

Nódulos septarizados en materiales detríticos de la Formación Escucha, Esteruel (Teruel)

F. J. Torrijo^{*,†}, J. Mandado^{*}, C. Rubio^{*} y M. E. Bona[‡]

^{*} Depto. Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza

[†] Depto. de Geología y Geotecnia. Laboratorios PROYEX, S.A., 50180 Utebo

[‡] Ibergeotecnia, S.R.L. C/ Don Jaime I, 35, 50003 Zaragoza

Abstract

The present work shows the first dates of study carried out in the Lower Cretaceous of Iberian Range (Esteruel, Teruel). This is a preliminary report focused on the analysis of diagenetic structures, septarized nodules and cone-in-cone structures, based on morphological features and others field indicators.

1. Introducción

En la cuenca marginal cretácica de Oliete (Cordillera Ibérica), en las proximidades de la localidad turolense de Esteruel, se han localizado nódulos septarizados asociados con estructuras tipo “cone-in-cone” en depósitos detríticos correspondientes al Miembro Medio de la Formación Escucha.

Este trabajo refleja los primeros datos de los estudios que se están llevando a cabo sobre la génesis de estas estructuras diagenéticas. Para dichos estudios se está llevando a cabo, actualmente, el levantamiento de varios perfiles litoestratigráficos, incluyendo el estudio paleontológico y geoquímico de las muestras recogidas, para ubicar en un único modelo petrogenético y geoquímico el crecimiento de estas estructuras. De ellos se ha seleccionado, para este trabajo, el levantado en el denominado “barranco El Pinarello”.

2. Localización geográfica y Marco Geológico

La zona de estudio está situada en la provincia de Teruel, a 110 km de la Capital de la Provincia. Se ubica en la Comarca de las Cuencas Mineras y geográficamente se halla en el piedemonte de la Sierra de San Just, en su zona septentrional.

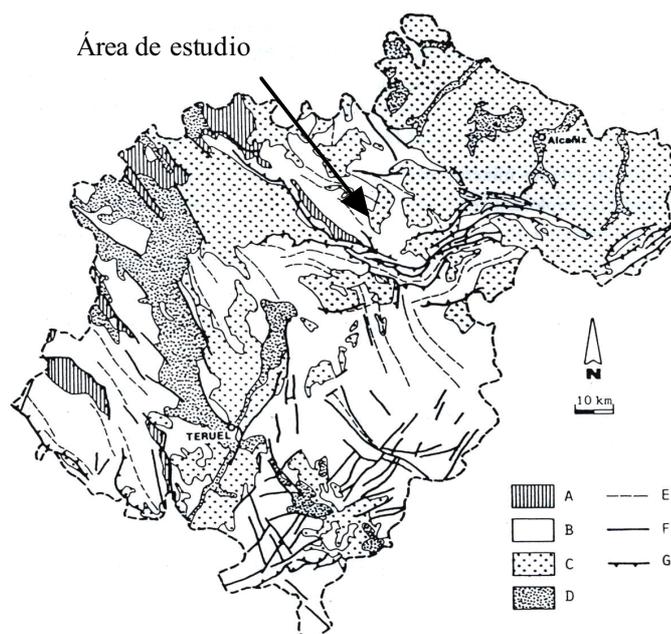


Figura 1.—Situación del área de estudio sobre el mapa geológico de la Provincia de Teruel. A: Paleozoico; B: Mesozoico; C: Terciario; D: Plio-cuaternario y Cuaternario; E: Principales ejes de plegamiento; F: Fallas; G: Cabalgamientos. Modificado de Gutiérrez y Meléndez (1991).

El perfil levantado se localiza al Sudeste del pueblo de Estercuel, en las inmediaciones de un pequeño embalse existente en el denominado “barranco El Pinarelo”.

Geológicamente, los afloramientos en los que se ha realizado el trabajo se sitúan en el borde Sudeste de la Cordillera Ibérica, más concretamente en el extremo oriental de la cuenca marginal cretácica de Oliete, definida por Soria en 1997 (figura 1).

Los materiales estudiados son de edad Aptiense superiorAlbiense inferior, correspondientes al Miembro Medio de la Formación Escucha definido por Aguilar *et al.* en 1971.

3. Títoestratigrafía

El perfil levantado (figura 2) presenta una potencia de 27,5 metros, habiéndose realizado en dos partes debido a la presencia de una falla de componente inversa, que divide la serie.

Los niveles con nódulos septariformes se localizan en el Miembro Medio de la Formación Escucha. Esta formación ha sido estudiada por numerosos autores, entre los que cabría destacar Pardo (1974 y 1979), Cervera *et al.* (1976), Pardo y Villena (1979a y b), García-Hernández *et al.* (1981) y Soria (1997); quienes dividen la formación en tres miembros.

En el perfil levantado (figura 2), el substrato de la Formación Escucha lo constituye

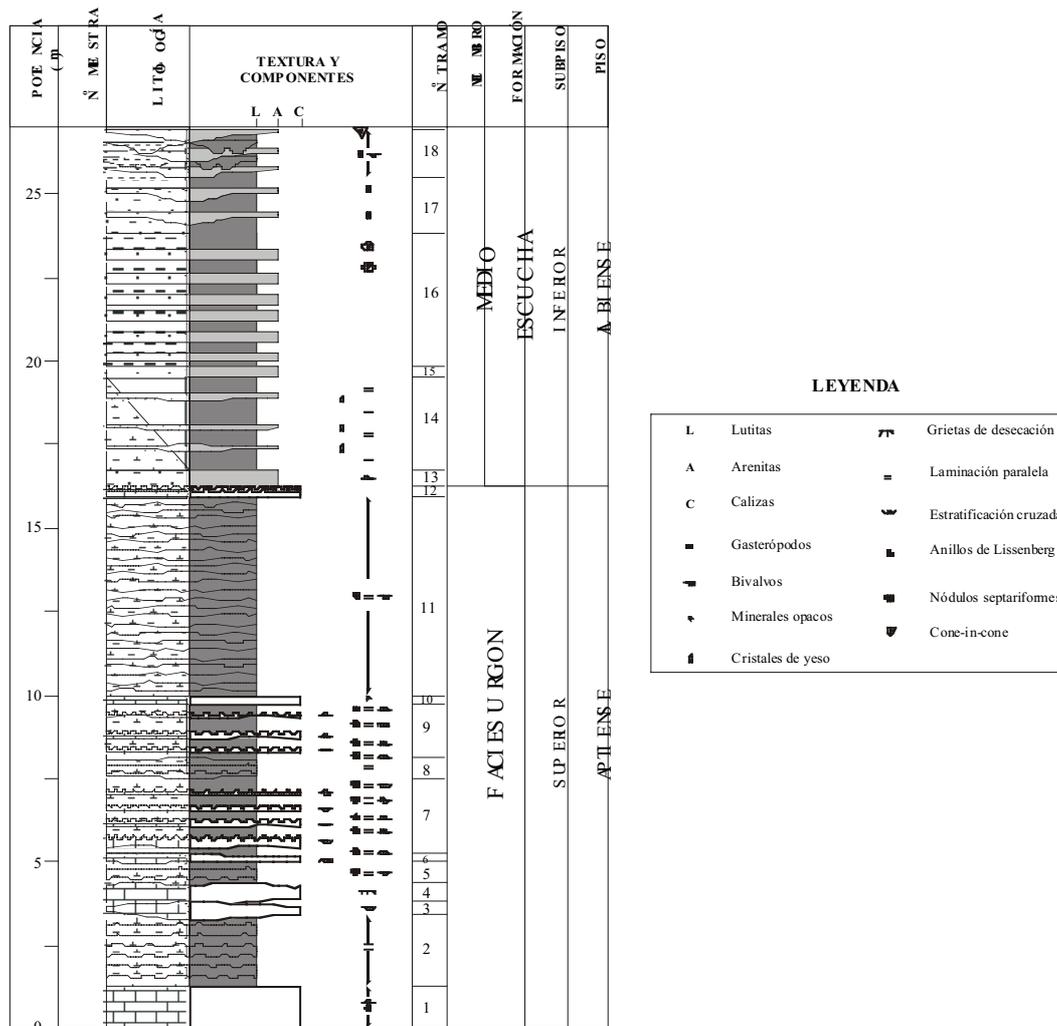


Figura 2.—Sección estratigráfica del perfil estudiado, incluyendo la posición de las muestras.

una alternancia de calizas, con abundante contenido fosilífero (puntualmente construyendo verdaderas lumaquelas), y lutitas margosas. Estos materiales se habrían depositado en medios costeros, y se incluirían, por sus características (no poseen niveles de carbón), en el denominado complejo de facies Urgon, análogamente a lo sugerido por García-Hernández *et al.* (1981). En los materiales más antiguos (facies Urgon) se ha hallado, en una primera prospección en el campo, registro fósil correspondiente a medios marinos litorales, con presencia de los géneros *Trigonia*, *Ostrea*, *Neithea* y *Exogyra*. También se da el caso de haber encontrado múltiples fragmentos de fósiles corporales y moldes internos de gasterópodos y bivalvos.

La Formación Escucha propiamente dicha se caracteriza por una alternancia de arenitas poco cementadas y de lutitas margosas, correspondientes al Miembro Medio de la misma. En ella se han localizado dos niveles estratiformes con nódulos septariformes, a 440 y 370 metros, respectivamente, del techo del perfil. La columna levantada finaliza

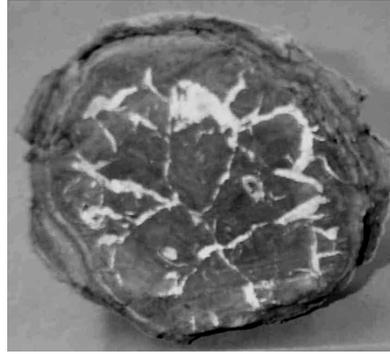


Figura 3.—Nódulo carbonatado estudiado, en el que se aprecia la distribución de las septarias.

con un nivel carbonatado con estructuras de tipo “cone-in-cone” y espesor máximo de 5 centímetros.

4. Descripción morfológica de las estructuras diagenéticas

Los nódulos, de morfología predominante esférica y con un diámetro variable entre 7 y 60 cm, se localizan en un nivel con alternancia de capas milimétricas de naturaleza arenítica y lutítica y con abundante contenido fósil (predominantemente bivalvos). Los materiales que los rodean adaptan su laminación a la forma de los mismos, siendo este hecho una de las evidencias que caracterizan un modelo de crecimiento concéntrico convencional, tal y como sugieren, entre otros, Raiswell (1971) y Torrijo (1999). Su naturaleza es carbonatada, con contenido variable en hierro, presentando una red de fracturas grietas que se desarrollan íntegramente en su interior, constituyendo lo que se denomina en la literatura geológica como “septarias”.

Las septarias (Fig. 3) podemos dividir las en dos grupos en función de su diámetro de apertura. Las que presentan una menor apertura (05-20 mm) se localizan en la parte central de los nódulos, aumentando el tamaño a medida que nos vamos aproximando a la periferia de los mismos. Presentan una estructura radial desde el centro a la periferia, disponiéndose de modo concéntrico en la parte más externa de los nódulos, presentando un esquema muy parecido al expuesto por el Comité des Techniciens (1966) y Sellés-Martínez (1996a y b). Estas septarias se encuentran selladas por un cemento esparítico de naturaleza calcítica y puntualmente dolomítica.

Por otra parte, las estructuras tipo “cone-in-cone” consisten en un conjunto de conos circulares rectos, encajados unos en otros, presentando analogías con los descritos con anterioridad en áreas cercanas por García-Hernández *et al.* (1981). Estos conos encajados se disponen perpendiculares a la superficie de estratificación, con los conos apuntando hacia abajo.

La altura de los conos individuales oscila entre 3 y 5 centímetros, y el diámetro de la base varía entre 1 y 3 centímetros, siendo la relación entre la altura y el diámetro de la base de 2 a 3, por lo que el valor del ángulo del vértice viene a ser de 35 a 60 grados. Morfológicamente, la superficie externa de cada uno de los conos presenta unas depresiones de tipo anular y pequeño tamaño, que simulan un aspecto escalonado. Estas características son similares a las que se dan para las estructuras de este tipo descritas en la bibliografía (véase entre otros: Franks, 1969; MacKenzie, 1972; García-Hernández *et al.*, 1981; Aso, 1991; Aso *et al.*, 1992; Sellés-Martínez, 1994, 1996a y b).

5. Discusión y conclusiones

En la cuenca marginal cretácica de Oliete (Cordillera Ibérica) se han localizado nódulos septariformes, asociados a estructuras tipo “cone-in-cone”, en depósitos detríticos correspondientes al Miembro Medio de la Formación Escucha. Para su estudio se están levantando varios perfiles litoestratigráficos en las proximidades de la localidad turolense de Estercuel.

Según los apartados descritos anteriormente, se puede hacer una primera aproximación al modelo sedimentario sugiriendo que se trataba de una zona litoral, en la que se han producido abundantes aportes de materiales detríticos, propios de cauces fluviales o bien medios deltáicos.

La presencia de fósiles marinos en los estadios más inferiores y la ausencia de ellos en los más superiores marca un retroceso de la línea de costa. La concentración de abundantes fósiles corporales y moldes internos muy fracturados, indican un medio muy agitado propio de acumulaciones de materiales en épocas de tormentas.

Los nódulos septarizados presentan una estructura de tipo “polar” (Sellés-Martínez, 2000), que se caracteriza por presentar un juego de fracturas radial planar, y otro concéntrico esferoidal. Esto implica que el cambio de volumen del núcleo de la concreción se ha producido isotrópicamente, es decir, en el momento de su génesis, los campos de esfuerzos interno y externo tuvieron que ser isótropos, presentando el primero de ellos, tracción perimetral y radial.

Las muestras obtenidas, tanto nódulos septarizados como estructuras “cone-in-cone”, presentan características similares a las recogidas en la literatura geológica para este tipo de estructuras diagenéticas. Este hecho está permitiendo una buena precisión respecto a su origen, lo cual facilita su modelización genética y proporciona nuevos parámetros para estudiar con precisión el tránsito entre los depósitos en facies Urgon y los pertenecientes a la Formación Escucha en este sector de la Cordillera Ibérica.

Referencias

- [1] Aguilar, M., Ramírez del Pozo, J. y Riba, O. (1971). Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleontología del Cretácico inferior en la zona de Utrillas-Villarroya de los Pinares. *Estudios Geol.*, **27**, 497-512.
- [2] Aso, E. (1991). *Origen de septarias y "cone-in-cone", condiciones geológicas y reproducción experimental*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 231 pp.
- [3] Aso, E., Gisbert, T.J. y Valero Garcés, B. (1992). Type septaria-cone-in-cone nodules in the Stephano-permian of the Catalan Pyrenees. *Carbonates and Evaporites*, **7**, 132-139.
- [4] Cervera, A., Pardo, G. y Villena, J. (1976). Algunas precisiones litoestratigráficas sobre la formación "Lignitos de Escucha". *Tecniterrae*, **14**, 25-33.
- [5] Comité des Techniciens (1966). *Essai de nomenclature et caracterisation des principales structures sedimentaires*. Editions Technip, Paris, 233 pp.
- [6] Franks, P.C. (1969). Nature, origin and significance of cone-in-cone structures in the Kiowa Formation (Early Cretaceous), North-central, Kansas. *Jour. Sed. Petrol.*, **39**, 1438-1454.
- [7] García-Hernández, M., Martín, L., Pignatelli, R. y Vera, J.A. (1981). Interpretación genética de los niveles calizos con estructuras de "cone-in-cone" de la formación Escucha (Cretácico inferior) de la Región Utrillas-Estercuel-Andorra (Cordillera Ibérica). *Estudios Geol.*, **37**, 59-68.
- [8] Gutiérrez, G. y Meléndez, A. (1991). *Introducción a la geología de la provincia de Teruel*. En: Gutiérrez, M. y Meléndez, A. (Eds.), Instituto de Estudios Turolenses, Teruel: 1-9.
- [9] MacKenzie, W.S. (1972). Fibrous calcite, a Middle Devonian Geologic Marker, with stratigraphic Significance, district of MacKenzie, Northwest Territoires. *Can. Jour. Earth Sci.*, **9**, 1431-1440.
- [10] Pardo, G. (1974). Nota previa sobre las características litoestratigráficas de las formaciones "Arenas de Utrillas" y "Lignitos de Escucha". *Acta Geol. Hisp.*, **27**, 497-512.
- [11] Pardo, G. (1979). *Estratigrafía y sedimentología de las formaciones detríticas del Cretácico inferior terminal en el Bajo Aragón turolense*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 470 pp.
- [12] Pardo, G. y Villena, J. (1979a). Estudio sedimentológico de las arenas de Utrillas en las cuencas de Utrillas y Estercuel (provincia de Teruel). *Estudios Geol.*, **35**, 645-650.
- [13] Pardo, G. y Villena, J. (1979b). Características sedimentológicas y paleogeográficas de la Formación Escucha. *Cuad. Geol. Ibérica*, **5**, 407-418.

- [14] Raiswell, R. (1971). The growth of cambrian and liassic concretions. *Sedimentology*, **17**, 147-171.
- [15] Sellés-Martínez, J. (1994). New insights in the origin of cone-in-cone structures. *Carbonates and Evaporites*, **9**, 172-186.
- [16] Sellés-Martínez, J. (1996a). Implicancias mecánicas de la diferenciación entre septarias polares y ortogonales. *AAS Revista*, **3**, 11-16.
- [17] Sellés-Martínez, J. (1996b). Concretion morphology, classification and genesis. *Earth Sciences Reviews*, **41**, 177-210.
- [18] Soria, A.R. (1997). *La sedimentación en las Cuencas Marginales del Surco Ibérico durante el Cretácico inferior y su control estructural*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 363 pp.
- [19] Torrijo, F.J. (1999). *Nódulos y concreciones carbonatadas. Distribución y génesis*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Zaragoza, 201 pp. (No publicada).