

# Las subdivisiones bioestratigráficas de la Biozona Bimammatum (Oxfordiense Superior) en la Cordillera Ibérica nororiental: facies y amplitud de las discontinuidades

*Biostratigraphic subdivisions of Bimammatum Biozone (Upper Oxfordian) in the nororiental Iberian Chain: facies and range of discontinuities*

G. Meléndez, I. Pérez-Urresti y J. Bello

Area de Paleontología, Dpto. Geología, Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza.

## ABSTRACT

Middle to Upper Oxfordian rocks in the northeastern Iberian Chain (Spain) are formed by bioclastic sponge limestones (Yátova Fm.). The development of the sponge facies, however, appears geographically and stratigraphically limited by the development of clastic facies in the western part, and glauconitic limestones in the eastern part of the platform. The dividing palaeogeographic line between both facies seems to separate two distinct areas in the platform during the Middle and Upper Oxfordian: a western part, under the slight influence of the near emerged massifs, and an eastern, distal part where glauconitic limestones are dominant. This supposed palaeogeographic line also represents a sharp facies boundary during the Callovian-Oxfordian transition interval.

**Key words:** biostratigraphy, Upper Jurassic, Ammonoidea, sponge limestone, Yátova Fm., Iberian Chain.

Geogaceta, 18 (1995), 117-120  
ISSN: 0213683X

## Introducción

El análisis lito-bioestratigráfico de los materiales del Oxfordiense Medio y Superior en la Cordillera Ibérica ha sido objeto de diversos estudios monográficos de detalle (Meléndez, 1989; Aurell, 1990). En el sector nororiental (Rama Aragonesa) las buenas condiciones de afloramiento y las sucesiones de ammonoideos reconocidas para este intervalo han permitido establecer numerosas subdivisiones bioestratigráficas dentro de la Biozona Bimammatum (Fig. 1) y analizar en detalle las sucesivas especies de las familias Passendorferiinae y Ataxioceratinae (Atrops y Meléndez, 1991, 1993; Pérez Urresti, 1994, 1995; *in litt.*). El objeto del presente trabajo es analizar la distribución de las facies para este intervalo estratigráfico y caracterizar las subdivisiones bioestratigráficas reconocidas en la Biozona Bimammatum así como la amplitud bioestratigráfica de las discontinuidades existentes.

## Tipos y extensión de las facies

El sector estudiado se extiende por la parte nororiental de la Cordillera Ibérica

(Rama Aragonesa), a lo largo del borde meridional de la Cuenca del Ebro. El estudio se ha basado en el análisis detallado de una decena de columnas estratigráficas de detalle entre las localidades de Riela y Ariño (Fig. 2). Durante el Oxfordiense Medio y Superior este sector corresponde a la parte media-externa de una rampa carbonatada relativamente homogénea en la que tiene lugar la sedimentación en facies de calizas fosilíferas con un alto contenido en esponjas (Fm. Yátova). El desarrollo de la facies de calizas con esponjas, sin embargo, se encuentra limitado por la afluencia de terrígenos en la parte occidental de la rampa y de glauconita en la parte oriental. El desigual desarrollo de ambos componentes determina que el límite superior de la facies de espongiarios sea marcadamente diacrónico en los distintos puntos de la rampa (Fig. 3). Este diacronismo y el desigual desarrollo de los materiales terrígenos durante el Oxfordiense Medio y Superior ya habían sido puestos de manifiesto anteriormente por uno de los autores (Corbalán y Meléndez, 1986; Aurell y Meléndez, 1989). En este trabajo se aportan nuevos datos sobre este problema en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica.

## Sector occidental

Para el Oxfordiense Superior en la región estudiada se pueden reconocer dos sectores netamente diferenciados por las facies y el espesor de los materiales de la Biozona Bimammatum. Un sector noroccidental, entre Riela y Aguilón, en donde los materiales de la Fm. Yátova corresponden mayoritariamente a la facies de calizas de espongiarios. Estos materiales han sido estudiados en numerosos afloramientos en los alrededores de Riela, Río Grió, Tosos y Aguilón. Se trata de calizas micríticas fosilíferas: calizas *wackstone* con abundantes restos de espongiarios y frecuentes ammonites, organizadas en secuencias estratocrecientes de espesor decimétrico a métrico. En los términos inferiores pueden encontrarse esponjas de forma cónica o de copa con relativa frecuencia y en posición de producción (afloramiento Ri.4). Los techos de cada secuencia elemental suelen ser superficies de removilización. En ellos predominan las esponjas de morfología planar, preferentemente en posición de máximo equilibrio. El límite superior de este intervalo lo constituye una superficie irregular, con desarrollo parcial

| CARIOU ET AL.<br>1971 |              |          | MELÉNDEZ<br>1989 |              |              | ATROPS & MELÉNDEZ<br>1993 * |            |              | PÉREZ-URRESTI<br>1995 * |            |                          | SUPERIOR<br>OXFORDIENSE |
|-----------------------|--------------|----------|------------------|--------------|--------------|-----------------------------|------------|--------------|-------------------------|------------|--------------------------|-------------------------|
| BIMAMMATUM            | Hauffianum   |          | BIMAMMATUM       | Hauffianum   |              | BIMAMMATUM                  | Hauffianum | tiziani      | BIMAMMATUM              | Hauffianum | tiziani                  |                         |
|                       | Bimammatum   |          |                  | Bimammatum   |              |                             | Bimammatum | aff. tiziani |                         | Bimammatum | gredingensis - alternans |                         |
|                       | Hypselum     | Berrense |                  | Hypselum     | Berrense     |                             | Hypselum   | fontannesi   |                         | Hypselum   | kirkdalensis             |                         |
|                       | Semimammatum |          | Semimammatum     | Semimammatum | Semimammatum | fontannesi                  |            |              |                         |            |                          |                         |

Fig. 1.- Cuadro comparativo de las distintas unidades bioestratigráficas propuestas para el Oxfordiense Superior, Biozona Bimammatum, en la Provincia Submediterránea. \* Proposición hecha por estos autores basándose en la sucesión de las distintas especies de *Orthosphinctes*.

Fig. 1.- Comparative zonal scheme showing the biostratigraphic units proposed by successive authors for the Bimammatum Zone (late Oxfordian) in the Submediterranean Province. \* Proposals based upon the successive species of the genus *Orthosphinctes*

de "hard-ground" que, desde el punto de vista bioestratigráfico, corresponde al límite entre las subbiozonas Hypselum y Bimammatum (Fig. 3).

Un cambio en las condiciones sedimentarias produce un aumento en la proporción de terrígenos en la base de la Subbiozona Bimammatum. Esto se refleja en la desaparición de los espongiarios y la disminución del contenido fosilífero en general, así como en el carácter limoso de las calizas, con mayores intervalos margosos. Los bancos de calizas muestran una estratificación más regular y una textura de "wackestone" limoso con escasos bioclastos y restos de fósiles: ammonites y bivalvos frecuentes a abundantes; belemnites y braquiópodos escasos. Entre los ammonites predominan conchas completas o escasamente fragmentadas, con frecuencia deformadas por compactación. El límite superior de este tramo lo constituye un nivel compacto limitado por una superficie de removilización con desarrollo local de costra ferruginosa. Dicha superficie marca el límite de las Biozonas Bimammatum y Planula, detectándose una laguna estratigráfica que afecta parcialmente a las Subbiozonas Hauffianum y Planula. Por encima de esta superficie, los niveles margosos de la Fm. Sot de Chera presentan frecuentes intercalaciones de calizas margosas que en la parte inferior son todavía algo limosas.

### Bioestratigrafía

Los datos bioestratigráficos se basan en trabajos previos de los autores (Meléndez, 1989; Pérez Urresti, 1995; Bello, 1995). En Ricla (Afloramiento Ri.4), el último nivel de caliza de esponjas (nivel Ri.4/70) contiene *Epipeltoceras berrense* (FAVRE), *Ochetoceras gr. raixense - basseae* FRADIN, *Passendorferia (Enayites) gygii* BR. LEWINSKI y *Orthosphinctes gr. kirkdalensis* (ARKELL). En los niveles suprayacentes, de caliza negra limosa, se ha recogido frecuentes ejemplares de *Epipeltoceras* de los grupos *treptense* ENAY y *bimammatum* (QUENSTEDT) junto con representantes de *Ochetoceras marantianum* (D'ORBIGNY) - *semifalcatum* (OPPEL).

En Tosos (afloramiento To.3), la sucesión de calizas con esponjas termina en una capa de caliza compacta (nivel To.3/88). Los últimos niveles han dado, junto con *Ochetoceras* de los grupos *raixense-basseae* FRADIN, *Epipeltoceras* del grupo *berrense* (FAVRE). Algunos ejemplares de esta última especie muestran ya caracteres transicionales hacia *E. bimammatum* (QUENSTEDT). Por encima de la discontinuidad que corona el nivel 88 se ha recogido frecuentes ejemplares de *Ochetoceras* de los grupos *marantianum* (D'ORBIGNY) - *semifalcatum* (OPPEL).

En los cercanos afloramientos de Aguilón las sucesiones litológica y paleontológica son semejantes a las registradas en Tosos. En el afloramiento AG.4, los niveles 36 a 50 comprenden un intervalo de unos 2 m. de espesor de calizas bioclásticas y margas gris claro. En este tramo son frecuentes: *Epipeltoceras berrense* (FAVRE), *Passendorferia gygii* (BROCHWICZ-LEWINSKI) y *Ochetoceras* de los grupos *raixense - basseae* FRADIN. Por encima la serie se encuentra parcialmente cubierta, formada por calizas limosas y margas ligeramente arenosas con muy escasos ammonites.

### Sector oriental

En el sector oriental, en los afloramientos de Moneva y Ariño, el desarrollo de las facies de calizas con esponjas queda restringido a los materiales de la Biozona Transversarium (Oxfordiense Medio). Su límite superior se sitúa aproximadamente en el límite entre las Biozonas Transversarium y Bifurcatus. Los materiales suprayacentes están formados por calizas glauconíticas. En Moneva constituyen capas regulares, ligeramente bioturbadas, de color rosado. En Ariño son de color gris claro o amarillento y presentan un cierto aspecto noduloso. Se trata de calizas con textura de "wackestone" bioclástico, relati-

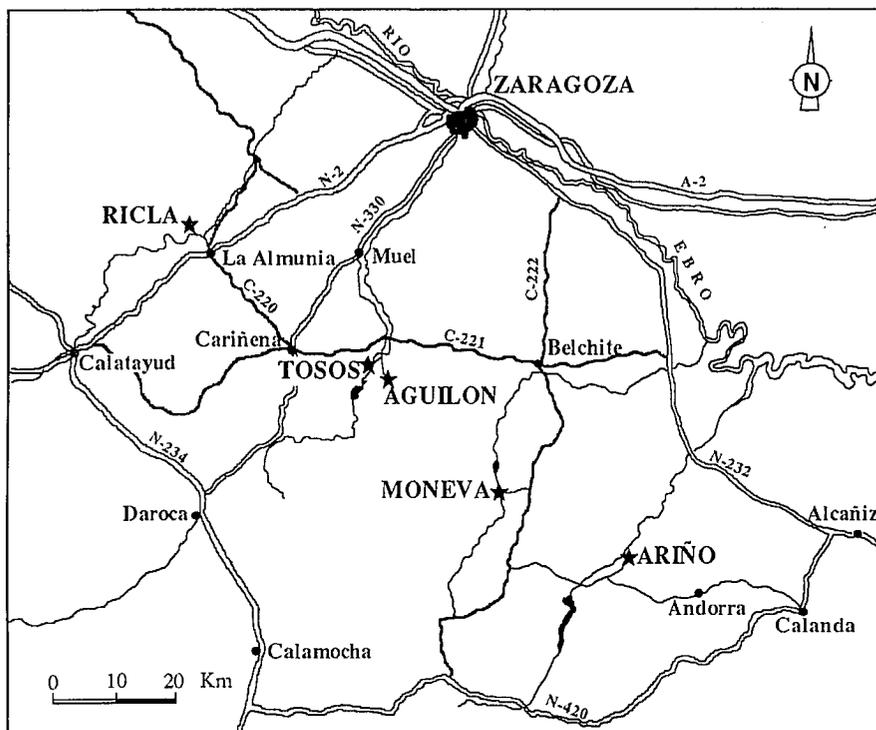


Fig. 2.- Situación geográfica del área estudiada. Las estrellas marcan la posición de los afloramientos mencionados en el texto.

Fig. 2.- Geographical setting of the study area. Stars mark the location of the outcrops mentioned in the text.

vamente fosilíferas: ammonites, belemnites y braquiópodos frecuentes; crinoides, bivalvos y equinidos más escasos. Los espongiarios han desaparecido o son ocasionales. Las capas de caliza muestran un espesor de 10 a 40 cm. y se encuentran separadas por intercalaciones margosas de 5 a 15 cm. Esta litología se continúa con ligeras modificaciones (aumento en la proporción de glauconita y de margas, y aspecto menos noduloso) hasta la base de la Formación Sot de Chera.

#### Bioestratigrafía

En Moneva (afloramiento Mo.1) los materiales de la Biozona *Transversarium* (subbiozonas *Luciaeformis* a *Rotoides*) tienen un espesor aproximado de 3 m. Los niveles 21-22 contienen frecuentes ejemplares de *Perisphinctes* que muestran caracteres intermedios entre *P. (Dichotomosphinctes) wartae* BUKOWSKI y *P. (Dichotomosphinctes) stenocycloides* SIEMIRADZKI. Estos niveles, atribuidos anteriormente a la Subbiozona *Stenocycloides* (cf. Fontana, 1990; Meléndez y Fontana, 1993) podrían, no obstante, representar el biohorizonte superior (Biohorizonte *Wartae*, in Meléndez y Fontana *loc. cit.*) de la Subbiozona *Rotoides*, Biozona

*Transversarium*. A continuación, por encima de una superficie irregular, el nivel 23 constituye un nivel de removilización formado por una capa de 15 cm. de espesor de caliza rojiza bioclástica, glauconítica, con abundantes moldes fragmentados y fosfáticos, reelaborados de *Per. (Dichotomoceras) stenocycloides* SIEMIRADZKI - *bifurcatoides* ENAY. En este nivel se ha recogido un ejemplar resedimentado de *P. (Dichotomoceras)* intermedio entre *P. (D.) duongi* MELÉNDEZ y *P. (D.) grossouvrei* SIEMIRADZKI. De tal manera el nivel 23 se interpreta como un nivel de removilización en el que se localiza una laguna estratigráfica que afecta, al menos parcialmente, a la Subbiozona *Stenocycloides*. El límite entre las biozonas *Transversarium* y *Bifurcatus* se localiza en la base de este nivel, coincidiendo con el cambio de facies de caliza de esponjas a caliza glauconítica (Bello, 1995).

En Ariño (Barranco de las Estacas; afloramiento B.E.1) la situación es muy semejante. El límite entre las biozonas *Transversarium* y *Bifurcatus* se localiza en la base del nivel 27 donde también se encuentra una concentración de moldes fragmentados, fosfatados, reelaborados, de *P. (Dichotomoceras)* de los grupos *stenocycloides* - *bifurcatoides*.

La base de esta capa coincide asimismo con el límite entre la facies de calizas de esponjas y calizas glauconíticas (Bello, *loc. cit.*).

#### Interpretación paleogeográfica y conclusiones

##### A) diacronismo de las facies.

El estudio de diversos afloramientos del Oxfordiense de la Rama Aragonesa permite mostrar un diacronismo en el límite superior de las calizas con esponjas. En el sector noroccidental de la zona estudiada (afloramientos de Ricla, Tosos y Aguilón) el cambio de facies de calizas con esponjas a calizas limosas coincide con el límite entre las subbiozonas *Hypselum* y *Bimammatum* del Oxfordiense Superior (Fig. 3). En zonas más distales (Moneva y Ariño) dicho límite coincide aproximadamente con el de las biozonas *Transversarium* y *Bifurcatus*. Los materiales por encima de este límite están formados por calizas glauconíticas.

##### B) Amplitud bioestratigráfica de las discontinuidades.

En la parte noroccidental de la región estudiada el límite entre las subbiozonas *Hypselum* y *Bimammatum* está afectado por una discontinuidad general marcada por un "hard-ground" a techo de las calizas con esponjas y en el paso a calizas limosas. En la región nororiental se presenta como una superficie de removilización con abundantes restos fósiles aunque no se encuentra asociado a un cambio de facies. En ambas zonas la amplitud bioestratigráfica de esta discontinuidad es inferior a una subbiozona.

En el techo de la Biozona *Bimammatum* se localiza una discontinuidad generalizada (Corbalán y Meléndez, 1986; Meléndez, 1989) de amplitud bioestratigráfica variable. En la parte noroccidental afecta a la parte superior de la Biozona *Bimammatum* (Subbiozona *Hauffianum*) y a la base de la Subbiozona *Planula* (Biohorizonte *Minutum* y quizás, en parte, Biohorizonte *Proteron*). En la región de Ariño, esta discontinuidad es mucho menos acusada encontrándose una transición prácticamente continua entre las biozonas *Bimammatum* y *Planula*.

La distribución diferencial de las facies y la diferencia en el desarrollo de las unidades bioestratigráficas parecen indicar la existencia de dos regiones relativamente independientes separadas por un límite paleogeográfico que pasa-

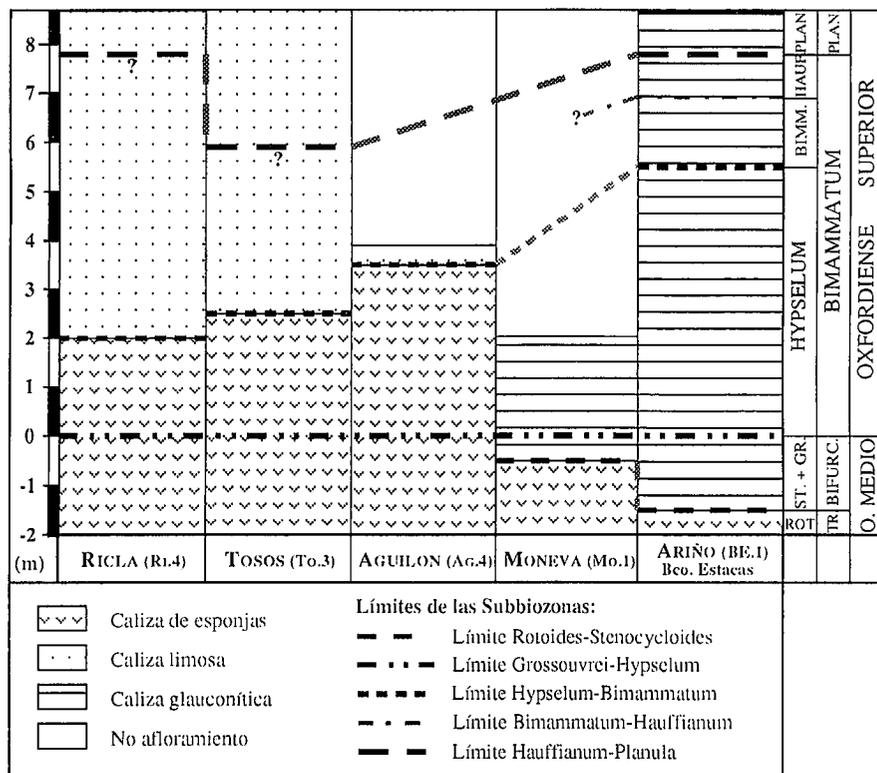
ría al oeste de Moneva. La existencia de un posible accidente paleogeográfico que separara dos áreas de sedimentación y facies diferentes ha sido ya señalada para el Calloviense y Oxfordiense inferior (Lardiés, 1988; Lardiés *et al.*, 1988; Lardiés 1990), así como para el Oxfordiense Medio (Bello, 1994, *in litt.*). Para estos intervalos, esta línea delimitaría un área ligeramente más subsidente y con más influencia de materiales terrígenos al oeste y un área ligeramente más elevada y con mayores valores de condensación estratigráfica hacia el este, en la llanura de Arcos, entre Moneva y Andorra. Sin embargo, durante el Oxfordiense Superior, el registro de las biozonas Bimammatum y Planula en el sector oriental es más completo y su espesor es ligeramente mayor que en sector occidental (Pérez-Urresti, 1994, 1995; *in litt.*).

**Agradecimientos**

Este trabajo ha sido realizado con la ayuda de una beca de investigación del Instituto de Estudios Turolenses (C.S.I.C., Teruel), y formó parte del proyecto PCB-1493 del CONAI (Diputación General de Aragón). Los autores desean agradecer a los Drs. Sixto Fernández-López y Marcos Aurell la lectura crítica del manuscrito y sus observaciones.

**Referencias**

Atrops, F.; Meléndez, G. (1991). III Int. Symposium on Jurassic Stratigraphy, Poitiers, Abstract 1 p.  
 Atrops, F.; Meléndez, G. (1993) *Geobios*, M.S. 15: 19-31.  
 Aurell, M. (1990). *Tesis Doctoral*, Universidad de Zaragoza, 510 pp.  
 Aurell, M.; Meléndez, A. (1989). *Rev. Soc. Geol. Esp.*, 2: 65-75.  
 Bello, J. (1994). *Comun. X Jornadas Paleontología*, Madrid: 29-32.  
 Bello, J. (1995). *Tesis Licenciatura*, Lab. Paleontología, U. Zaragoza (inédito).  
 Bello, J. (in litt.). *Coloquios de Paleontología*, Dep. Paleontología, Madrid.



**Fig. 3.- Cuadro de correlación en el que se representa parcialmente el desarrollo estratigráfico de las distintas facies y se muestra la diacronismo del límite superior de la facies de calizas con esponjas en las distintas localidades estudiadas. En el sector occidental (Ricla-Aguilón) el límite coincide aproximadamente con el límite entre las subbiozonas Hypselum y Bimammatum (Biozona Bimammatum). En el sector oriental (Moneva-Ariño) coincide con el límite entre las biozonas Transversarium y Bifurcatus.**

*Fig. 3. -Correlation table showing the stratigraphic development of the described facies. The upper boundary of the sponge facies appears somewhat diachronous: in the western part of the study area (Ricla-Aguilón sections) it roughly coincides with the Hypselum-Bimammatum Subzone boundary. In the eastern area (Moneva-Ariño sections) it coincides with the Transversarium-Bifurcatus Zone boundary.*

Cariou, E.; Enay, R.; Tintant, H. (1971). *CR. Séances, Soc., Géol., France*, 6:18-21.  
 Corbalán, F.; Meléndez, G. (1986). *Acta Geol. Hisp.* 21-22: 555-560.  
 Fontana, B. (1990). *Tesis de Licenciatura*, Lab. Paleontología, U. Zaragoza: 123 pp.  
 Lardiés, M. D. (1988). *Tesis de Licenciatura*, Lab. Paleontología, U. Zaragoza: 209 pp.  
 Lardiés, M. D.; Meléndez, G.; Sequeiros, L. (1988). *Comun. 11 Congr. Geol. España*, I: 293-296.  
 Lardiés, M. D. (1990). *Cuad. Geol. Ibérica*, 14: 157-172.

Meléndez, G. (1989). *Tesis Doctoral*, U.C.M., Inst. F. Católico-Inst. Est. Turolenses, 418 pp.  
 Meléndez, G.; Fontana, B. (1993). *Acta Geol. Polónica*. 43 (3-4): 193-211.  
 Pérez-Urresti, I. (1994). *Comun. X Jornadas Paleontología*, Madrid: 162-165.  
 Pérez-Urresti, I. (1995). *Tesis de Licenciatura*, Lab. Paleontología, U. Zaragoza (inédito).  
 Pérez-Urresti, I. (in litt.). *Coloquios de Paleontología*, Dep. Paleontología, Madrid.