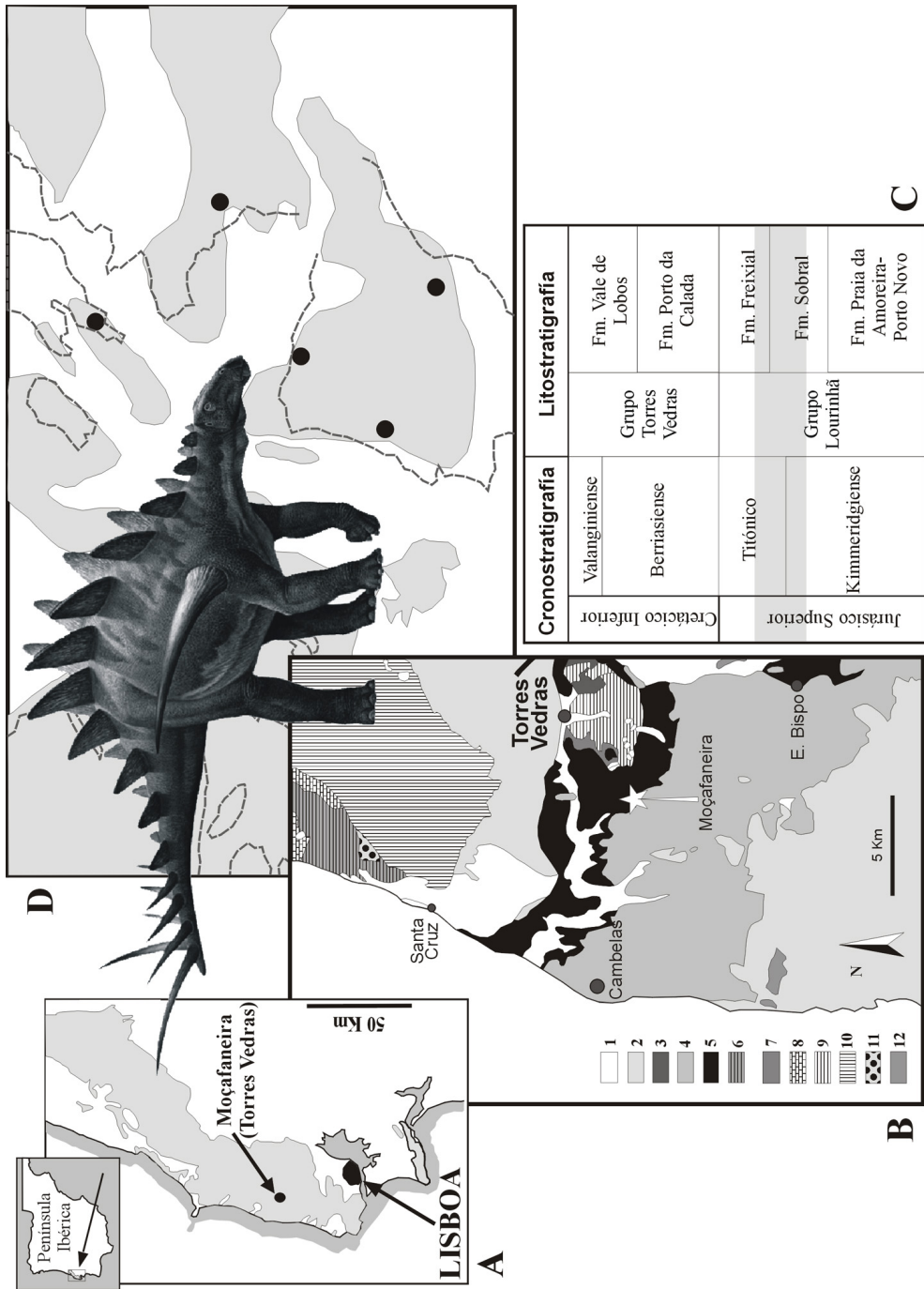
La Formación Freixial, por su parte, se caracteriza por areniscas en canales erosivos con geometría laminar y niveles de limos de espesor muy variable. Se identifica también el desarrollo ocasional de paleosuelos. Los icnofósiles más representativos son atribuibles a *Scoyenia*, característica de medios dulceacuícolas o de situaciones de emersión. Se interpretan estos niveles como la parte superior de una llanura deltáica (*upper delta plain*) o correspondientes a un ambiente fluvial, entre los que aparecen algunos niveles de origen lacustre. Episódicamente, la secuencia presenta pequeños lechos de margas de origen marino o de medios salobres e intercalaciones siliciclásticas en lo que, globalmente, se reconocen abundantes micro y macrofósiles (foraminíferos, gasterópodos, bivalvos, equinodermos, y ostrácodos, entre otros). Son también frecuentes los icnofósiles, como *Diplocraterion* y *Thalassinoides* (Pereda-Suberbiola et al. 2005).

El límite entre las Formaciones Sobral y Freixial presenta un cierto diacronismo, como ocurre entre las Formaciones Sobral y Bombarral en afloramientos más al norte (Yagüe et al. 2006), pero, a pesar de ello, el yacimiento de Moçafaneira correspondería a la parte más alta de la Biozona de *Everticyclammina virguliana* (Pereda-Suberbiola et al. 2005), por lo que se considera probablemente perteneciente al Titónico inferior.

Figura 1. A, Localización del yacimiento de Moçafaneira (Concelho de Torres Vedras, Portugal) en el área Centro Occidental portuguesa. El área tramada corresponde a la Cuenca Lusitánica. B, Mapa geológico simplificado del área de Torres Vedras (modificado de Pereda-Suberbiola et al. 2005) que muestra la ubicación de la localidad de Moçafaneira (Concelho de Torres Vedras, Portugal).

Leyenda:

- 1- Plioceno-Holoceno.
- 2- Berriasiense inferior-Valanginiense.
- 3- Unidad Bombarral (Titónico).
- 4- Unidad Freixial (Titónico inferior- Titónico superior).
- 5- Unidad Sobral (Kimmeridgiense superior-Titónico inferior).
- 6- Unidad Praia da Amoreira-Porto Novo (Kimmeridgiense superior).
- 7- Unidad Corálico do Amaral (Kimmeridgiense superior).
- 8- Unidad Vimeiro (Kimmeridgiense superior).
- 9- Unidad Abadia (Kimmeridgiense inferior- Kimmeridgiense superior).
- 10- Unidades Montejunto y Cabaços (Oxfordiense medio-Oxfordiense superior).
- 11- Unidad Dagorda (Hettangiense).
- 12-Cretácico Superior. C, Tabla cronolitostratigráfica. El área tramada marca la posición del yacimiento de Moçafaneira. D, Reconstrucción de la paleogeografía de Europa Occidental a finales del Jurásico mostrando la distribución del género *Dacentrurus* (círculos negros).



SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Dinosauria OWEN, 1842

Ornithischia SEELEY, 1887

Thyreophora NOPCSA, 1915

Dacentrurus LUCAS, 1902

Dacentrurus armatus (OWEN)

Material

El espécimen ALT.Moç. 01.00016 está constituido por un colección de restos esqueléticos consistente en una vértebra dorsal casi completa, tres centros vertebrales dorsales, nueve fragmentos de arcos neurales dorsales, un sacro incompleto que sólo preserva cuatro vértebras sacras, dos costillas sacras, fragmentos de la placa dorsal del sacro, proceso anterior del pubis derecho, y numerosos restos fragmentarios pertenecientes a la armadura dérmica, además de varios fragmentos indeterminados.

Descripción

Esqueleto axial

Del esqueleto axial sólo se han recuperado elementos pertenecientes a la región dorsal y sacra. Los elementos de la serie dorsal son fragmentarios, a excepción de una vértebra casi completa (Fig. 2A-C). Esta vértebra presenta un centro vertebral masivo, en el que la anchura es mayor que la longitud. Las caras laterales presentan unas marcadas depresiones. El centro vertebral es anficélico, con la cara anterior ligeramente cóncava y la posterior prácticamente plana. Ventralmente, presenta una quilla muy poco marcada. Estos caracteres se repiten en los otros tres centros vertebrales dorsales disponibles. La vértebra mejor conservada presenta, además, un canal neural redondeado. La parapófisis izquierda está mejor preservada y es oval y cóncava. Por encima del canal neural se sitúa el pedicelo que es bajo, robusto y de contorno bicóncavo, presentando una marcada cresta en su zona posterior. Esta cresta recorre el pedicelo desde la base de las postzigapófisis hasta el canal neural. Tanto las prezigapófisis como las postzigapófisis se encuentran fusionadas ventralmente, aunque aparece un surco entre éstas últimas. Sólo se conserva la región basal de la espina neural.

El resto de elementos correspondientes a la serie dorsal es muy fragmentario y únicamente pueden identificarse restos de arcos neurales (Fig. 2F). En uno de estos restos se conserva la totalidad de la espina neural que es baja. También pueden identificarse algunos fragmentos de diversas postzigapófisis que comparten la

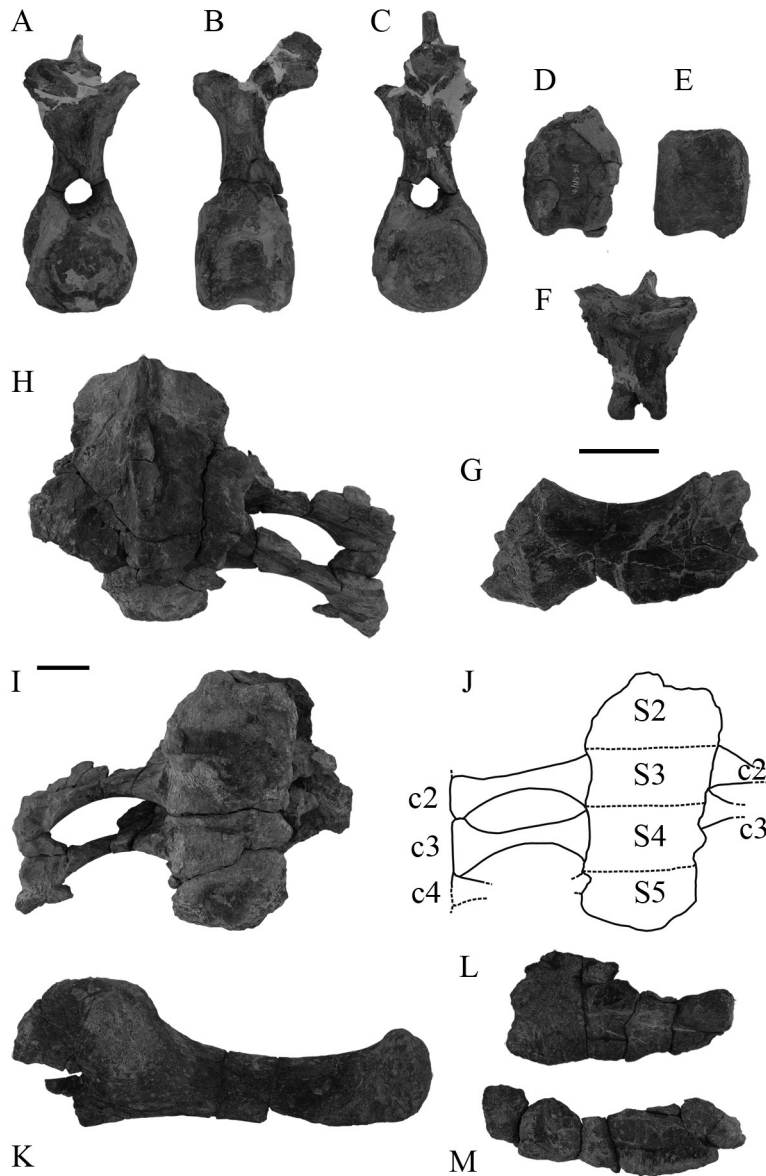


Figura 2. Elementos seleccionados de ALT.Moç. 01.00016. A-C, vértebra dorsal en vista anterior (A), lateral (B), posterior (C). D-E, centros vertebrales dorsales en vista lateral. F, fragmento de arco neural dorsal en vista anterior. G, costilla sacra. H-J, sacro en vista dorsal (H) y ventral (I-J). K, pubis derecho en vista lateral. L-M, fragmentos de placas dérmicas en vista lateral. Abreviaturas: c2, c3, c4, costillas sacras 2, 3, 4; S2, S3, S4, S5, vértebras sacras 2, 3, 4, 5. Escala: 100 mm.

presencia del surco descrito anteriormente.

El sacro está incompleto y preserva cuatro vértebras fusionadas, estando tanto la primera como la última incompletas (Fig. 2H-J). Se identifican dos costillas sacras completas en el lado derecho y los fragmentos proximal (unido al centro vertebral) y distal (que se une al ilion) de una tercera. En el lado izquierdo sólo se preservan los fragmentos proximales de dos costillas. Además, se han identificado dos costillas sacras aisladas (Fig. 2G). Debido al mal estado de preservación del ejemplar es difícil reconocer los límites de cada vértebra sacra. Estas vértebras no presentan quilla ventral. Las costillas preservadas son semejantes en grosor y se encuentran unidas a las dos vértebras centrales.

Se ha preservado parcialmente la placa dorsal sacra formada por los procesos transversos y por los ápices de las costillas sacras. Dorsalmente se observan, aunque incompletas, las espinas neurales fusionadas que cruzan longitudinalmente la placa sacra (Fig. 2H).

Esqueleto apendicular (cintura pélvica)

Entre el material disponible se identifica un fragmento del pubis derecho compuesto por el proceso prepúbico, la zona acetabular y la parte más proximal del proceso postpúbico (Fig. 2K). El proceso prepúbico está aplanado transversalmente y es muy alto, respecto al proceso postpúbico. La zona acetabular es grande, oval y se sitúa lateralmente. La región que contacta con el ilion presenta una superficie de aspecto rugoso.

Armadura dérmica

Se han identificado numerosos restos de placas dérmicas (Fig. 2L-M). Estos restos son muy fragmentarios y generalmente no es posible localizarlos en el esqueleto. Tan sólo uno de estos restos se corresponde con la base de una placa dérmica (Fig. 2M), probablemente de una placa dorsal. Esta base es rugosa y presenta un marcado surco ventral.

Discusión

Los centros de las vértebras dorsales del ejemplar de Moçafaneira son más anchos que largos. Entre los estegosaurios esta condición es autopomórfica del género *Dacentrurus*, mientras que en el resto, la longitud es mayor que la anchura. En la única vértebra que se encuentra prácticamente completa se observa que el pedicelo en el arco neural es bajo como ocurre en *Dacentrurus*, *Huayangosaurus* y

Hesperosaurus (Galton 1985, 1991, Carpenter et al. 2001). La presencia de un surco entre las postzigapófisis como el que se describe en el ejemplar ALT.Moç. 01.00016, es una condición compartida con *Dacentrurus*, la forma asiática *Huayangosaurus* y que aparece también en las dorsales más anteriores de la forma del Jurásico Medio europeo *Lexovisaurus* (Galton & Upchurch 2004).

El sacro de *Dacentrurus* tiene una combinación de caracteres diagnóstica compuesta por la presencia de siete vértebras, dos dorso-sacras, cuatro sacras y una caudo-sacra, fusionadas (Galton 1991). La fusión de las espinas neurales entre sí aparece sólo en las vértebras sacras. En las vértebras dorso-sacras las espinas neurales no están fusionadas. Atendiendo a esto, se interpreta la presencia de cuatro vértebras sacras en ALT.Moç. 01.00016. La morfología de la primera costilla sacra es más robusta que las posteriores en los ejemplares de Inglaterra (BMNH 46013), Francia (MHNH A) y Portugal (MSGP A, MSGP B, MSGP D) (Galton 1991, Text-fig.9). En ALT.Moç. 01.00016 las dos costillas preservadas presentan un grosor semejante y, por lo tanto corresponderían a la segunda y tercera costilla sacras, mientras que el pequeño fragmento proximal de costilla situado bajo esta última, se correspondería con la región proximal de la cuarta costilla sacra. Esto permite identificar los centros preservados en el ejemplar de Moçafaneira como los correspondientes a las cuatro vértebras sacras S2, S3, S4 y S5 (Fig. 2J).

La forma del pubis es muy semejante en todos los estegosaurios, pero el ejemplar del yacimiento de Moçafaneira presenta la marcada expansión del proceso prepúbico que constituye una autopomorfia de *Dacentrurus* (Galton & Upchurch 2004) (Fig. 2K).

Los únicos elementos de la armadura dérmica de *Dacentrurus* descritos hasta el momento en la Península Ibérica corresponden a espinas caudales (Galton 1991). La placa nugal descrita por Lapparent & Zbyszewski (1957) se ha reinterpretado como un fragmento del arco neural de una vértebra dorsal (Galton 1991). Los restos de armadura dérmica recuperados en el yacimiento de Moçafaneira se identifican como fragmentos de placas dérmicas (Fig. 2L, M), de los que, solo uno presenta información suficiente como para ser interpretado como la base de una placa dorsal (Fig. 2M).

Dacentrurus armatus está diagnosticado por cuatro sinapomorfias (*sensu* Galton & Upchurch 2004): 1) fusión de las costillas a los centros vertebrales cervicales, 2) vértebras dorsales con centros masivos que presentan una anchura mayor con respecto a su longitud y marcadas concavidades laterales, 3) un proceso prepúbico muy ancho y 4) espinas caudales en las que tanto los bordes lateral y

medial están muy marcados. De estas, sólo la 2ª y 3ª pueden ser comprobadas en el ejemplar ALT.Moç. 01.00016, y se encuentran en el mismo estadio de carácter.

Concluyendo, se opta por asignar el material recogido en Moçafaneira a *Dacentrurus armatus* atendiendo a que no presenta estados de carácter incongruentes con este taxón y comparte dos de las novedades evolutivas exclusivas que diagnostican el género y especie.

DACENTRURUS EN EUROPA

Dacentrurus armatus es un estegosaurio primitivo y exclusivo del registro europeo, en el que está representado por un pequeño número de esqueletos incompletos, en los que no han aparecido restos craneales. *Dacentrurus* está ampliamente distribuido en el Jurásico Superior de Europa (Fig. 1A), con registro en niveles pertenecientes al Kimmeridgiense-Titónico de España, Francia, Inglaterra y Portugal, y al Titónico-Berriasiense de España (Nopcsa 1911, Galton 1985, 1991, Casanovas et al. 1995, 1999, Galton & Upchurch 2004, Ortega et al. 2006). Este género está representado hasta la fecha por una única especie válida: *D. armatus* (Owen 1875). Aunque se ha descrito una segunda, *D. lennieri*, actualmente es considerada como un probable sinónimo de *D. armatus* (Galton 1991). Galton (1991) propuso esta sinonimia debido a la escasez de diferencias válidas descritas entre ambos, la destrucción del material tipo durante la Segunda Guerra Mundial y la ausencia de especímenes que presenten los mismos caracteres que se describieron en el holotipo. Por su parte, Maidment (2004) defiende que debido a la variación presente en *D. armatus* puede ser que esté representada por al menos dos especies.

En Francia, existe registro de *Dacentrurus* en las arcillas del Kimmeridgiense inferior de Octeville y Cap de La Hève, en Normandía. De estos niveles procede el ejemplar tipo de *Omosaurus lennieri* (Nopcsa 1911), actualmente considerado *D. armatus*. Este ejemplar estaba compuesto por siete vértebras cervicales, siete vértebras dorsales, un sacro, la primera vértebra caudal, el ilion izquierdo, la parte posterior de ambos pubis e isquiones, y la parte proximal de un fémur (Nopcsa 1911, Galton 1991). Además, se conoce un segundo ejemplar que consiste en la parte distal de un fémur izquierdo (Galton & Boiné 1980, Galton 1991).

En Inglaterra, *Dacentrurus* ha sido citado en los niveles de la Formación Kimmeridge Clay de Cambridgeshire, Dorset y Wiltshire (Kimmeridgiense inferior) (Galton 1985). El material tipo de *D. armatus* (BMNH 46013) consiste en un esqueleto parcial que conserva tres vértebras cervicales, catorce vértebras dorsales, el sacro, doce vértebras caudales; el húmero, radio, ulna, carpo, metacarpo y una

falange izquierdos, ambos iliones e isquiones; el pubis, fémur, tibia, final distal de la fibula y calcáneo derechos; una placa nugal derecha y una espina caudal izquierda. El restante material descrito en Inglaterra procede probablemente de los mismos niveles que el holotipo (Galton 1985). Este material consiste en dos espinas caudales, que constituyen el holotipo de *Omosaurus hastiger* Owen, 1877 y que proceden de la parte inferior de la Formación Kimmeridge Clay de Wootton Bassett, Wiltshire; un húmero, radio, ulna, carpianos, metacarpianos II y IV y metatarsiano III derechos (BMNH R5902) de Gillingham, Dorsetshire; un arco neural de una vértebra caudal media (BMNH 45910) de Weymouth, Dorsetshire; y tres vértebras aisladas (SMC J.29486, J.29488, J.29491) encontradas en Ely, Cambridgeshire (Galton 1985).

En España, el material más antiguo atribuido al género *Dacentrurus*, corresponde a los restos de, al menos, un individuo adulto y otro juvenil procedentes del Kimmeridgiense superior-Titónico inferior de la Formación Lastres en Quintes-Villaviciosa (Asturias) (Ortega et al. 2006). Por su parte, los primeros restos descritos corresponden a material procedente de la comarca de Los Serranos (Valencia), en niveles datados en el tránsito Jurásico-Cretácico (Titónico-Berriasiense), y que fueron asignados a *D. armatus* (Casanovas et al. 1995, 1999). Estos restos están formados por elementos vertebrales cervicales, dorsales y caudales, costillas, un fragmento de isquion, un fémur, y una espina caudal.

En Portugal, la primera descripción formal de dinosaurios estegosaurios pertenecientes al género *Dacentrurus* fue realizada por Zbyszewski (1946) en la que describe un esqueleto incompleto (MSGP A) formado por un sacro y la primera vértebra caudal, el ilion, isquion y pubis derechos, el fémur izquierdo y un metacarpal incompleto, hallados en Pedras Muitas (Baleal, Peniche). Posteriormente, Lapparent & Zbyszewski (1957) describen abundante material de estegosaurios procedentes de varias localidades y que asignan a dos especies dentro del género *Omosaurus* (= *Dacentrurus*). Más tarde, todo el material de estegosaurios del Jurásico Superior de Portugal fue asignado a *D. armatus* por Galton (1991) en su detallada descripción del material de *Dacentrurus* presente en Portugal. En este trabajo se considera a *D. lennieri* sinónimo de *D. armatus*. Recientemente, Antunes & Mateus (2003) han atribuido a *Dacentrurus* algunos restos procedentes de varias localidades alrededor de Lourinhã, pero sin facilitar ninguna descripción ni discusión.

CONCLUSIONES

Los restos procedentes del yacimiento de Moçafaneira (techo de la Formación Sobral o base de la Formación Freixial; Titónico inferior) en la zona de Torres Vedras,

se interpretan como elementos del esqueleto axial (región dorsal y sacra), la cintura pélvica y la armadura dérmica de un dinosaurio estegosaurio. El ejemplar se asigna a la especie *Dacentrurus armatus* dado que comparte con éste dos de las cuatro novedades evolutivas exclusivas que diagnostican al taxón: forma de las vértebras dorsales que presentan centros masivos en los que la anchura del centro es mayor que su longitud y en los que aparecen depresiones laterales, y, la presencia de un proceso prepúbico ancho.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen su apoyo de diverso orden en la realización de este trabajo a las siguientes instituciones y personas: Departamento de Ciências da Terra e Centro de Investigação em Geologias Aplicadas (GIGA) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (especialmente al Prof. Dr. José Carlos Kullberg) y al Laboratorio de História Natural da Batalha. Las actividades de campo fueron coordinadas por uno de los autores (BS) y Leonel Fernandes Trindade, y financiadas por el Governo Civil de Lisboa, la Câmara Municipal de Torres Vedras, la Junta de Freguesia de São Pedro da Cadeira y el Instituto Português da Juventude. Las primeras fases del proceso de excavación fueron desarrolladas por la Associação de Defesa e Divulgação do Património de Torres Vedras y el Espeleo Clube de Torres Vedras, que posteriormente depositaron el material resultante en el Laboratório de Paleontologia e Paleoecologia da Associação Leonel Trindade.

Agradecer al Dr. Xabier Pereda Suberbiola (Universidad del País Vasco/EHU) los comentarios sobre las versiones previas del manuscrito.

ABREVIATURAS

ALT, Associação Leonel Trindade, Torres Vedras; BMNH, British Museum (Natural History), Londres; MHNH, Museum d'Histoire Naturelle du Havre, Le Havre; MSGP, Museu dos Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa; SMC, Sedwick Museum, Cambridge University, Cambridge.

REFERENCIAS

- Antunes, M. & Mateus, O. 2003. Dinosaurs of Portugal. *Comptes Rendus Paleovol.*, 2, 77-95.
- Carpenter, K., Miles, C.A. & Cloward, K. 2001. New primitive stegosaur from the Morrison Formation, Wyoming. In: *The Armored Dinosaurs* (Eds. K. Carpenter). Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis, 55-75

- Casanovas, M.L., Santafé, J.V. & Santisteban, C. 1995. *Dacentrurus armatus* (Stegosauria, Dinosauria) del Cretácico Inferior de Los Serranos (Valencia, España). *Revista Española de Paleontología*, 10, 273-283.
- Casanovas, M.L., Santafé, J.V., Santisteban, C & Pereda Suberbiola, X. 1999. Estegosaurios (Dinosauria) del Jurásico Superior-Cretácico Inferior de la comarca de Los Serranos. *Revista Española de Paleontología*, Número extraordinario Homenaje al Prof. J. Truyols, 57-63.
- Clark, N.D.L. 2001. A thyreophoran dinosaur from the Early Bajocian (Middle Jurassic) of the Isle of Skye, Scotland. *Scottish Journal of Geology*, 37 (1), 19-26.
- Escaso, F., Ortega, F., Dantas, P., Malafaia, E. & Sanz, J.L. 2006. Primera cita de un dinosaurio estegosaurino en el Jurásico Superior de la Península Ibérica (Casal Novo, Batalha, Portugal). En: *Libro de Resúmenes de las XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. (Eds. E. Fernández-Martínez) Universidad de León, Secretariado de Publicaciones, 117-118.
- Escaso, F., Ortega, F., Dantas, P., Malafaia, E., Pimentel, N.L., Pereda-Suberbiola, X., Sanz, J.L., Kullberg, J.C., Kullberg, M.C. & Barriga F. (en prensa) 2007. New evidence of shared dinosaur across Upper Jurassic Proto-North Atlantic: *Stegosaurus* from Portugal. *Naturwissenschaften*.
- Galton, P.M. 1981. *Craterosaurus pottonensis* SEELEY, a stegosaurian dinosaur from the Lower Cretaceous of England, and a review of Cretaceous stegosaurs. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 161(1), 28-46.
- Galton, P.M. 1985. British plated dinosaurs. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 5, 211-254.
- Galton, P.M. 1990. A partial skeleton of the stegosaurian dinosaur *Lexovisaurus* from the uppermost Lower Callovian (Middle Jurassic) of Normandy, France. *Geologica et Palaeontologica*, 24, 185-199.
- Galton, P.M. 1991. Postcranial remains of stegosaurian dinosaur *Dacentrurus* from Upper Jurassic of France and Portugal. *Geologica et Palaeontologica*, 25, 299-327.
- Galton, P.M. 2005. Bones of large dinosaurs (Prosauropoda and Stegosauria) from the Rhaetic Bone Bed (Upper Triassic) of Aust Cliff, southwest England. *Revue de Paléobiologie*, 24 (1), 51-74.
- Galton, P.M. & Boiné, G. 1980. A stegosaurian dinosaur femur from the Kimmeridgian beds (Upper Jurassic) of the Cap de la Hève, Normandy. *Bulletin Trimestriel*

- de la Société Géologique de Normandie et des Amis du Museum du Havre, 67 (4), 31-38.
- Galton, P.M. & Upchurch, P. 2004, Stegosauria. In: *The Dinosauria*, 2nd ed. (Eds. D.B. Weishampel, P. Dodson & H. Osmólska). University of California Press, Berkeley, 343-362 pp.
- Hill, G. 1988. *The sedimentology and lithostratigraphy of the Upper Jurassic Lourinhã Formation, Lusitanian Basin, Portugal*. PhD Thesis, Open University, Milton Keynes, U.K., 300 pp. (inérito).
- Hoffstetter, R. 1957. Quelques observations sur les Stégosaurinés. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 29(6), 537-547.
- Hulke, J.W. 1887. Note on some dinosaurian remains in the collection of A. Leeds, Esq., of Eyebury, of Northamptonshire. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 43, 695-702.
- Lapparent, A.F. de & Zbyszewski, G. 1957. Les Dinosauriens du Portugal. *Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal*, N.S. 2, 1-63.
- Leinfelder, R.R. 1986. Facies, stratigraphy and paleogeographic analysis of Upper? Kimmeridgian to Upper Portlandian sediments in the environs of Arruda dos Vinhos, Estremadura, Portugal. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, A7, 1-216.
- Lucas, F.A. 1902. Paleontological notes: The generic name *Omosaurus*. *Science*, 9, 435.
- Maidment, S.C.R. 2004. Systematics and phylogeny of the Stegosauria. In: *Progressive Palaeontology, Abstracts*. Cardiff University, 8.
- Manuppella, G. Machado, S. Dias, R.P. Costa, C. Clavijo, E. & Kullberg, J.C. (en prensa) 2005. Carta Geológica de Portugal, folha 30-C: Torres Vedras. Escala 1: 50.000, 2^a Ed. *Protocolo de Colaboração e Desenvolvimento. Carta Geológica da Área de Metropolitana Lisboa. Instituto Geológico e Mineiro*.
- Nopcsa, F. 1911. *Omosaurus lennieri*, un nouveau dinosaurien du Cap de la Hève. *Bulletin de la Société Géologique de Normandie*, 30, 23-42.
- Nopcsa, F. 1915. Die Dinosaurier der siebenbürgischen Landesteile Ungarns. *Mitteilung des Jahrbuches der Königl. Ungarische Geologische Reichsanstalt*, 23, 1-26.
- Ortega, F., Escaso, F., Gasulla, J.M, Dantas, P. & Sanz, J.L. 2006. Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos*, 62 (1-6).

- Owen, R. 1842. Report on British fossil reptiles Pt. II. *Report of the British Association of Advanced Sciences*, 1841, 60-204.
- Owen, R. 1875. Monographs of the fossil Reptilia of the Mesozoic formations. Pt. II. Genera *Bothriospondylus*, *Cetiosaurus*, *Omosaurus*. *Palaeontographical Society Monograph*, 29, 15-94.
- Owen, R. 1877. Monograph of the fossil Reptilia of the Mesozoic formations (*Omosaurus*, continued) *Palaeontographical Society Monographs*, 31, 95-97.
- Pereda-Suberbiola, X., Dantas, P., Galton, P. & Sanz, J.L. 2005. Autopodium of the holotype of *Dracopelta zbyzewskii* (Dinosauria, Ankylosauria) and its type horizon and locality (Upper Jurassic: Tithonian, western Portugal). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 235 (2), 175-196.
- Pereda Suberbiola, X., Galton, P.M., Ruiz-Omeñaca, J.I. & Canudo J.I. 2005. Dermal spines of stegosaurian dinosaurs from the Lower Cretaceous (Hauterivian-Barremian) of Galve (Teruel, Aragón, Spain). *Geogaceta*, 38, 35-38.
- Seeley, H.G. 1874. On the base of a large lacertilian cranium from the Potton Sands, presumably dinosaurian. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 30, 690-692.
- Seeley, H.G. 1887. On the classification of the fossils animals commonly called Dinosauria. *Proceedings of the Royal Society of London*, 43, 165-171.
- Yagüe, P., Dantas, P., Ortega, F., Cachão, M., Santos, F.A.M., Gonçalves, R. & Lopes, S. 2006. New sauropod material from the Upper Jurassic of Praia da Areia Branca (Lourinhã, Portugal). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 240 (3), 313-342.
- Zbyszewski, G. 1946. Les ossements d'*Omosaurus* découverts près de Baleal (Peniche). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 27, 1-12.

