



**Corresponding author:**

J. García-Cobeña  
josuegarcia140394@gmail.com

**Journal webpage:**

<http://cienciasdaterra.novaidfct.pt/>

**Copyright:**

© 2021 J. García-Cobeña. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ISSN: 0254 - 055X  
eISSN: 2183 - 4431

## Rudists bioconstructions in the north edge of the Central System (Segovia)

## Bioconstrucciones de rudistas en el borde norte del Sistema Central (Segovia)

J. García-Cobeña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología, UCM. C/ José Antonio Novais, 2, 28040 Madrid, Spain.

**Abstract**

The rudists lithosomes found in the Ituero y Lama and the Montejo formations, respectively at the localities Espirido and Bernuy de Porreros (Segovia province) increase the paleontological record of these sessile forms, which inhabited the shallow marine platforms installed and developed in the Iberian Basin, among other Tethys basins, during the Late Cretaceous. These bioconstructions are classified as matrix-supported reefs and attributed to cluster reefs subcategory. Furthermore, they provide new information on the lithological characteristics of bioconstructions and their evolution and development in the face of environmental conditions.

**Keywords:** Rudists, bioconstructions, carbonate platform, Santonian-Campanian, Iberian Basin.

### 1. Introducción

Durante el Cretácico Superior un aumento global del nivel del mar provocó el desarrollo de extensas plataformas marinas poco profundas (Philip & Floquet, 2000; Philip, 2003). En la Cuenca Ibérica, la sedimentación en estas plataformas fue de diferente naturaleza, con dominios más o menos restringidos, dependiendo entre otros factores de la tectónica regional o local (Gil *et al.*, 2009). Dichas plataformas registran además el desarrollo y diversificación de ciertos organismos. En particular, durante el Cretácico Superior, los rudistas fueron los principales componentes arrecifales en las plataformas someras del Peri-Tethys (Kauffman & Sohl, 1979; Jackson, 1985; Riding, 2002). Esto pudo deberse a: I) su particular morfología y disposición y relación con el sustrato; II) su alta tasa de crecimiento y capacidad de captura de nutrientes; y III) una amplia dispersión larval (Kauffman & Sohl, 1979; Jackson, 1985; Riding, 2002).

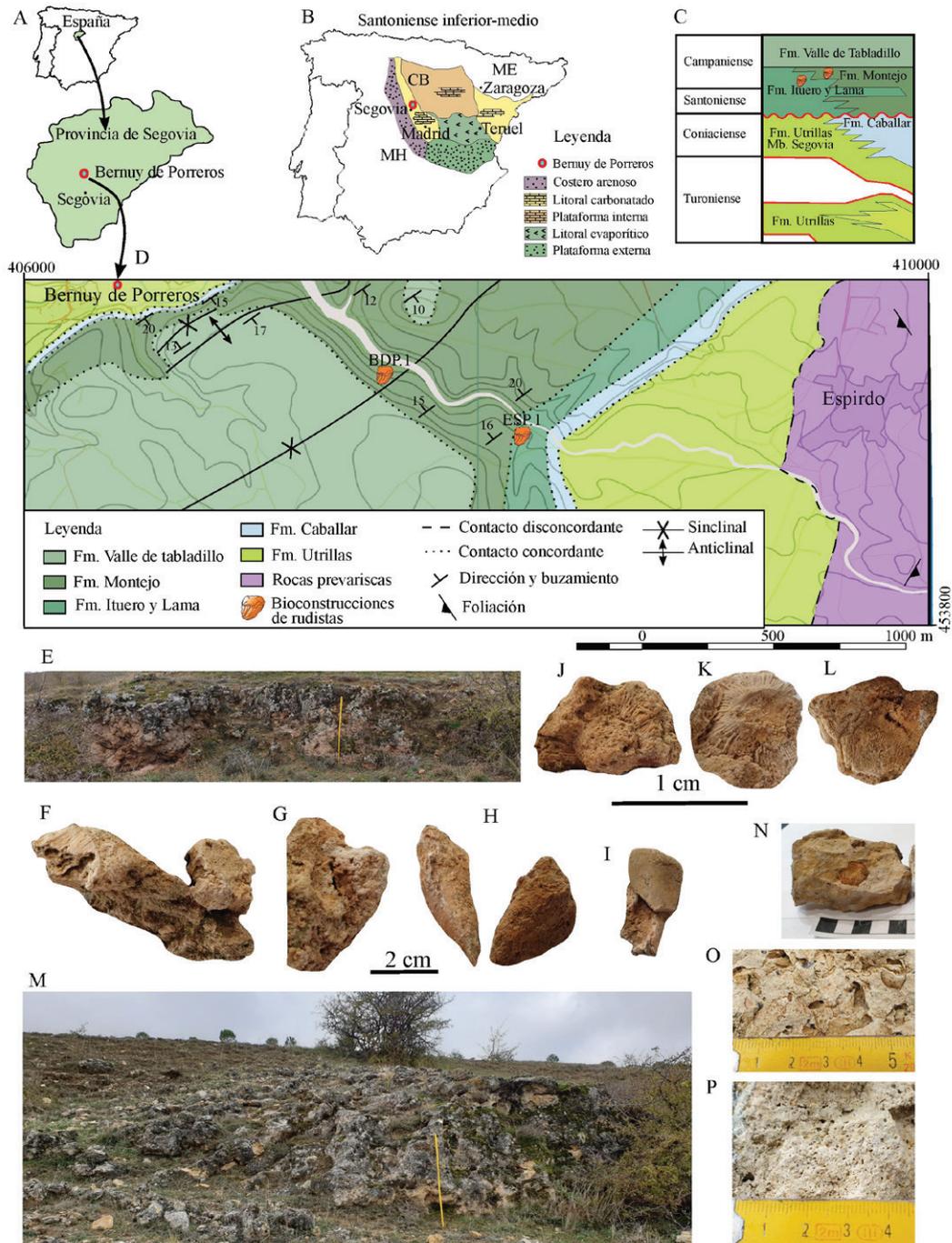
En este trabajo se describen e interpretan dos bioconstrucciones de rudistas halladas en las localidades de Espirido y Bernuy de Porreros (provincia de Segovia; Fig. 1A). La bioconstrucción encontrada en

Espirido (en adelante ESP.1) pertenece a la Formación Ituero y Lama, y la encontrada en Bernuy de Porreros pertenece a la Formación Montejo (en adelante BDP.1). Ambas unidades se suceden en la vertical y muestran la misma edad Santoniense-Campaniense inferior (Gil *et al.*, 2010).

La zona de estudio se sitúa en el borde norte del Sistema Central, y paleogeográficamente, representa las áreas costeras y de plataforma que se desarrollaron durante el Cretácico Superior en la Cuenca Ibérica (Fig. 1B) bajo una influencia climática tropical. Este contexto, propició el desarrollo de extensas plataformas marinas someras de aguas cálidas (Alonso *et al.*, 1993) con la proliferación de numerosas formas de vida (Philip, 2003; Gil *et al.*, 2008). En el área de estudio los materiales del Cretácico Superior pertenecen a las formaciones Utrillas (Miembro Segovia), Caballar, Ituero y Lama, Montejo y Valle de Tabladillo (Figs. 1C-D).

### 2. Material y métodos

El objetivo principal de este trabajo es la descripción e interpretación de las bioconstrucciones de rudistas halladas en Espirido y Bernuy de Porreros (pro-



**Fig. 1.** -A-Geographical location of the study area; B-Paleogeographic scheme of the Iberian Basin during the Santonian (modified from Segura *et al.*, 2004); C-Lithostratigraphic units of the Upper Cretaceous materials in the Iberian Basin (simplified from Gil *et al.*, 2004, 2010), abbreviations: CB, Iberian Basin; ME, Ebro Massif; MH, Hesperian Massif; D-Geological map of the study area; E-Field aspect of rudists bioconstruction in the Ituro y Lama Fm (ESP.1), the scale equals 1 m; F-I-Internal molds of rudists; J-K-Left valve of radiolitid rudists; L-Fragment of the outer shell layer of right valve of a radiolitid rudist; M-Field aspect of rudists bioconstruction in the Montejo Fm (BDP.1), the scale equals 1.30 m; N-Porosity of the sandy dolomites in BDP.1; O-Fragments and moldic porosity of indeterminate bivalves; P-Internal mold of indeterminate bivalve.

vincia de Segovia). Estas fueron caracterizadas *in situ* y parte del material, hallado durante las jornadas de campo, fue recogido para su posterior estudio. Dicho material consta de diversos moldes internos de rudistas y de otros bivalvos, y fragmentos de la capa externa de algunas conchas de rudistas.

### 3. Resultados

Al norte del Sistema Central, la Fm Ituro y Lama y la Fm Montejo, contienen puntuales bioconstrucciones de rudistas, que difieren unas de otras en cuanto a morfología, tamaño, litología, textura, presencia o ausencia de estructuras

sedimentarias, y contenido paleontológico.

La Fm Ituero y Lama está formada por areniscas dolomíticas y dolomías arenosas (Alonso, 1981), con granos de cuarzo, escasos cantos blandos, rudistas y variadas estructuras sedimentarias (laminaciones algales, estratificación cruzada *hummocky*, entre otras). La bioconstrucción ESP.1, registrada en esta unidad, se caracteriza por ser un cuerpo dómico de areniscas dolomíticas con abundancia de granos de cuarzo. Muestra una potencia métrica de 1,30 m y una longitud aproximada de 5,5 m, con base plana y techo convexo irregular (Fig. 1E). Presenta abundantes moldes internos de rudistas indeterminables de un tamaño máximo de 5 cm (Figs. 1F-I), valvas de radiolítidos (Figs. 1J-K) y fragmentos de murallas externas de radiolítidos (Fig. 1L). Este litosoma tiene aspecto masivo y muy alterado, con ausencia de estructuras sedimentarias y, por lo general, todos los moldes de rudistas se encuentran englobados en la matriz de areniscas dolomíticas.

La Fm Montejo está constituida por dolomías más o menos arenosas y lutitas margosas grisáceas, con menor proporción de granos de cuarzo que la Fm. Ituero y Lama. Muestra abundantes bioclastos de rudistas y de otros bivalvos, y también presenta laminación y estratificación cruzada (i.e. *hummocky*). La bioconstrucción BDP.1, hallada en esta unidad, tiene una potencia métrica de 1,8 m y 2,4 m de longitud, y muestra una morfología dómica con base plana y techo convexo irregular (Fig. 1M). Es un cuerpo masivo de dolomías arenosas con abundantes fragmentos de rudistas y de otros bivalvos (Figs. 1N-O). Además, exhibe dos modas de porosidad móldica, una de mayor tamaño y menor a 7 cm y otra de tamaño milimétrico; y no muestra cementación (Fig. 1P).

#### 4. Discusión y conclusiones

Los fósiles hallados en los litosomas ESP.1 y BDP.1 pertenecen a bivalvos rudistas (Orden Hippuritida Newel, 1965, en particular a la familia Radiolitidae d'Orbigny, 1847).

Siguiendo la clasificación de Riding (2002) los litosomas de rudistas son considerados como arrecifes orgánicos, es decir, “depósitos calcáreos producidos por organismos sésiles, mayoritariamente *in situ*”. En el caso de las bioconstrucciones ESP.1 y BDP.1, los rudistas se encuentran englobados en la matriz, muestran cercanía entre sí pero

no contacto y, por lo general, no se encuentran desarticulados ni fragmentados. Por este motivo, ambas bioconstrucciones son incluidas dentro de la primera categoría estructural de Riding (2002), arrecifes matriz-soportados y, dentro de esta, a la subcategoría *cluster reefs*.

Los rudistas presentes en los arrecifes ESP.1 y BDP.1 están englobados en litologías (areniscas dolomíticas y dolomías arenosas, respectivamente) que en origen fueron barro micríticos, con mayor o menor aporte de granos de cuarzo. Según Riding (2002) la estabilidad de los rudistas ante el medio es proporcionada su alta capacidad de crecimiento y por la cantidad de matriz que los rodea. Los rudistas presentes en ESP.1 no superan los 5 cm de altura y se desconoce si hay más de una generación de individuos debido a su preservación. En cuanto a su matriz circundante, no se observa ninguna porosidad de gran tamaño entre la disposición de los rudistas, por lo que su estabilidad frente a las condiciones energéticas del medio tuvo que ser alta. Debido a estos factores es posible interpretar que, durante la formación de esta bioconstrucción, sus rudistas no pudieron alcanzar un mayor tamaño debido a que la tasa de sedimentación pudo ser mayor que su tasa de crecimiento.

Los ejemplares de rudistas que se conservan en ambos litosomas pertenecen, por lo general, a moldes internos, pero también son frecuentes algunos fragmentos de capa externa de sus conchas. La presencia de abundante porosidad móldica, es indicativo de que estas facies sufrieron procesos diagenéticos intensos, mayoritariamente por procesos de disolución y dolomitización. Ahora bien, aunque ambas bioconstrucciones se hayan visto afectadas por dichos procesos, BDP.1 presenta un menor grado de conservación, reflejado en su escasa representatividad de rudistas y su abundancia en porosidad móldica. Dicha abundancia se interpreta como el resultado de disolución de los esqueletos de rudistas y de los fragmentos de menor tamaño de algunas de sus conchas, ocasionando una textura con dos modas de porosidad, una de tamaño centimétrico y otra de tamaño milimétrico, respectivamente.

El hallazgo de las bioconstrucciones de rudistas ESP.1 y BDP.1 en las formaciones Ituero y Lama y Montejo, respectivamente, aumentan el registro de estas formas sésiles que habitaron las plataformas marinas someras desarrolladas durante del Cretácico Superior en la Cuenca Ibérica

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la revisión y propuestas de mejoras ofrecidas por la Dra. María José Comas Rengifo y por los revisores Beatriz Bádenas Lago y Jose María Pons. También, por la corroboración in situ de las bioconstrucciones por parte del Dr. Javier Gil y del paleontólogo Javier Martínez Salanova.

## Referencias

- Alonso A. (1981) - El Cretácico de la provincia de Segovia (borde norte del Sistema Central). *Seminarios de Estratigrafía, Series Monografías* 7, 271 p.
- Alonso A., Floquet M., Mas J. R. & Meléndez A. (1993) - Late Cretaceous Platforms: Origin and evolution, Iberian Range, Spain. In: Simo J. A. T., Scott R. W. & Masse J. P. (Eds.), *Cretaceous Carbonate Platforms*. American Association of Petroleum Geologists Special Volume 56, 297–313.
- Gil J., Carenas B., Segura M., García-Hidalgo J. F. & García A. (2004) - Revisión y correlación de las unidades litoestratigráficas del Cretácico Superior en la región central y oriental de España. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 17(3–4), 249–266.
- Gil J., García-Hidalgo J. F., Segura M., Carenas B., García Á., Temiño J. & Díaz de Neira A. (2008) - Arquitectura estratigráfica de alta frecuencia de una secuencia de 3er orden en el margen costero de la Cuenca Ibérica (Provincia de Segovia, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Geología* 102, 15–33.
- Gil J., Pons J. M. & Segura M. (2009) - Succession of rudistid lithosomes along the western coastal margin of the Iberian Basin (Coniacian, Castrojimeno Section, central Spain). *Facies* 55(4), 523–538. doi:10.1007/s10347-009-0186-4
- Gil J., García-Hidalgo J. F., Segura M., López-Olmedo F., García Á., Díaz de Neira J. A., Montes M. & Nozal F. (2010) - El Cretácico del Sistema Central (España): Registro estratigráfico, contexto deposicional y esquema evolutivo. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Geología* 104(1–4), 15–36.
- Jackson J. B. C. (1985) - Distribution and ecology of clonal and aelonal benthic invertebrates. In: Jackson J. B. C., Buss L. W. & Cook R. E. (Eds.), *Population Biology and Evolution of Clonal Organisms*. Jackson, Yale University Press, New Haven, 297–355.
- Kauffman E. G. & Sohl N. F. (1979) - Rudists. In: Fairbridge R.W. & Jablonski D. (Eds.), *The Encyclopedia of Paleontology*. Stroudsburg, Pennsylvania, Dowden, Hutchinson and Ross, 723–736.
- Orbigny A. d'. (1847) - Considérations zoologiques et géologiques sur les Brachiopodes ou Palliobranches. *C. R. Hebd. Acad. Sci.* 25(7), 266–269.
- Philip J. (2003) - Peri-Tethyan neritic carbonate areas: distribution through time and driving factors. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 196, 19–37.
- Philip J. & Floquet M. (2000) - Late Cenomanian. In: Crasquin S. (Ed.), *Atlas Peri-Tethys, Palaeogeographical Map 14 and explanatory notes*. CCGM/CGMW, Paris, 129–136.
- Riding R. (2002) - Structure and composition of organic reefs and carbonate mud mounds: concepts and categories. *Earth Sci. Rev.* 58, 163–231. doi:10.1016/S0012-8252(01)00089-7.
- Segura M., García-Hidalgo J. F., Carenas B., Gil J. & García A. (2004) - Evolución paleogeográfica de la Cuenca Ibérica en el Cretácico Superior. *Geogaceta* 36, 103–106