

Consideraciones sobre la edad del techo de las calizas oolíticas del Jurásico medio del Subbético Interno oriental (Cordilleras Béticas)

On the age of the upper boundary of the oolitic limestones in the Middle Jurassic of the eastern Internal Subbetic (Betic Cordilleras)

R. Aguado y J. Rey

Dpto. Geología. Universidad de Jaén. Escuela Universitaria Politécnica de Linares. 23700 Linares.

ABSTRACT

Oolitic limestones crop extensively out in the External Zones of the Betic Cordilleras, currently being considered Dogger in age through indirect criteria (mainly the age of the underlying and overlying units). In this paper the calcareous nannofossil assemblages from some outcrops north of Vélez Blanco have been studied, and they restrict the age of the top of the oolitic limestones to the early to mid Bathonian interval.

Key words: Betic Cordilleras, oolitic limestones, Dogger, calcareous nannofossils.

Geogaceta, 20 (1) (1996), 35-38
ISSN: 0213683X

Introducción

En distintos dominios paleogeográficos de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas, el registro estratigráfico del Dogger se caracteriza por la presencia de calizas oolíticas. Estas litologías han sido interpretadas en los diferentes sectores (García-Hernández *et al.*, 1979, Ruiz Ortiz, 1982, Ruiz-Ortiz *et al.*, 1985, Molina *et al.*, 1985, Castro, 1990, Rey, 1993) como depositadas en plataformas carbonáticas abiertas.

Los autores anteriormente citados asignan estas litologías al Dogger basándose principalmente en dos argumentos: en primer lugar, por la posición estratigráfica que ocupan ya que los materiales infrayacentes y suprayacentes han sido datados mediante ammonites como pertenecientes al Lías y al Malm, respectivamente. Sin embargo, la existencia de discontinuidades estratigráficas a techo y muro resta valor a este dato. En segundo lugar, por la asociación de foraminíferos bentónicos existente. En este sentido, es frecuente la presencia de *Protopeneroptis striata* Weynschenk, *Lucasella cayeuxi* (Lucas), *Trocholina cónica* Schlumberger, *Nautiloculina oolítica* Mohler, asociación que se asigna al Dogger. Sin embargo, esta datación carece de rigor bioestratigráfico, lo que se debe, no sólo al amplio rango estratigráfico individual de

estas especies, sino que también a las discrepancias entre los distintos autores sobre la distribución temporal de estos organismos. En este sentido, basta recordar como *P. striata* podría tener una distribución Dogger superior-Malm inferior (según Farinacci, 1964), Aalenense-Tithónico (según Septfontaine, 1974), o Bajociense superior-Malm (según Sartorio y Venturini, 1988).

Dada la ausencia de ammonoideos en el seno de estos materiales y la controversia que plantean los foraminíferos bentónicos, en este trabajo se ha optado por utilizar el nannoplanctón calcáreo con el objetivo de precisar, dentro de lo posible, la edad del límite superior de las calizas oolíticas del Dogger de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. Estos organismos, aunque poco diversificados en este intervalo de tiempo y escasos en estas facies, aportan una valiosa información. Para ello se han elegido los afloramientos del Subbético Interno de las proximidades de Vélez Blanco (límite de las provincias de Almería y Murcia), donde a techo de estas litologías aparecen intercalaciones de facies pelágicas que presentan mayor contenido en nannofósiles.

Estratigrafía

El sector norte de Vélez Blanco se caracteriza, en el Lías, por un gran

desarrollo de dolomías y calizas de la Fm. Gavilán, y por la ausencia casi generalizada del Lías post-Carixiense. Por otro lado, llama la atención la proliferación de calizas oolíticas en el Dogger (Fm. Camarena) y la discontinuidad estratigráfica, de amplitud muy variable, para el límite Dogger-Malm. En aquellos sectores con registro del Caloviense-Kimeridgiense, aparece un potente conjunto de margas y calizas radiolaríticas. Para el Tithónico se observan facies nodulosas, calizas o calizas margosas en función del sector.

La Fm. Camarena está constituida básicamente por calizas oolíticas masivas, con espesores próximos a los 300 m. Se trata generalmente de grainstones oolíticos, a los que se pueden asociar otros aloquímicos tales como oncoides, lumps, pelloides, crinoideos, foraminíferos bentónicos, lamelibranquios o fragmentos de corales, en proporciones muy variables. Esta unidad litoestratigráfica evoluciona hacia techo de forma muy variable según los distintos sectores.

En el Almiraz, sobre la Fm. Camarena y separadas por una superficie irregular, se depositan calizas nodulosas del Tithónico, constatándose una importante discontinuidad estratigráfica (razón por la cual se ha descartado este sector como zona de muestreo).

Por el contrario, hacia el sureste (Pie-

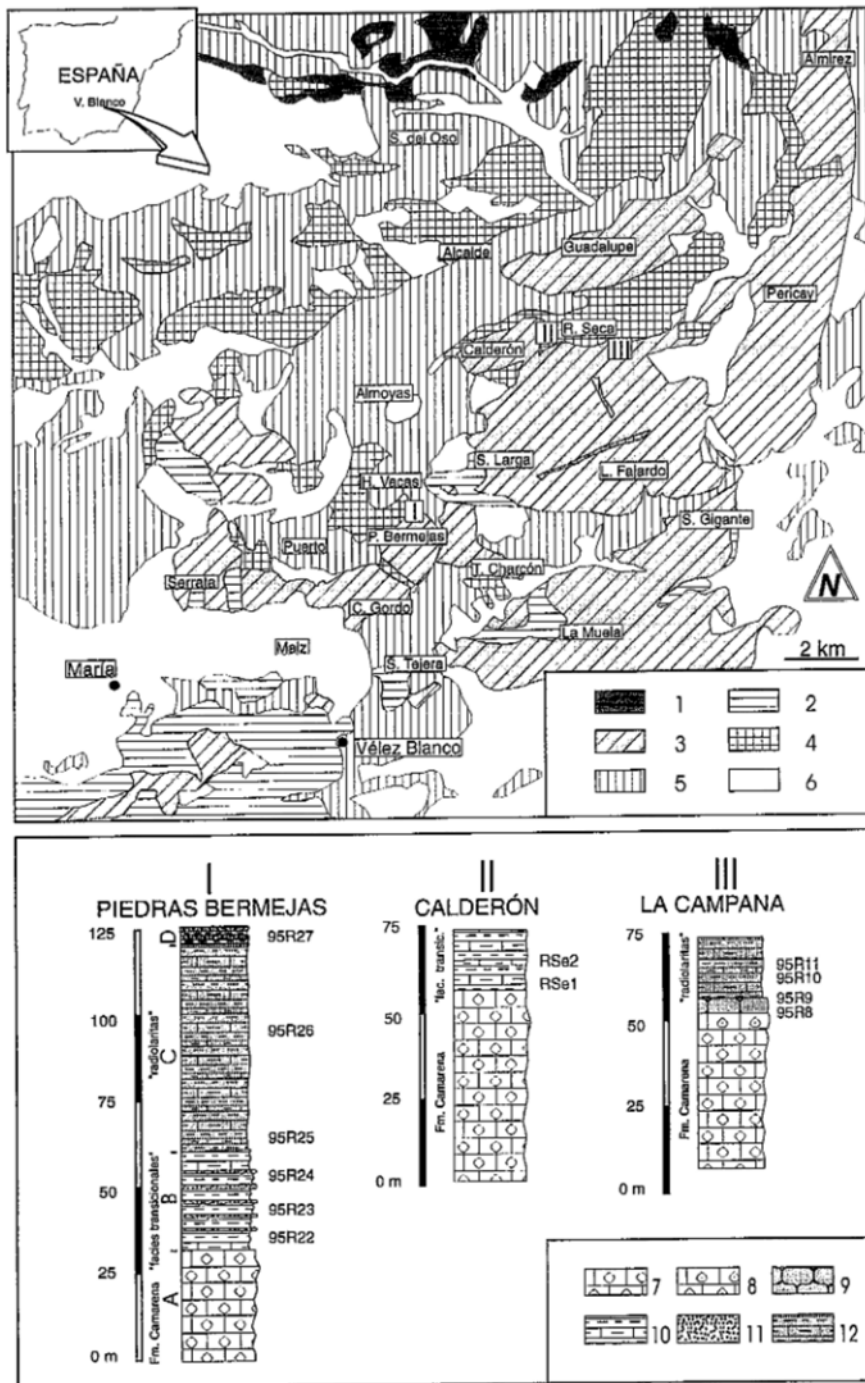


Fig. 1.- En la parte superior se representa un esquema geológico del sector estudiado, en el que destaca la localización de las columnas estratigráficas levantadas: I.- Piedras Bermejas. II.- Calderón. III.- La Campana. Leyenda: 1.- Arcillas y yesos (Triás). 2.- Carbonatos (Lías). 3.- Calizas oolíticas (Dogger) y calizas y margocalizas (Malm). 4.- Alternancia de margas y margocalizas (Berriasiense-Hauteriviense). 5.- Margas, areniscas y alternancia de margas y margocalizas (Aptiense-Mioceno inferior). 6.- Niveles detríticos alternando con margas y margocalizas (Mioceno superior-Cuaternario). En la parte inferior de la figura aparecen las columnas estratigráficas levantadas en Piedras Bermejas, Calderón y La Campana. En ellas se señala la posición de las distintas muestras analizadas. Las letras A, B, C y D corresponden a tramos litológicos comentados en el texto. Leyenda: 7.- Calizas oolíticas. 8.- Calizas de crinoides. 9.- Calizas nodulosas. 10.- Alternancia de margas y margocalizas. 11.- Niveles turbidíticos (constituídos por oolitos y "filamentos"). 12.- Alternancia de margas y calizas ricas en radiolarios.

Fig.1.- In the upper part: geological sketch of the studied sector with the location of the different stratigraphic sections: I.- Piedras Bermejas. II.- Calderón. III.- La Campana. Key: 1.- Clays and gypsums (Triassic). 2.- Limestones (Liassic). 3.- Oolitic limestones (Dogger) and, limestones and marls (Malm). 4.- Alternating marls and marly limestones (Berriasian-Hauterivian). 5.- Marls, sandstones and alternating marls and marly limestones (Aptian-Lower Miocene). 6.- Alternating detrital levels and marls (Upper Miocene and Quaternary). In the lower part: studied stratigraphic sections in the Piedras Bermejas, Calderón and La Campana, location of samples is also shown. A, B, C, and D correspond to stratigraphic units (see text). Key: 7.- Oolitic limestones. 8.- Crinoidal limestones. 9.- Nodular limestones. 10.- Alternating marls and marly limestones. 11.- Turbiditic levels (formed by oolites and "filaments"). 12.- Alternating marls and radiolarite limestones.

dras Bermejas, Calderón y La Campana; Fig. 1) esta discontinuidad no aparece tan desarrollada. En algunos sectores (Piedras Bermejas y Calderón) incluso aparecen facies transicionales (B en Fig. 1) entre medios de plataforma (A en Fig. 1) y medios claramente pelágicos (C y D en Fig. 1). En estos puntos, a techo de la Fm. Camarena aparecen niveles bien estratificados en los que aumenta la proporción de peloides frente a los oolitos. La presencia de restos de belemnites y de lamelibranchios del género *Bositra* (cono-

cidos como "filamentos"), son argumentos suficientes para considerar cierta influencia pelágica en la sedimentación (Rey, 1995).

Sobre las facies anteriores se encuentran margas y margocalizas ricas en "filamentos", con potencias del orden de los 15-30 m (B en Fig. 1). Llama la atención la presencia de niveles calcareníticos, constituídos en la parte inferior por oolitos y por "filamentos" orientados en la superior. Estas intercalaciones se interpretan como turbiditas.

A techo de este conjunto se instalan margas y margocalizas ricas en radiolarios (C y D en Fig. 1) interpretadas como propias de medios pelágicos profundos (Rey, 1995).

Bioestratigrafía

En conjunto, se han estudiado una docena de muestras distribuidas entre los tres afloramientos anteriormente citados (Piedras Bermejas, Calderón y La Campana). El método de preparación de estas

muestras ha sido la realización de frotis directamente a partir de la muestra original sin tratar. El estudio se ha llevado a cabo mediante la utilización de un microscopio petrográfico, observando, por cada muestra, unos 400 campos a un aumento de 1250x.

La preservación de los nannofósiles en las muestras investigadas es, en general, bastante pobre, lo que da lugar a unas asociaciones con una diversidad relativamente baja. Este estado de preservación está, sin duda, relacionado con los efectos destructivos de la diagénesis. Dichos efectos no afectan, sin embargo, por igual a todos los taxones, sino que son selectivos. Deterioran, hasta incluso hacerlas desaparecer, las estructuras delicadas presentes en determinados grupos de nannofósiles (holococolitos, Stephanolithaceae), mientras que otros grupos, constituidos por taxones con estructuras resistentes y de gran tamaño (Ellipsagelosphaeraceae), apenas si se ven afectados. Existe también una cierta relación entre la preservación y la litología, correspondiendo los mejores estados a las litologías más margosas (tramo D en Fig. 1) y los peores estados a los niveles de las "facies transicionales" que se sitúan justo encima de la Fm. Camarena (Fig. 1). Todas las muestras estudiadas se caracterizan por contener asociaciones dominadas por representantes de la familia Ellipsagelosphaeraceae (géneros *Cyclagelosphaera*, *Ellipsagelosphaera*, *Watznaueria* y escasos *Lotharingius*), junto con algunos representantes de las familias Crepidolithaceae (género *Diazomatolithus*) y Biscutateae (género *Discorhabdus*).

La asociación típica de la parte basal de las "facies transicionales", incluye los siguientes taxones: *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. contracta* (Bown & Cooper) Cobianchi et al., *W. manivitae* Bukry (formas primitivas, entre 8 y 11 micras de diámetro máximo), *Watznaueria* sp. I y *Watznaueria* sp. III (sensu Cobianchi et al., 1992), *Ellipsagelosphaera britannica* (Stradner) Perch-Nielsen, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Diazomatolithus lehmannii* Noël, *Discorhabdus criotus* Bown, *D. aff. D. striatus* Moshkovitz & Ehrlich, *Lotharingius velatus* Bown & Cooper, *L. crucicentralis* (Medd) Grün & Zweili y *Schizosphaerella punctulata* Deflandre & Dangeard. Esta asociación está amplia y claramente dominada por *E. britannica*.

La presencia, en la asociación anterior, de especímenes típicos de *W. barnesae* nos habla de una edad mínima Bathoniense (Cobianchi et al., 1992) para la

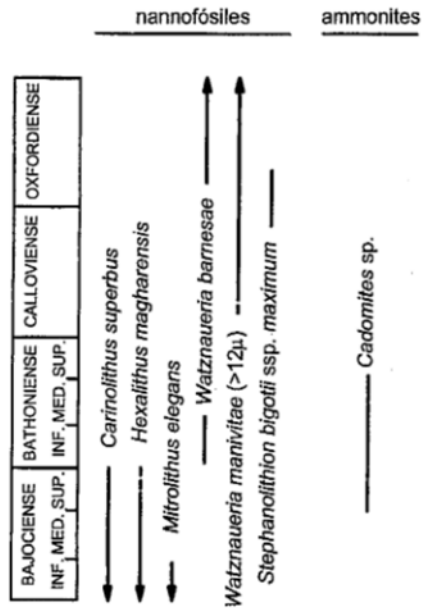


Fig. 2.- Distribución de algunas especies de nannofósiles y géneros de ammonites en torno al intervalo Bajociense-Oxfordiense. Datos de Moshkovitz & Ehrlich, 1976, 1979; Sandoval, 1983; O'Dogherty et al., 1989; Cooper, 1990; Cobianchi, 1992; Cobianchi et al., 1992.

Fig. 2.- Distribution of some selected calcareous nannofossil and ammonite taxa around the Bajocian-Oxfordian interval. Data from Moshkovitz & Ehrlich, 1976, 1979; Sandoval, 1983; O'Dogherty et al., 1989; Cooper, 1990; Cobianchi, 1992; Cobianchi et al., 1992.

base de las "facies transicionales" (Fig. 2). Aunque según otros autores (Baldanza & Mattioli, 1992), esta especie podría encontrarse en sedimentos más antiguos, la citada edad está avalada por la ausencia de determinadas especies resistentes a la diagénesis y que desaparecen en el Bajociense (Fig. 2), tales como *Hexalithus magharensis* Moshkovitz & Ehrlich, *Carinolithus superbis* (Deflandre) Prins o *Mitrolithus elegans* Deflandre (Moshkovitz & Ehrlich, 1976; Hamilton, 1979; Bown, 1987; Cobianchi, 1992). La ausencia de holococolitos, como *Pseudococculus enigma* Bown & Cooper, puede ser explicada por los efectos destructivos de la diagénesis (Bown & Cooper, 1989). Además, la ausencia de morfologías de gran tamaño (mayores de 12 micras) dentro de la población de formas asignadas a *W. manivitae* nos indica, como máximo, una edad Calloviense inferior para esta asociación (Thierstein, 1976; Moshkovitz & Ehrlich, 1987; O'Dogherty et al., 1989). Estas últimas morfologías de gran tamaño han sido frecuentemente citadas en la literatura y confundidas con

Cyclagelosphaera deflandrei (Moshkovitz & Ehrlich, 1987).

Por otro lado, Andreo (1990), en las proximidades de Marfa (Fig. 1), cita la presencia de *Cadomites* sp. en litologías equivalentes. La extensión estratigráfica vertical de este género de ammonites (Sandoval, 1983) es Bajociense superior-Bathoniense medio. Combinando este dato con los que proporcionan los nannofósiles podríamos concluir que la edad de las "facies transicionales" queda restringida al intervalo Bathoniense inferior-medio (Fig. 2).

Las formas de *W. manivitae* de gran tamaño (>12 micras) se encuentran ya presentes en las facies radiolaríticas suprayacentes (tramo C en Fig. 1), que serían de edad Calloviense medio-superior (O'Dogherty et al., 1989).

El tramo D (Fig. 1) está caracterizado por la presencia de *W. manivitae* (>12 micras), que domina ampliamente la asociación, *E. britannica*, *C. margerelii*, *D. lehmannii*, *L. crucicentralis*, *B. ellipticum* (Górka) Grün, *Discorhabdus cf. criotus* y *Stephanolithion bigotii* Deflandre ssp. *maximum* Medd. La presencia de este último taxón restringe la edad de la parte inferior de este tramo al intervalo Calloviense terminal - Oxfordiense inferior (Fig. 2; ver Cooper, 1990).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos PB-1150-93/C02 y PB94/0786 de la DGICYT y por los grupos de investigación nº 4089 y 4064 de la Junta de Andalucía.

Referencias

- Andreo, B. 1990: *Tesis Lic.* Univ. Granada, (inéd.) 89 p.
- Baldanza, A. & Mattioli, E. 1992: Proc. IV INA Conference, 1, 111-141.
- Bown, P.R. 1987: *Abh. Geol. B.-A.*, 39, 33-49.
- Bown, P.R. & Cooper, M.K.E. 1989: In: *Nannofossils and Their Applications. British Micropal. Soc. Series*, 8-106.
- Castro, J.M. 1990: *Tesis Lic.* Univ. Granada, (inéd.) 93 p.
- Cobianchi, M. 1992: *Atti Tic. Sc. Terra*, 35, 61-106.
- Cobianchi, M., Erba, E. & Pirini Radrizani, C. 1992: *Mem. Sc. Geol.*, Padova, 43, 19-25.
- Cooper, M.K.E. 1990: *INA Newsletter*, 12/2, 17-19.
- Farinacci, A. 1964: *Geol. Romana*, III, 41-48.
- García-Hernández, M., Rivas, P. & Vera,

- J.A. 1979: *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 557-569.
- Hamilton, G.B. 1979: *Ecl. Geol. Helvet.*, 72, 1-17.
- Molina, J.M., Ruiz-Ortiz, P.A. & Vera, J.A. 1985: *Estudios Geol.*, 40, 455-461
- Moshkovitz, S. & Ehrlich, A. 1976: *Bull. Geol. Surv. Israel*, 69, 1-47.
- Moshkovitz, S. & Ehrlich, A. 1987: *INA Newsletter*, 9, 110-115.
- O'Dogherty, L., Aguado, R., Sandoval, J. & Martínez-Gallego, J. 1989: *Cuad. Geol. Ibérica*, 13, 53-65.
- Sandoval, J. 1983: *Tesis Doct. Univ. Granada.*, 613 p.
- Sartorio, D. & Venturini, S. 1988: Southern Tethys biofacies. Agip, Milán, 235 p.
- Septfontaine, M. 1974: *Eclog. Geol. Helvet.*, 67, 605-628.
- Rey, J. 1993: *Tesis Doct. Univ. Granada*, 460 p.
- Rey, J. 1995: *Sedim. Geol.*, 95, 57-68.
- Ruiz-Ortiz, P.A. 1982: *Acta Geol. Hisp.*, 17, 271-275.
- Ruiz-Ortiz, P.A., Molina, J.M. & Vera, J.A. 1985: *6 Th. Europ. Reg. Mtg. Sediment. I.A.S.*, Lérida, 403-06.
- Thierstein, H.R. 1976: *Mar. Micropaleontol.*, 1, 325-362.