



Implicaciones filogenéticas y paleobiogeográficas del saurópodo *Galvesaurus herreroi* Barco, Canudo. Cuenca-Bescós y Ruiz-Omeñaca 2005

Phylogenetic and paleobiogeographical implications of the sauropod *Galvesaurus herreroi* Barco, Canudo. Cuenca-Bescós y Ruiz-Omeñaca 2005

Barco, J.L.^{1,2}

1: Grupo Aragosaurus-IUCA, Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza. 2: Paleoymás. Polígono INBISA - Empresarium - C/Retama, 17 Nave 24C, 50720 Cartuja Baja, Zaragoza, jlbarco@paleoymas.com

Resumen

Los saurópodos de finales del Jurásico y comienzos del Cretácico de España representan una singular fauna que incluye eusaurópodos no neosaurópodos, macronarios basales y diplodocoideos. La posición filogenética de algunos de estos taxones es variable según los autores. Entre ellos se encuentra *Galvesaurus herreroi*, un saurópodo procedente de la Formación Villar del Arzobispo (Titónico-Berriasiense) de Galve (Teruel, España) (Barco *et al.*, 2005) y que ha sido relacionado con Cetiosauridae, Turiasauria y Neosauropoda (Barco, 2009).

En el presente trabajo se ha realizado un estudio cladístico de *Galvesaurus*, para el que se ha utilizado una matriz de 337 caracteres basada en la elaborada por Harris (2006) y a la cual se han añadido 4 caracteres considerados de interés para concretar el significado filogenético de *Galvesaurus*. Con el mismo fin, se han incluido entre los 39 taxones para los que se ha codificado la matriz, los saurópodos ibéricos taxonómicamente más relevantes: *Losillasaurus*, *Turiasaurus*, *Aragosaurus*, *Tastavinsaurus* y *Lourinhasaurus*.

Los resultados indican que *Galvesaurus* es un taxón válido de dinosaurio saurópodo caracterizado por 8 autapomorfias y la combinación de 39 apomorfias y 4 plesiomorfias, consideradas reversiones (Barco, 2009). Se trata además de un macronario basal que se sitúa, junto a otros saurópodos encontrados en sedimentos neocomienses o de finales del Jurásico Superior, en un clado de macronarios más derivados que *Camarasaurus*, pero no incluidos en Titanosauriformes, que se ha denominado informalmente *Galvesaurus* + (*Phuwiangosaurus* + (*Aragosaurus* + (*Venenosaurus* + *Tastavinsaurus*)). Aunque los caracteres que definirían a éste clado son completamente distintos a los del grupo de idéntica posición taxonómica denominado Laurasiiformes por Royo-Torres (2009), y los géneros que integran ambos clados difieren ligeramente, sí que parece evidente la existencia de un grupo de macronarios basales no titanosauriformes cuyas relaciones filogenéticas deberán ser aclaradas por futuros hallazgos e investigaciones. Otra de las implicaciones de este estudio es que se descarta cualquier afinidad de *Galvesaurus* con Diplodocoidea y con eusaurópodos no neosaurópodos, incluyendo a *Turiasaurus*, *Losillasaurus* y Cetiosauridae.

El análisis del contexto temporal y geográfico que rodea a la presencia de *Galvesaurus* en el Titónico Superior de la Cordillera Ibérica, aporta nuevos datos para interpretar la ambigüedad paleobiogeográfica de las faunas de dinosaurios, especialmente las de saurópodos (Canudo, 2009), encontradas en la Península Ibérica. Se observa que los saurópodos presentes en la Cordillera Ibérica en el intervalo Titónico-Berriasiense son endémicos de esta zona, se originaron en el continente Pangea, entre el Jurásico Medio y Superior, en el caso de los eusaurópodos no neosaurópodos como *Losillasaurus* y *Turiasaurus*, y en el Jurásico superior en el caso de *Galvesaurus* (Fig. 1), y son el resultado de una evolución vicariante aislada al menos de los taxones portugueses o norteamericanos.

Palabras clave: *Galvesaurus*, Macronaria, Sauropoda, Paleobiogeografía, Jurásico-Cretácico, Península Ibérica

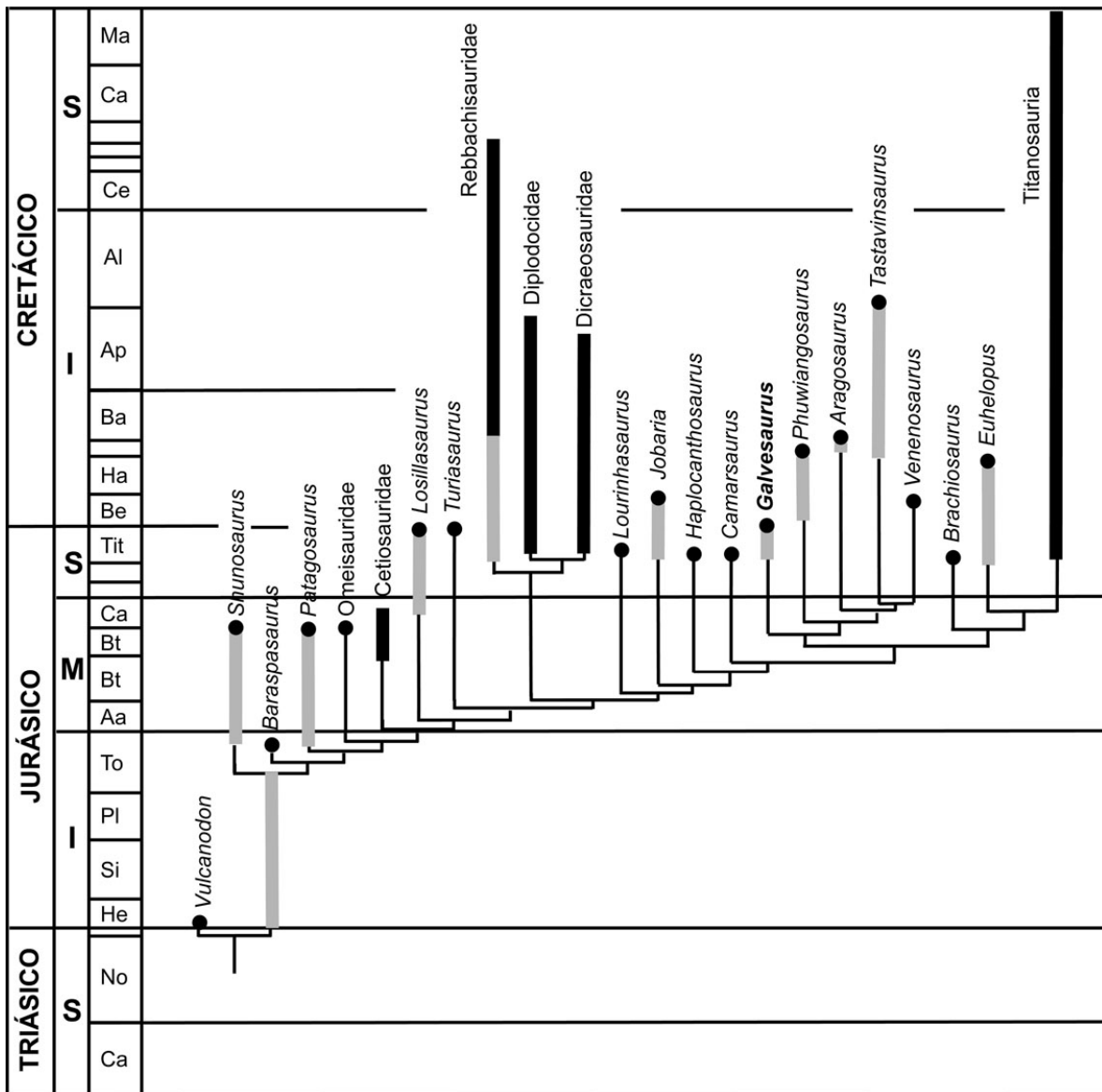


Figura 1.- Cladograma resultante del estudio filogenético de *Galvesaurus* (modificado de Barco, 2009) integrado en la escala temporal y en el que se indica (mediante barras grises) el mínimo intervalo sin fósiles que implica dicho cladograma (“mínimum implied gap” según Wilson, 2002). Las barras y puntos negros hacen referencia a los intervalos o momentos para los que existe registro para cada taxón.

Abstract

The sauropods of the end of the Jurassic and beginning of the Lower Cretaceous of Spain form a singular fauna that includes non-neosauropod eusauropods, basal macronarians and diplodocoids. The phylogenetic position of some of them differs significantly among different authors. An example is the sauropod *Galvesaurus herreroi* Barco, Canudo, Cuenca-Bescós and Ruiz-Omeñaca 2005, which comes from the Villar del Arzobispo Formation (Tithonian-Berriasian) in Galve (Teruel, Spain) (Barco *et al.*, 2005) and has been linked equally to Cetiosauridae, Turiasauria and Neosauropoda (Barco, 2009).

This paper presents the results of the cladistic study produced by including *Galvesaurus* in a matrix of 337 characters based on the one elaborated by Harris (2006) to which 4 characters considered of interest for specifying the phylogenetic significance of *Galvesaurus* have been added. To the same end, the taxonomically most relevant Iberian sauropods (*Losillasaurus*, *Turiasaurus*, *Aragosaurus*, *Tastavinsaurus* y *Lourinhasaurus*) have been included among the 39 taxa for which the matrix was codified.

Results indicates that *Galvesaurus* is a valid taxon of sauropod dinosaur characterized by 8 autapomorphies and the combination of 39 synapomorphies and 4 plesiomorphies, considered reversals (Barco, 2009). Furthermore, it is a basal macronarian that is situated, together with other sauropods found in Neocomian or Uppermost Jurassic sediments, in a clade of macronarians more derived than *Camarasaurus* but not included in Titanosauriformes, which has been informally named *Galvesaurus* + (*Phuwiangosaurus* + (*Aragosaurus* + (*Venenosaurus* + *Tastavinsaurus*)). Although the characters that define this clade are completely different from those of the group of identical taxonomic position named Laurasiformes by Royo-Torres (2009), and the genera that make up the two clades differ slightly, it does seem evident that there exists a group of non-titanosauriform basal macronarians, the phylogenetic relations of which will have to be clarified by future findings and research. Another of the implications of this study is that any affinity of *Galvesaurus* with Diplodocoidea and with non-neosauropod eusauropods, including *Turiasaurus*, *Losillasaurus* y Cetiosauridae, is ruled out.

Analysis of the chronological and geographical context surrounding the presence of *Galvesaurus* in the Upper Tithonian of the Iberian Range provides new data for interpreting the palaeobiogeographical ambiguity of the dinosaur faunas, and in particular the sauropod faunas (Canudo, 2009), of the Iberian Peninsula. It can be seen that the sauropods present in the Iberian Range in the Tithonian-Berriasian period are endemic to the region: they originated in the continent of Pangaea, between the Middle and Upper Jurassic in the case of the non-neosauropod eusauropods such as *Losillasaurus* and *Turiasaurus*, and in the Upper Jurassic in the case of *Galvesaurus* (Fig. 1), and they were the result of vicariant evolution isolated at least from the Portuguese and North American taxa.

Keywords: *Galvesaurus*, Macronaria, Sauropoda, Paleobiogeography, Jurassic-Cretaceous boundary, Iberian Peninsula.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de una tesis codirigida por los Profesores José Ignacio Canudo y Gloria Cuenca-Bescós. El trabajo ha sido financiado por la Dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón, Instituto de Estudios Turoleses y Paleoymás S.L.

Referencias

- Barco, J. L. (2009): Sistemática e implicaciones filogenéticas y paleobiogeográficas del saurópodo *Galvesaurus herreroi* (Formación Villar del Arzobispo, Galve, España). Tesis Doctoral de la Universidad de Zaragoza, 389 pp.
- Barco, J.L., Canudo, J.I., Cuenca-Bescós, G. y Ruiz-Omeñaca, J.I. (2005): Un nuevo dinosaurio saurópodo *Galvesaurus herreroi* gen. nov., sp. nov., del tránsito Jurásico-Cretácico en Galve (Teruel, NE de España). *Naturaleza Aragonesa*, 15, 4-17.
- Barco, J.L., Canudo, J. I. y Cuenca-Bescós, G. (2006): Descripción de las vértebras cervicales de *Galvesaurus herreroi* Barco, Canudo, Cuenca-Bescós y Ruiz-Omeñaca, 2005 (Dinosauria, Sauropoda) del tránsito Jurásico-Cretácico en Galve (Teruel, Aragón, España). *Revista Española de Paleontología*, 21, 2, 189-205.
- Barco, J. L., Canudo, J. I. y Cuenca-Bescós, G. (2009): New data on the phylogenetic position of the sauropod *Galvesaurus* (Tithonian-Berriasian, Spain). 69th Annual Meeting Society of Vertebrate Paleontology and the 57th Symposium of Vertebrate Palaeontology and Comparative Anatomy (SVPCA), University of Bristol, United Kingdom, September 23-26, *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29, supplement to number 3, 58A.
- Canudo, J.I. (2009): Dinosaurios ibéricos, final del Jurásico y la Formación Morrison. *Zubía*, 27, 53-80.
- Harris, J. D. (2006): The significance of *Suuwassea emiliae* (Dinosauria: Sauropoda) for flagellicaudatan intrarelationships and evolution. *Journal of Systematic Palaeontology*, 4, 185-198.
- Royo-Torres, R. (2009): Los dinosaurios saurópodos en la Península Ibérica. *Actas de las IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*. Salas de los Infantes, Burgos, 139-166.