



Análisis preliminar de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras. Portugal)

Preliminary analysis of a theropod from the Cambelas outcrop (Upper Jurassic, Torres Vedras. Portugal)

Malafaia, E.^{1,2,3}; Dantas, P.^{1,2,3}; Ortega, F.^{1,3,4}; Ramalheiro, G.¹; Escaso, F.^{3,5,6}; Silva, B.³; Moniz, C.^{1,2} y Barriga, F.^{1,2,7}

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

2: Museu Nacional de História Natural (Universidade de Lisboa).

3: ALT: Sociedade de História Natural, Torres Vedras

4: Facultad de Ciencias. UNED. Madrid.

5: Unidad de Paleontología. Universidad Autónoma de Madrid.

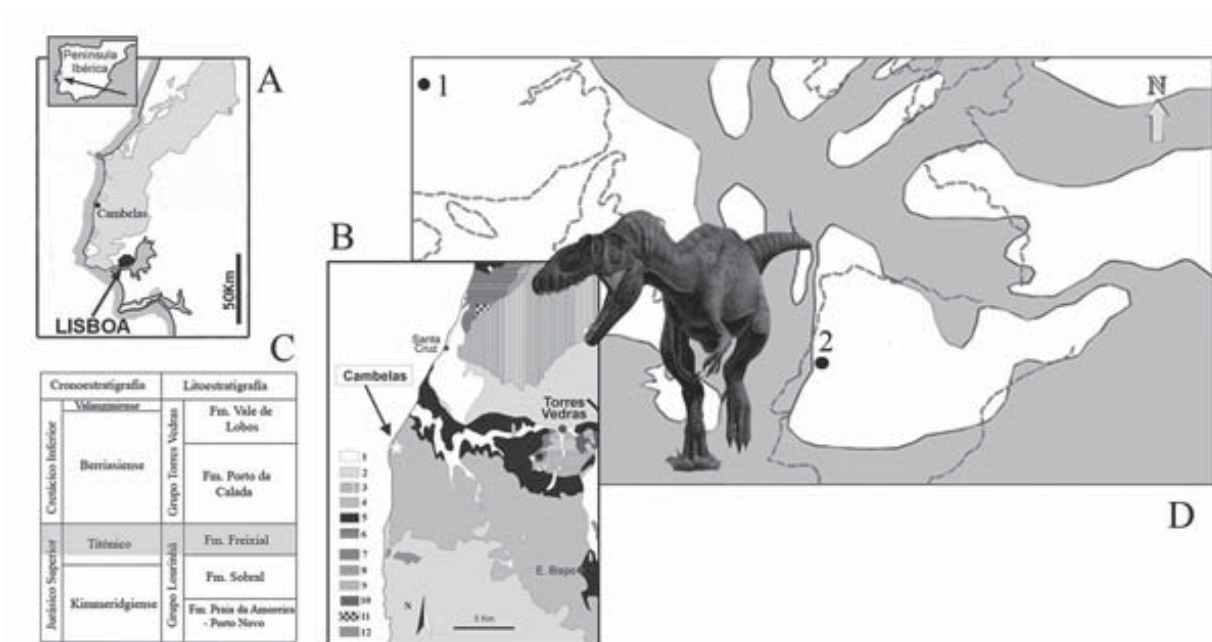
6: Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha. Cuenca.

7: Faculdade de Ciências. Univ. de Lisboa.

Resumen

Se describe y se propone una hipótesis filogenética sobre un ejemplar de dinosaurio terópodo recogido en los acantilados de Cambelas (Torres Vedras, Portugal) (Fig.1) (Ortega *et al.*, 2006; Malafaia *et al.*, 2007), en niveles pertenecientes a la Formación Freixial (Grupo Lourinhã) de edad Titónico (Jurásico Superior).

El ejemplar está representado por un fragmento de esqueleto que consta de, al menos, dieciséis vértebras caudales (aprox. de la 19^a a la 35^a) con sus respectivos *chevrons* que fueron recogidas



en conexión anatómica, gran parte de los elementos de la extremidad posterior derecha, (un tarsal distal IV, y todos los metatarsos y falanges), y algunos otros restos dispersos (p. ej. un calcáneo izquierdo) (Fig. 2). Además de este material han sido recogidos varios otros elementos que se encuentran aún en fase de preparación.

Los elementos apendiculares son semejantes a los descritos en *Allosaurus* y otros aveterópodos. El calcáneo tiene un contorno semicircular en vista lateral y un área para la recepción del astrágalo bien desarrollada, difiriendo de formas como *Sinraptor*. El metatarso I presenta una sección triangular y una morfología del contacto con la parte distal del metatarso II que son características de los tetanuros. El metatarso III presenta una diáfisis con sección en cuña, como es típico en aveterópodos.

Los chevrones más proximales presentan diáfisis rectas y procesos proximocraneales pares (“carnosaur process”, in Molnar, 1990), mientras que los distales se curvan posterodistalmente. Estos chevrones distales en forma de L constituyen una de las sinapomorfias de Avetheropoda (Serenó *et al.*, 1996; Chure, 2000).

Las neurapófisis de las vértebras presentan un proceso anterior en forma de espina que es característico de Carnosauria (Holtz *et al.*, 2004). El ejemplar difiere de formas como *Acrocantiosaurus* o *Carcharodontosaurus* en la ausencia de fosas neumáticas o pleurocelos en la serie caudal. Tanto la expansión distal de los procesos transversos, como la ausencia de una articulación hipósfeno-hipantro de las vértebras caudales, permiten diferenciarlo también de formas como *Monolophosaurus*, *Sinraptor* y *Yangchuanosaurus*. Sin embargo, esta combinación de caracteres es congruente con la que presentan los miembros del género *Allosaurus*. Entre éstos, el ejemplar de Cambelas comparte con *Allosaurus fragilis*, y no con *Allosaurus jimmadseni*, el cierre de las suturas neurocentrales y la presencia de carillas articulares de los centros vertebrales posteriores cóncavas (Chure, 2000).

Palabras clave: *Allosaurus*, Formación Freixial, Jurásico Superior, Portugal; Sistemática filogenética.

Abstract

It is described and is proposed a phylogenetic hypothesis about a theropod dinosaur collected in the Cambelas cliffs (Torres Vedras, Portugal) (Fig. 1) (Ortega *et al.*, 2006; Malafaia *et al.*, 2007). The levels in which the theropod remains were founded belong to the Freixial Formation (Lourinhã Group), Tithonian (Upper Jurassic) in age.

Figura 1. A, Localización del yacimiento de Cambelas (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 localidad de Cambelas (Concelho de Torres Vedras, Portugal). Leyenda: 1- Cenozoico (afloramientos del Plioceno-Holoceno). 2- Cretácico Inf. (afloramientos del 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 do Vimeiro (Kimmeridgiense superior). 9- Unidad Abadia (Kimmeridgiense inferior – Kimmeridgiense superior). 10- Unidades Montejunto y Cabaços (Oxfordiense med.-Oxfordiense sup.). 11- Jurásico Inferior, Unidad Dagorda (Hettangiense). 12- Rocas intrusivas, post-Cretácico Inferior. **C**, Tabla cronolitoestratigráfica. El área tramada marca la posición estratigráfica del yacimiento de Cambelas. **D**, Reconstrucción de la paleogeografía de Europa Occidental y el Este de América del Norte a finales del Jurásico mostrando la distribución del género *Allosaurus*.

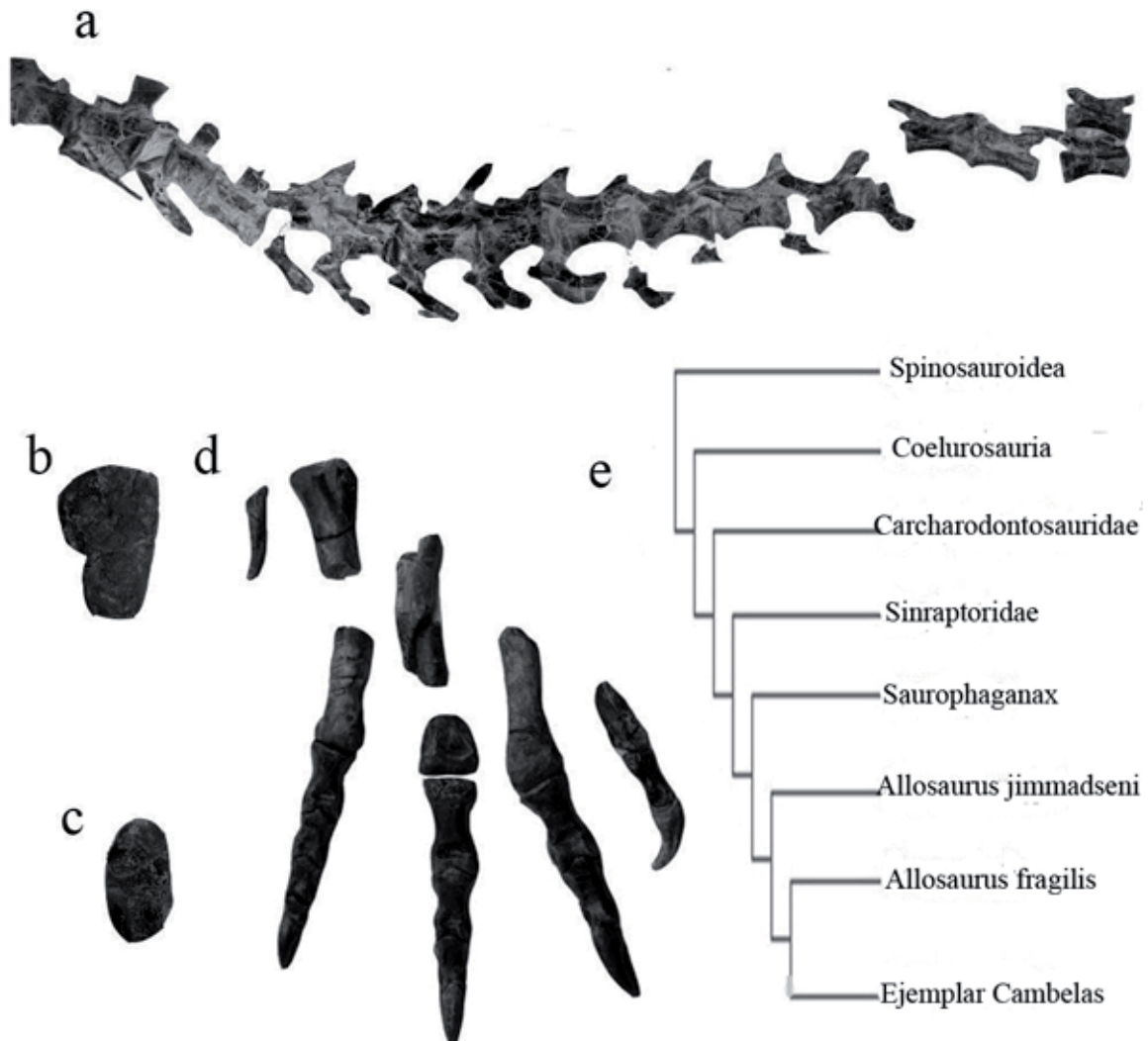


Figura 2. Elementos seleccionados del ejemplar de *Allosaurus* de Cambelas. **a**, secuencia de vértebras caudales. **b**, tarsal distal IV derecho en vista ventral. **c**, calcáneo izquierdo en vista lateral. **d**, elementos de la extremidad posterior derecha. **e**, cladograma simplificado en lo que está representada la posición del ejemplar de Cambelas dentro del grupo Tetanurae.

The specimen is represented by a partial skeleton consisting of, at least, sixteen caudal vertebrae (approx. from the 19^a to the 35^a) that was collected in anatomic connection with its respective chevrons; almost all the elements of the right posterior extremity (a IV distal tarsal, and all the metatarsals and phalanges), and some others remains (such as a left calcaneum) (Fig. 2). Beyond these remains, it was also recovered some more elements that still in preparation.

The appendicular elements are similar to those described in *Allosaurus* and others avetheropods. The outline of the calcaneum has a shape of half-circle in lateral view, and a well developed peg for articulation with the astragalus, differing the condition that is present in related forms like *Sinraptor*. The metatarsal I present the characteristics of the Tetanurae: a triangular cross section and the morphology of the contact with the distal part of the metatarsal II. The metatarsal III presents

a wedge-shape shaft in cross section, as is typical in Avetheropoda. The more proximal chevrons have straight shafts and paired proximocranial processes (“carnosaur process”, in Molnar *et al.*, 1990), while in the distal ones the blades curve posterodistally. These L-shaped distal chevrons constitute a synapomorphy of Avetheropoda (Serenó *et al.*, 1996; Chure, 2000).

The neurapophysis of the vertebrae presents an anterior process that is characteristic of Carnosauria (Holtz *et al.*, 2004). The specimen differs from forms like *Acrocanthosaurus* and *Carcharodontosaurus* by the absence of pneumatic fossae or pleurocoels in the caudal series. The distal expansion of the transverse processes as well as the absence of hyposphene-hypantrum articulation also allows differentiating the Cambelas specimen from forms like *Monolophosaurus*, *Sinraptor* and *Yangchuanosaurus*. This characters combination is congruent with those present on members of the *Allosaurus* genus. Between these, the Cambelas specimen shares with *Allosaurus fragilis*, and differ of *Allosaurus jimmadseni*, the neurocentral suture closed and the presence of concaves articular surfaces in the posterior vertebral centra (Chure, 2000).

Keywords: *Allosaurus*; Freixial Formation; Upper Jurassic; Portugal; Phylogenetic systematics.

Referencias

- Chure, D.J. (2000): A new species of *Allosaurus* from the Morrison Formation of Dinosaur National Monument (UT-CO) and a revision of the Theropod family Allosauridae. PhD Thesis. Columbia University, 1-964.
- Holtz, T.R.; Molnar, R.E.; Currie, P.J. (2004): Basal Tetanurae. In Weishampel, D.B.; Dodson, P.; Osmólska, H. (eds.) *The dinosauria II*. University of California Press, Berkeley, 71-110. pp. 71-110.
- 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: *Cantera Paleontológica*: 255-271. Diputación Provincial de Cuenca, Cuenca: 398 pp
- Molnar, R.E. (1990a): Problematic Theropoda “carnosaurs”. in: Weishampel, D.B.; Dodson, P.; Osmolska, H. (eds.) *The Dinosauria*. University of California Press, 306-317.
- Ortega, F.; Escaso, F.; Gasulla, J.M.; Dantas, P.; Sanz, J.L. (2006) Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos*, 62 (1): 219-240.
- Serenó, P.C.; Duthiel, D.B.; Iarochene, M.; Larsson, H.C.E.; Lyon, G.H.; Magwene, P.M.; Sidor, C.A.; Varrichio, D.J.; Wilson, J.A. (1996): Predatory dinosaurs from the Sahara and Late Cretaceous faunal differentiation. *Science*, (272), 986-991.