

## **Fragmento de un maxilar de terópodo de Praia da Corva (Jurásico Superior. Torres Vedras, Portugal)**

**Elisabete Malafaia<sup>1,2,3</sup>, Francisco Ortega<sup>2,4</sup>,  
Bruno Silva<sup>2</sup> & Fernando Escaso<sup>2,5,6</sup>**

1. Laboratório de História Natural da Batalha, Apartado 116, 2441-901 Batalha, Portugal. emalafaia@gmail.com.

2. ALT-Sociedade de História Natural, Torres Vedras. Apartado 25, 2564-909 Torres Vedras, Portugal.

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

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

4. Grupo de Biología. Departamento de Física Matemática y Fluidos. Facultad de Ciencias. UNED. c/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid, España. fortega@ccia.uned.es

5. Unidad de Paleontología. Universidad Autónoma de Madrid. c/ Darwin, 2, 28049 Cantoblanco, Madrid.

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

### **Abstract**

A maxillary fragment of a large theropod dinosaur from the Lourinhã Group (Upper Jurassic, uppermost Kimmeridgian) of the north of Praia da Corva (Porto Novo, Upper Jurassic of Torres Vedras) is described. The specimen consists in the anterior part of a right maxilla that preserves the anterior edge of the antorbital fenestra and part of the nasal process. It shares with the Spinosauroida *Torvosaurus* (Upper Jurassic of North-America and Portugal) the absence of a maxillary fenestra and an anteriorly lateral ridge that forms the anteroventral margin of the antorbital fenestra. These conditions are not present in the other large theropod dinosaurs that inhabit the Portuguese Jurassic ecosystems. We conclude that the specimen would be considered as cf. *Torvosaurus* sp.

**Keywords:** *Theropoda*, *Torvosaurus*, *Lusitanian Basin*, *Upper Jurassic*, *Portugal*

**Palabras clave:** *Theropoda*, *Torvosaurus*, *Cuenca Lusitánica*, *Jurásico Superior*, *Portugal*

### **1. Introducción**

El registro de terópodos del Jurásico Superior portugués muestra una gran semejanza con el de los niveles sincrónicos de la Formación Morrison en América

del Norte (Pérez-Moreno et al. 1999; Mateus & Antunes 2000 a,b; Rauhut 2003; Rauhut & Fechner 2005; Mateus et al. 2006; Ortega et al. 2006; Malafaia et al. 2007; Malafaia et al. en prensa). El Jurásico Superior portugués comparte, al

menos, tres de los géneros de terópodos descritos en la Formación Morrison: el neoceratosaurio *Ceratosaurus*, el espino-sauroideo *Torvosaurus*, y el alosauroideo *Allosaurus*.

Este registro se completa con dos terópodos por el momento exclusivos de la Península Ibérica: el carnosaurio basal *Lourinhanosaurus* (Mateus 1998) y el tiranosaurioideo *Aviatyrannis* (Rauhut 2003), además de muchos otros restos fragmentarios que podrían atribuirse a distintos taxones de nivel supragenérico (Ortega et al. 2006).

En lo que respecta al material craneal, el registro portugués está constituido por 3 dientes aislados de Porto das Barcas, Peralta y Merendeiro que son asignados a *Ceratosaurus* (Mateus et al. 2006) y un maxilar izquierdo de Praia da Vermelha, asignado a *Torvosaurus* (Mateus et al. 2006). *Allosaurus*, está representado por abundante material craneal en el yacimiento de Andrés que es asignado a *Allosaurus fragilis* (Pérez-Moreno et al. 1999; Malafaia et al. 2007). También se ha identificado como perteneciente a un individuo juvenil de *Allosaurus* un maxilar izquierdo de Guimarota (Rauhut & Fechner 2005). Recientemente, se ha descrito una colección de material craneal y postcraneal de Praia de Vale Frades como una nueva especie de *Allosaurus*: *A. europaeus* (Mateus et al. 2006), posteriormente considerada como un sinónimo de *A. fragilis* (Malafaia et al. 2007).

En este trabajo, se describe un fragmento maxilar de un dinosaurio terópodo de grandes dimensiones procedente de Praia da Corva (Jurásico Superior de Torres Vedras) y se discuten sus afinidades con los representantes del registro

de terópodos del Jurásico Superior de Portugal. Esta comparación se restringe a los taxones de los que se conoce material craneal comparable, lo que excluye de la discusión a *Lourinhanosaurus* y *Aviatyrannis*.

## 2. Localización geográfica y marco geológico

El ejemplar ALT-SHN.116 fue descubierto en el extremo Norte de la Praia da Corva, cerca de Torres Vedras, en la costa oeste de la región central portuguesa (Fig. 1). Este yacimiento se localiza en el flanco sur del sinclinal de la Praia de Areia Branca, en niveles sedimentarios que componen el sector denominado sub-Cuenca de Bombarral-Alcobaça de la Cuenca Lusitánica (Alves et al. 2003).

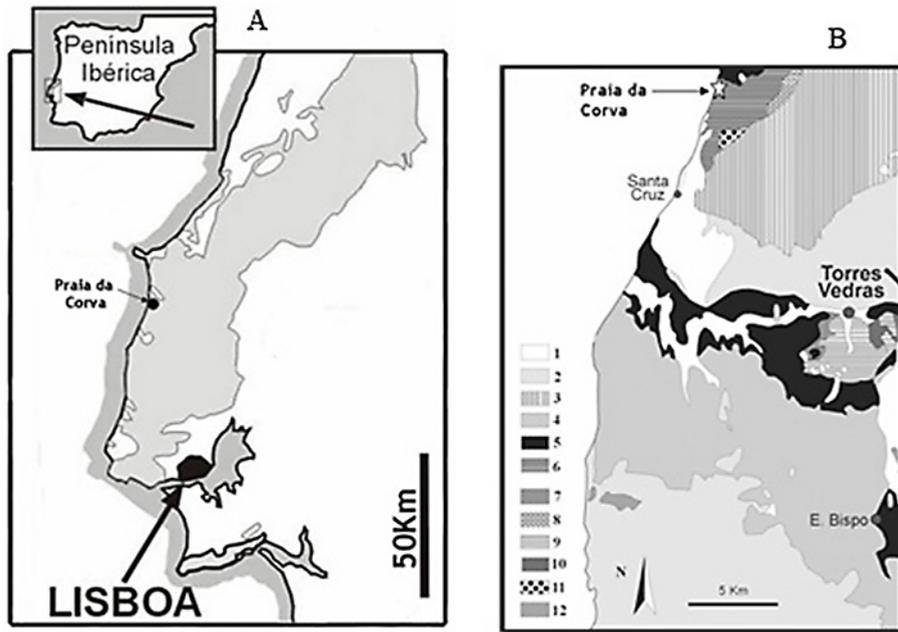
Estratigráficamente, los niveles que integran el yacimiento pertenecen al techo de la Formación Alcobaça (Grupo Lourinhã sensu Yagüe et al. 2006), concretamente a los niveles de areniscas de la parte superior del Miembro Praia da Amoreira-Porto Novo de la Formación Alcobaça datado en el Jurásico Superior (Kimmeridgiense superior).

## 4. Sistemática paleontológica

Theropoda Marsh, 1881  
Tetanurae Gauthier, 1986  
Spinosauroidea Stromer, 1915 (sensu Sereno 2005)  
*Torvosaurus* Galton & Jensen, 1979

## 5. Material

El ejemplar ALT-SHN.116 consiste en un fragmento del maxilar derecho



**Figura 1.** A, Localización del yacimiento de Praia da Corva (Concelho de Torres Vedras, Portugal) en la Orla Mesocenoica Portuguesa. El área tramada corresponde a la Cuenca Lusitánica. B, Mapa geológico simplificado del área de Torres Vedras que muestra la ubicación de la Praia da Corva (Concelho de Torres Vedras, Portugal). Leyenda: 1- Cenozoico (afloramientos del Plioceno-Holoceno); 2- Cretácico Inferior (afloramientos del Berriasiense inferior-Valanginiense); 3- Formación Bombarral (Titónico inferior-Titónico superior); 4 – Formación Freixial (Titónico inferior-Titónico superior); 5- Formación Sobral (Kimmeridgiense superior-Titónico inferior); 6- Miembro Praia da Amoreira – Porto Novo de la Formación Alcobaça (Kimmeridgiense superior); 7- Formación Corálico do Amaral (Kimmeridgiense superior); 8- Formación Vimeiro (Kimmeridgiense superior); 9- Formación Abadia (Kimmeridgiense inferior-Kimmeridgiense superior); 10- Formaciones Montejunto y Cabaços (Oxfordiense medio-Oxfordiense superior); 11- Formación Dagorda (Hettangiense); 12- Rocas intrusivas, post-Cretácico Inferior.

de un terópodo de grandes dimensiones (Fig. 2). El ejemplar está depositado en el Laboratorio de la Associação Leonel Trindade - Sociedade de História Natural (Torres Vedras).

## 6. Descripción y discusión

El ejemplar ALT-SHN.116 (Fig. 2) consiste en la parte anterior del maxilar en el que está preservado el margen anterior de la fenestra anteorbital y parte

de la rama ascendente (proceso nasal). A través de una fractura, es visible un diente de reemplazamiento. Las dimensiones y morfología del diente son comparables a las de *Ceratosaurus* y *Torvosaurus*. En el segmento accesible de la carena mesial se identifican denticulos de gran tamaño (aprox. 2 denticulos/mm) y en forma de cincel, semejantes a los de *Dilophosaurus* (2,9-4,1 denticulos/mm), *Ceratosaurus* (2 denticulos/mm) y *Torvosaurus* (1,1 denticulos/mm) (Carpenter 1997;

Britt 1991).

La superficie lateral del maxilar es lisa, excepto en la zona inmediatamente dorsal a la serie de dientes, en la que es visible una serie de pequeños forámenes que se abren ventralmente. En este carácter el ejemplar difiere de la condición descrita en *Carnotaurus*, *Ceratosaurus* e *Indosuchus* en los que la superficie lateral del maxilar presenta una ornamentación rugosa (Currie & Zhao 1993). Currie & Zhao (1993) también consideran que *Torvosaurus* presenta el maxilar ornamentado, pero ésta condición no se cumple en el ejemplar asignado a *Torvosaurus* de Praia da Vermelha, en Lourinhã, (Mateus et al. 2006) y la ornamentación en los ejemplares norte-americanos no está tan desarrollada como en *Ceratosaurus* o *Carnotaurus*.

El borde externo del extremo anteroventral de la fenestra anteorbital tiene un contorno redondeado y está delimitado por una cresta muy desarrollada anteriormente, que se curva posteriormente formando el borde ventral de la fenestra anteorbital y que tiende a ser menos prominente hacia la parte posterior. La morfología de esta cresta es considerada un carácter diagnóstico para *Torvosaurus* (Britt 1991).

En la superficie lateral no es visible ninguna fenestra accesoria entre el borde de la fenestra anteorbital y la sutura con el nasal o en la parte preservada del proceso dorsal. La ausencia de una fenestra maxilar, comprobable en vista lateral, es una condición primitiva para Theropoda, presente en formas como *Herrerasaurus*, *Indosuchus*, *Torvosaurus* y *Coelophysis* (Currie & Zhao 1993; Tykoski & Rowe 2004).

La zona de sutura con el nasal es muy ancha lateromedialmente y no se expone en vista lateral, difiriendo de la condición derivada que presentan los abelisáuridos (Serenó & Brusatte 2008). La superficie dorsal de esta sutura es lisa y presenta una ligera depresión redondeada cerca de la base del proceso. La posición de esta depresión puede sugerir la presencia de un foramen subnarial, pero éste no está preservado.

Medialmente, el ejemplar se encuentra muy fracturado lo que hace difícil su descripción. A pesar de esto, se puede reconocer la presencia de un proceso anterior muy desarrollado que se interpreta como el proceso anteromedial del maxilar (Currie & Zhao 1993). Este proceso es muy robusto y difiere de formas como *Coelophysis*, *Syntarsus* y *Dilophosaurus* en su orientación ventro-rostral, en vez de dorso-rostral, lo que sugiere la ausencia de la hendidura subnarial o diastema característico de éstos.

Como discusión general, puede considerarse que el ejemplar comparte una de las condiciones que constituyen parte de la diagnosis de *Torvosaurus*, como es la ausencia de fenestra maxilar entre el borde anterior de la fenestra anteorbital y el contacto con el nasal (Britt 1991; Holtz et al. 2004) y que es común en otros tetanuros y en los ceratosaurios. Otra condición compartida con *Torvosaurus* y que puede interpretarse en ALT-SHN.116 es la forma de la cresta lateral que constituye el borde anteroventral de la fenestra anteorbital. Esta cresta está muy desarrollada anteriormente, aunque es menos prominente en la parte posterior en la que se reduce a una suave elevación. La cresta correspondiente en los otros taxones



**Figura 2.** Ejemplar ALT-SHN.116, fragmento maxilar de cf. *Torvosaurus* sp. recogido en Praia da Corva (Jurásico Superior, Torres Vedras). A, localización anatómica del ejemplar. B, vista lateral. C, vista medial. Leyenda: 1- fenestra anteorbital; 2- superficie de contacto con el lacrimal; 3- superficie de contacto con el nasal; 4- posición del diente de reemplazamiento visible a través de la fractura; 5- proceso anteromedial del maxilar.

descritos en el Jurásico portugués y de los que se conoce material craneal (*Ceratosauros* y *Allosaurus*) se prolonga más ventralmente en la superficie lateral del maxilar (Britt 1991).

## 7. Conclusión

Aunque el ejemplar ALT-SHN.116 está muy incompleto, de forma que no es posible una aproximación robusta a su clasificación, su morfología es compatible con la descrita en los miembros del género de espinosauroides *Torvosaurus*. Respecto al resto del registro de terópodos conocidos en el Jurásico portugués, el ejemplar ALT-SHN.116 comparte con *Torvosaurus* la ausencia de fenestra maxilar entre el borde anterior de la fenestra anteorbital y el contacto con el nasal y la forma de la cresta lateral que constituye el borde anteroventral de la fenestra anteorbital. Sin embargo, atendiendo a la escasez de información disponible y a que, por el momento, el registro de *Torvosaurus* en otros yacimientos del Jurási-

co Superior portugués es también escaso, se opta por la consideración del ejemplar ALT-SHN.116 como cf. *Torvosaurus* sp.

## Agradecimientos

Los autores agradecen su participación en distintas fases del trabajo a Carlos Anunciação, Pedro Dantas, Fernando Barriga y la Câmara Municipal de Torres Vedras.

## Bibliografía

Alves T.M., Manupella G., Gawthorpe R.L, Hunt D.W. & Monteiro J.H. 2003. The depositional evolution of diapir-and fault-bounded rift basins: examples from the Lusitanian Basin of west Iberia. *Sedimentary Geology*, 162: 273-303.

Britt B.B. 1991. The theropods of the Dry Mesa Quarry (Morrison Formation), Colorado: with emphasis on the osteology of *Torvosaurus tanneri*. *Brigham Young University (Geology Studies)*, 37: 1-72.

- Carpenter K. 1997. A giant coelophysoid (Ceratosaoria) theropod from the Upper Triassic of New Mexico, USA. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 205: 189-208.
- Currie P.J. & Zhao X-J. 1993. A new carnosaur (Dinosauria, Theropoda) from the Jurassic of Xinjiang, People's Republic of China. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 30: 2037-2081.
- Holtz T.R., Molnar R.E. & Currie P.J. 2004. Basal Tetanurae. In: D.B. Weishampel, P. Dodson & H. Osmólska (Ed.). *The Dinosauria II*. 71-110. University of California Press.
- Malafaia E., Dantas P., Ortega F. & Escaso F. 2007. Nuevos restos de *Allosaurus fragilis* (Theropoda: Carnosauria) del yacimiento de Andrés (Jurásico Superior; Centro-Oeste de Portugal). In: O. Cambra-Moo, C. Martínez-Pérez, B. Chamero, F. Escaso, S. de Esteban Trivigno & J. Marugán-Lobón (Ed.). *Cantera Paleontológica*. 255-271. Diputación Provincial de Cuenca.
- Malafaia E., Dantas P., Ortega F., Ramalheiro G., Escaso F., Silva B., Moniz C. & Barriga F. En prensa. Análisis preliminar de un nuevo ejemplar de *Allosaurus* del Grupo Lourinhã (Jurásico Superior) de Portugal. IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno. *Salas de los Infantes*. 13-15 Septiembre 2007.
- Mateus O. 1998. *Lourinhanosaurus antunesi*, a new Upper Jurassic allosauroid (Dinosauria: Theropoda) from Lourinhã, Portugal. *Memórias da Academia de Ciências de Lisboa*, 37: 111-124.
- Mateus O. & Antunes M.T. 2000a. *Ceratosaurus* (Dinosauria: Theropoda) in the late Jurassic of Portugal. 31st International Geological Congress. Rio de Janeiro
- Mateus O. & Antunes M.T. 2000b. *Torvosaurus* sp. (Dinosauria: Theropoda) in the late Jurassic of Portugal. XVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología: 115-117.
- Mateus O., Walen A. & Antunes M.T. 2006. The large theropod fauna of the Lourinhã Formation (Portugal) and its similarity to the Morrison Formation, with a description of a new species of *Allosaurus*. *New Mexico Museum of Natural History and Science*, 36: 123-129.
- Ortega F., Escaso F., Gasulla J.M., Dantas P., Sanz J.L. 2006. Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos* 62: 1-6.
- Pérez-Moreno B.P., Chure D.J., Pires C., da Silva C.M., dos Santos V., Dantas P., Póvoas L., Cachão M., Sanz J.L. & de Carvalho A.M.G. 1999. On the presence of *Allosaurus fragilis* (Theropoda, Carnosauria) in the Upper Jurassic of Portugal: first evidence of an intercontinental dinosaur species. *Journal of the Geological Society of London*, 156: 449-45.
- Rauhut O.W.M. 2003. A tyrannosauroid dinosaur from the Upper Jurassic of Portugal. *Palaeontology* 46(5): 903-910.
- Rauhut O.W.M. & Fechner R. 2005. Early development of the facial region in a non-avian theropod dinosaur. *Proceedings of the Royal Society B*, 272: 1179-1183.
- Sereno P.C. & Brusatte S.L. 2008. Basal abelisaurid and carcharodontosaurid theropods from the Lower Cretaceous Elrhaz Formation of Niger. *Acta Palaeontologica Polonica*, 53(1): 15-46.
- Tykoski R.S. & Rowe T. 2004. *Ceratosauria*. In: D.B Weishampel, P. Dodson

- & H. Osmólska (Ed.). The Dinosauria II. 47-70. University of California.
- 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* 240 (3): 313-342.