

1.4. EL BAJOCIENSE SUPERIOR Y BATHONIENSE INFERIOR EN  
MATAPORQUERA (SANTANDER)

Fernández-López, S.

RESUMEN

La sucesión bioestratigráfica de los materiales del Bajociense superior y del Bathoniense inferior que afloran en Mataporquera es interpretada a escala zonal teniendo en cuenta las sucesivas asociaciones registradas de ammonites y las modificaciones que éstas han experimentado en sus respectivos ambientes. Las Biozonas *Humphriesianum*, *Niortense*, *Garantiana*, *Parkinsoni* y *Zigzag* han sido identificadas mediante sucesivas asociaciones registradas de ammonites. Los materiales del Bajociense superior sobrepasan 50 metros de potencia en esta región, y puede refutarse su presunta condensación estratigráfica.

El Bajociense superior es transgresivo respecto al Bajociense inferior en esta región. Durante los Biocronos *Niortense* y *Garantiana* se desarrolló una secuencia negativa, al disminuir la energía hidrodinámica en el ambiente de sedimentación, debido a un incremento gradual de la subsidencia y una profundización mayor respecto a otras regiones de la plataforma en las que por el contrario se desarrollaron secuencias positivas de somerización y sucesiones estratigráficas condensadas. La tendencia general de la plataforma hacia condiciones más abiertas, y el predominio de faunas submesogeas durante el Bajociense superior, fue interrumpida al principio del Biocron *Parkinsoni* por el inicio de una fase de somerización durante la cual llegaron a predominar elementos propios del NW. de Europa. Las influencias submesogeas volvieron a intensificarse al principio del Bathoniense inferior, por aumentar de nuevo la batimetría, pero durante el resto del Bathoniense los ambientes sedimentarios pasaron a ser cada vez más restringidos, someros e inadecuados para el desarrollo ontogénico de los ammonites.

INTRODUCCION

El objetivo principal del presente trabajo es describir e interpretar la sucesión bioestratigráfica de los materiales del Bajociense superior y del Bathoniense inferior que afloran en Mataporquera, teniendo en cuenta las sucesivas asociaciones registradas de ammonites que han sido obtenidas en ellos y las modificaciones que éstas han experimentado en sus respectivos ambientes de formación.

El interés de estos afloramientos cuya situación geográfica exacta se indica en la Fig. 1, se debe entre otros motivos a las magníficas condiciones de exposición que presentan los materiales del Bajociense superior en

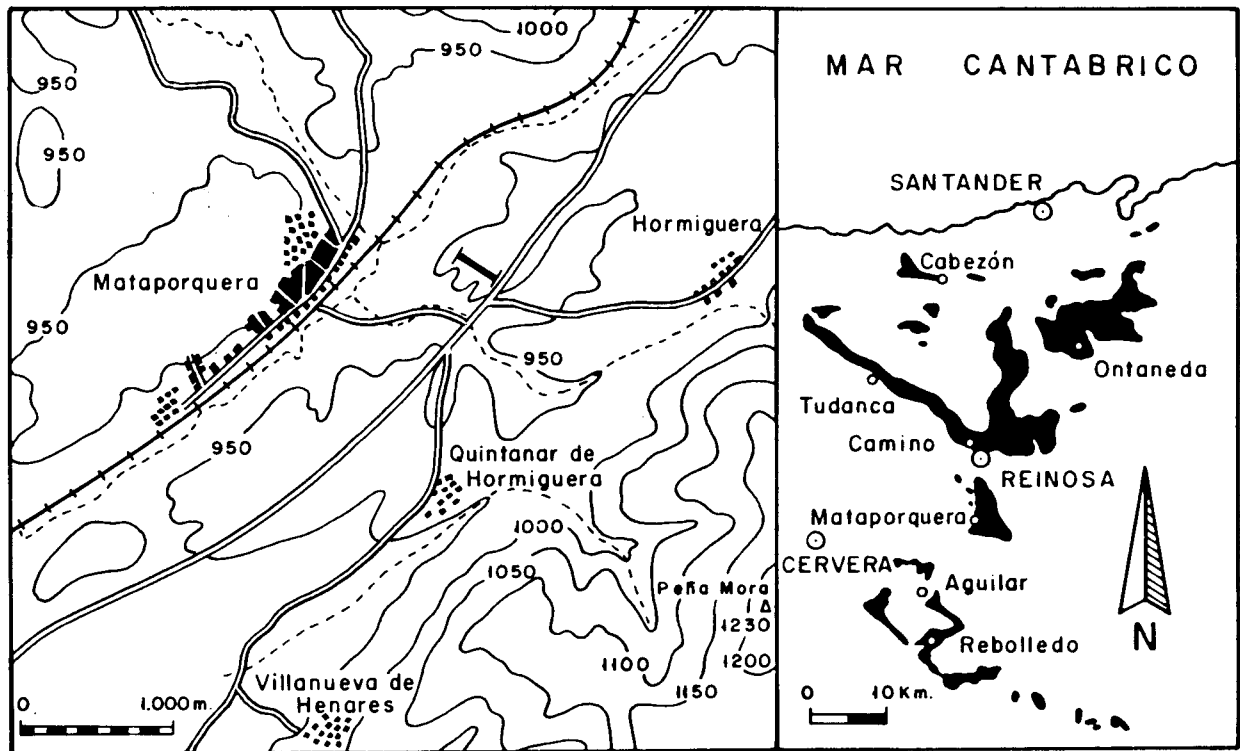


Fig. 1.- Situación geográfica de los afloramientos correspondientes a la columna estratigráfica denominada "Cantera Mataporquera" (MP).

varios frentes de explotación de canteras. La columna estratigráfica levantada corresponde a la Hoja de Las Rozas, número 108 (18-07), y puede ser ubicada en las coordenadas: X = 562.250, Y = 919.000.

Entre los numerosos trabajos de geología regional realizados con anterioridad cabe destacar el de DAHM (1966, pp. 24-25, 46-47, lám. 7 y 8) en el que se hacen referencias explícitas a los afloramientos de Reinosa y Mataporquera, considerándolos como los mejores para el estudio bioestratigráfico del Bajociense superior en la Cuenca Cantábrica por presentar espesores máximos; pero, en dicho trabajo, se destaca la imposibilidad de reconocer las subdivisiones a escala zonal debido a mezcla faunística y a fenómenos de reelaboración ("Aufarbeitung"). MENSINK (1960, p. 73; 1966, p. 71, 76) también señaló que las faunas del Bajociense superior en la Cuenca Cantábrica están mezcladas debido a condensación estratigráfica, y que los horizontes estratigráficos reconocibles con ammonites no corresponden a la definición de zona sino a "complejos zonales" ("Zonenkomplexe" o "Zonenrumpf"). La imposibilidad de distinguir las sucesivas zonas del Bajociense superior en la Cuenca Cantábrica ha sido ampliamente defendida en otros trabajos posteriores de índole bioestratigráfica (cf. RAMIREZ DEL POZO, 1972; 1971 p.

57). Las características generales del Jurásico marino de la Cuenca Cantábrica y la existencia de un surco o pequeña cuenca subsidente al Norte de la provincia de Burgos y al Sur de la provincia de Santander, llamada Cuenca de Sedano, han sido tratadas por MELENDEZ HEVIA (1976) teniendo en cuenta numerosos datos obtenidos en sondeos petrolíferos y la amplia bibliografía aparecida en los últimos años; en dicho trabajo, se indica que el Bajociense medio-superior es ya regresivo respecto a la etapa transgresiva precedente, desde el Sinemuriense superior hasta el Bajociense inferior, cuyo máximo probablemente ocurrió durante el Toarciense superior. Nuevos datos respecto a la cartografía geológica regional han sido publicados por OLMO ZARAGOZA y RAMIREZ DEL POZO (1978) y en el estudio recientemente presentado por SCHAAF (1986, pp. 89, 91, 105, 129) se concluye que las Zonas Niortense, Garantiana y Parkinsoni están condensadas en Mataporquera.

#### DESCRIPCION

Los datos referentes a la columna estratigráfica que hemos levantado en la cantera de Mataporquera, las sucesivas asociaciones registradas de ammonites que han sido obtenidas, y la biozonación correspondiente desde la Biozona Humphriesianum hasta la Biozona Zigzag, están representados en la Fig. 2.

#### BIOZONA HUMPHRIESIANUM (Bajociense inferior)

A esta biozona corresponden al menos 9 metros de calizas biomicríticas, en bancos o capas gruesas cuyo espesor suele oscilar entre 30 y 150 cms., con interestratos margosos biodetríticos que no sobrepasan 10 cms. de espesor (niveles 1-42). Por lo general, la estratificación es homogénea y paralela, pero localmente pasa a ser irregular y discontinua debido a la existencia de pequeños biohermos de espongiarios, complejos y estratificados o elementales y masivos. Los interestratos son niveles de removilización con frecuentes elementos reelaborados o resedimentados, en tanto que los fósiles de las capas suelen estar resedimentados (lamelibranquios, esponjas silíceas calcificadas, belemnites, braquiópodos y ammonites). Las estructuras de bioturbación son frecuentes, en particular Zoophycos y Thalassinoides. Entre las microfacies predominan las de tipo "wackestone" de filamentos, y localmente "packstone" de bioclastos.

De estos materiales, al menos los cinco primeros metros corresponden a la Subzona Humphriesianum. En los dos primeros metros hemos determinado Nannina cf. deltafalcata (QU.) y Dorsetensia sp. Los representantes de Teloceras-Normannites son relativamente frecuentes desde el nivel 25 hasta el

52, y están asociados a los de Poecilomorphus gr. cycloides (d'ORB.). Los ejemplares de Toxamblyites-Microtoxamblyites y los de Chondroceras sólo son frecuentes en algunos niveles locales; en el nivel 25 se encuentran representantes de Ch. evolvens (WAAGEN). Las asociaciones registradas desde el nivel 25 hasta el 52 permiten caracterizar el Biohorizonte Blagdeni de la Biozona Humphriesianum, e incluyen formas comparables a las de Stephanoceras mutabile (QU.) y Strigoceras bessinum BRASIL. Es posible que el nivel 110 pertenezca también al Biohorizonte Blagdeni, y contiene abundantes ammonites resedimentados entre los cuales hemos determinado: Stegoxyites cf. parcicarinatus BUCK., Oecotraustes pulcher (BUCK.), Sphaeroceras sp., Caumontisphinctes cf. garnieri (PAVIA), Orthogartiana gr. densicostata (QU.), Leptosphinctes aff. festonensis PAVIA, Cleistosphinctes sp.

#### BIOZONA NIORTENSE (Bajociense superior)

En total, los materiales de la Biozona Niortense alcanzan un espesor aproximado de 7 metros. Está representada por calizas biomicríticas en capas de 10 ó 20 cms. con delgadas intercalaciones margosas biodetríticas; suelen tener estratificación paralela, con superficies netas y continuas, pero localmente pasan a ser irregulares y discontinuas. Las intercalaciones son niveles de removilización con frecuentes elementos reelaborados o resedimentados (lamelibranquios, ammonites, belemnites, esponjas silíceas calcificadas y braquiópodos). Las estructuras de bioturbación son frecuentes. Las microfacies suelen ser "mudstone" y "wackestone" de filamentos, a veces pelletoidales. Estos materiales constituyen varias secuencias entrato- y grano crecientes a escala métrica (desde el nivel 43 al 98 y desde el 99 al 161) que en parte corresponden al Biohorizonte Blagdeni.

La presencia de ejemplares pertenecientes a Caumontisphinctes aplous BUCK. en el nivel 124 permite reconocer la parte inferior de la Biozona Niortense. En los niveles siguientes son relativamente frecuentes los representantes de Caumontisphinctes-Infraparkinsonia, desde forma comparables a C. polygyralis BUCK. y C. nodatus BUCK. en el nivel 136 hasta C. prorsicostatus STURANI en el nivel 184. Orthogartiana gr. densicostata (QU.) y Leptosphinctes-Cleistosphinctes son frecuentes en algunos niveles locales. Escasos y fortuitos son los representantes de Strenoceras, Spiroceras o Torrensia. En la parte superior de la Biozona Niortense, niveles 154 a 184, hemos identificado: Garantiana baculata (QU.), G. dubia (QU.), Spiroceras bifurcatum HYATT, S. sauzeanum (d'ORB.).

#### BIOZONA GARANTIANA (Bajociense superior)

Los materiales de la Biozona Garantiana alcanzan unos 22 metros de espesor total, y ésta es la biozona que presenta mayor desarrollo entre las

del Bajociense superior. Se trata de una alternancia de calizas micríticas y biomicríticas, por lo general en capas delgadas de unos 10 cms. intercaladas con niveles margosos cuyo espesor suele oscilar entre 10 y 40 cms. La estratificación es paralela y continua. Los microfósiles son abundantes tanto los resedimentados como los acumulados (ammonites, lamelibranquios, braquiópodos, belemnites); sólo en algunos niveles locales hay restos de espongiarios resedimentados (niveles 190 y 218). Localmente son frecuentes los moldes internos piritosos de ammonites. Las estructuras de bioturbación son abundantes, en particular Zoophycos. En los últimos metros de esta alternancia pueden reconocerse varias secuencias estrato- y granocrecientes (niveles 275-288 y 289-296). Predominan "mudstone" y "wackestone" de filamentos. Esta es la "Zoophycos-Facies" distinguida por SCHAAF (1986, p. 91).

Tanto los Garantianinae como los Leptosphinctinae son frecuentes en esta biozona; escasos son los ejemplares de Spiroceratinae, Oppeliinae y Sphaeroceratinae. Los representantes de Pseudogarantiana dichotoma BENTZ son relativamente frecuentes en algunos niveles de la parte inferior de la Biozona Garantiana, pero los límites de variabilidad morfológica en esta especie todavía no están bien conocidos. En la parte inferior de la biozona también hemos identificado Cadomoceras nepos PARONA y Oecotraustes westermani STEPHANOV. Hlawiceras trauthi (BENTZ) está bien representada en los niveles 242-248, y al menos hasta el nivel 272, junto a otros representantes que caracterizan la parte media de la Biozona Garantiana: Bajocisphinctes lenki (SCHMIDTILL & KRUMBECK), Microbajocisphinctes densicostatus FDEZ.-LOPEZ, Prorsisphinctes reparator (BUCK.). Además de: Oppelia subcostata (J. BUCK.), Cadomites deslongchampsii (d'ORB.), Sphaeroceras brongniarti (SOW.), Sph. glabrum STURANI, Spiroceras annulatum (DESHAYES). Oppelia bajociensis FAVRE está representada entre los fósiles de la parte superior de la Biozona Garantiana.

#### BIOZONA PARKINSONI (Bajociense superior)

Los materiales de la Biozona Parkinsoni alcanzan unos 21 metros de espesor total, y pueden distinguirse dos tipos principales de facies:

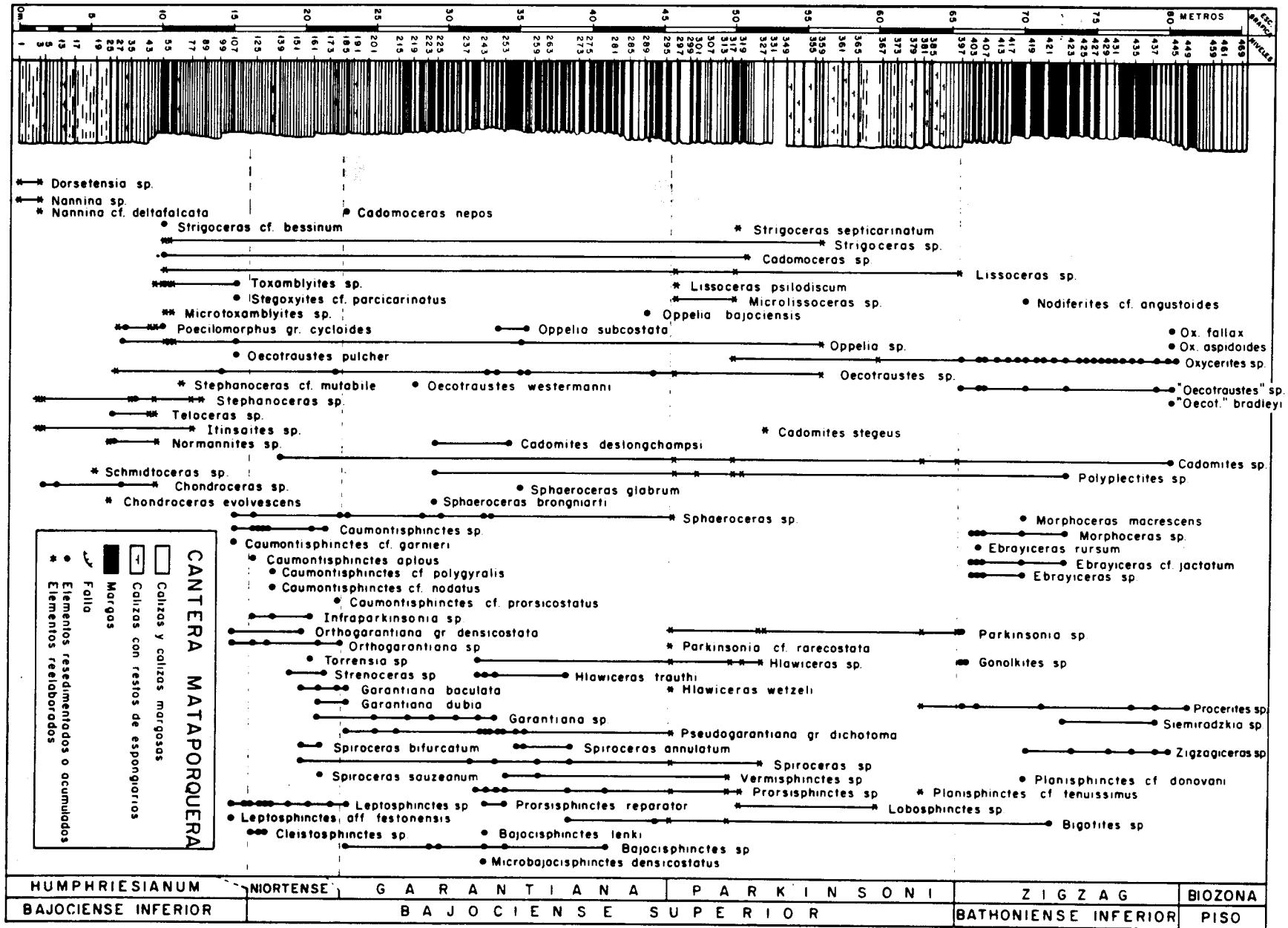
- a) En la parte inferior, niveles 296-331, unos 8 metros de calizas biomicríticas en capas gruesas, cuyo espesor puede variar entre 10 y 90 cms., con intercalaciones margosas biodetríticas de 10 a 40 cms. La estratificación suele ser paralela, con superficies netas y continuas; pero localmente pasan a ser irregulares y discontinuas, con pátinas ferruginosas y perforaciones biogénicas. Los microfósiles son abundantes y suelen estar reelaborados o resedimentados, a menudo recubiertos por desarrollos

oncolíticos incipientes (lamelibranquios, crinoideos, esponjas silíceas calcificadas, crinoideos, serpúlidos, briozoarios, equínidos, braquiópodos, ammonites y gasterópodos). Localmente son frecuentes los moldes internos piritosos de ammonites. Las estructuras de bioturbación son abundantes, incluyendo Thalassinoides y Zoophycos. Estos materiales corresponden a la facies "lithoklastische Tuberoid-Wackestone" distinguida por SCHAAF (1986, p. 97).

- b) En la parte superior, niveles 349-396, unos 13 metros de calizas biomicrocíticas en bancos o capas gruesas cuyo espesor oscila entre 30 y 150 cms. que dan un marcado resalte topográfico, con delgados interestratos biodetríticos. Por lo general la estratificación es paralela, pero localmente pasa a ser irregular y discontinua debido a la presencia de biohermos complejos de tipo estratificado. Los interestratos corresponden a niveles de removilización con frecuentes elementos reelaborados; en las capas también hay elementos resedimentados o acumulados (esponjas silíceas calcificadas, lamelibranquios, braquiópodos, crinoideos, serpúlidos, briozoarios, ammonites y gasterópodos). Las estructuras de bioturbación son frecuentes, en particular Thalassinoides y Zoophycos. Las microfacies predominantes son "wackestone" de bioclastos y "floatstone" de espongiarios.

La mayoría de los ammonites registrados en los materiales de estas dos facies están reelaborados y no pueden ser utilizados para identificar la Biozona Parkinsoni, aunque su estado de conservación permite realizar análisis biométricos detallados; por el contrario, los escasos fósiles resedimentados suelen ser moldes internos de conchas fragmentadas que han sido comprimidos por compactación diagenética gravitacional, y en la mayoría de los casos sólo son taxonómicamente determinables a nivel genérico. Los materiales biodetríticos de la parte inferior de la Biozona Parkinsoni contienen abundantes ejemplares de Hlawiceras y Parkinsonia. Un ejemplar de H. wetzeli TRAUTH y otro comparable a P. rarecostata (BUCK.) han sido identificados en el nivel 297. Los Cadomítidos y Haplocerátidos también son relativamente frecuentes y a nivel específico hemos identificado ejemplares de Cadomites stegeus (BUCK.), Lissoceras psilodiscum (SCHLOENBACH) y Strigoceras septicarinatum (BUCK.). Los Espirocerátidos y Esferocerátidos son muy escasos y fortuitos. Los Perisfíntidos sólo son frecuentes en algunos niveles locales de la parte inferior, en particular los Leptosphinctinae del grupo Prorsisphinctes-Vermisphinctes, así como de Bigotites; sin embargo en la parte superior de la biozona llegan a ser relativamente frecuentes los repre-

Fig. 2.- Columna estratigráfica "Cantera Mataporquera".



sentantes de la subfamilia Zigzagiceratinae del grupo de Lobosphinctes-Planisphinctes.

#### BIOZONA ZIGZAG (Bathonienne inferior)

Los materiales del Bathonienne inferior sobrepasan 30 metros de espesor total, y pueden distinguirse sucesivamente tres facies:

- a) En la base, niveles 397-416, hay una alternancia de calizas biomicríticas en capas de 10 ó 20 cms. y margas biodetríticas que alcanzan un espesor total de 3,5 m. La estratificación es paralela con superficies localmente irregulares. Los macrofósiles son abundantes tanto en las capas como en las intercalaciones margosas, y por lo general están resedimentados (ammonites, lamelibranquios, belemnites, braquiópodos y crinoides). Las estructuras de bioturbación son frecuentes, en particular Zoophycos y Thalassinoides. Las microfacies suelen ser "wackestone" de bioclastos y "mudstone", que se distribuyen en 10 secuencias elementales con dos términos sucesivos: marga-caliza.
- b) A continuación, niveles 417-448, unos 12 metros de calizas micríticas o biomicríticas, en capas de 10 ó 20 cms. intercaladas con margas cuyo espesor puede variar entre 10 y 150 cms. Las superficies de estratificación están poco diferenciadas y a menudo son discontinuas. Los macrofósiles son frecuentes, tanto los acumulados como los resedimentados (ammonites, lamelibranquios, belemnites y braquiópodos). Abundan los moldes internos piritosos de ammonites. Las estructuras de bioturbación también son abundantes en todo el tramo, en particular Zoophycos. Las microfacies más frecuentes son "mudstone" y "wackestone" de filamentos. A escala métrica pueden ser reconocidas dos secuencias estrato- y granocrecientes (niveles 417-432 y 433-448).
- c) Por encima, nivel 449 y siguientes, hay calizas biomicríticas en capas gruesas o bancos con interestratos margosos biodetríticos, que dan un marcado resalte topográfico. La estratificación es paralela, pero con superficies localmente irregulares y discontinuas que presentan pátinas ferruginosas de pequeña extensión y perforaciones biogénicas. Los interestratos corresponden a niveles de removilización con frecuentes elementos resedimentados o reelaborados (lamelibranquios, braquiópodos, belemnites, equinodermos y ammonites). Las estructuras de bioturbación son frecuentes, entre otras Zoophycos y Thalassinoides. Las microfacies suelen corresponder a "wackestone" de bioclastos, pero vertical y lateralmente llegan a predominar las de tipo "wackestone" peletoidal y "mudstone".

Los materiales margosos de la Biozona Zigzag alcanzan más de 17 metros de espesor y son muy fosilíferos. Entre los ammonites predominan los Oppéidos y Perisfíntidos; sin embargo, en algunos niveles inferiores son frecuentes los Parkinsonidos y los Morfocerátidos. La base del nivel 397 es una superficie de removilización, y dicha discontinuidad estratigráfica corresponde al límite entre las Biozonas Parkinsoni y Zigzag. En las dos primeras capas hay elementos resedimentados pertenecientes a Gonolkites y Parkinsonia, en tanto que las tres capas siguientes contienen frecuentes ejemplares de Morphoceras y Ebrayiceras. A nivel específico hemos identificado: E. rursum BUCK. y formas comparables a E. jactatum BUCK. Por encima de estos niveles también se encuentran abundantes ejemplares característicos de la Biozona Zigzag, entre los cuales hemos determinado representantes de: Morphoceras macrescens (BUCK.), Nodiferites angustoides ELMI, Oxycerites aspidoides (OPPEL), Ox. fallax (GUERANGUER), "Oecotraustes" bradleyi ARKELL, Planisphinctes donovani STEPHANOV. Respecto a las presunta microconchas homólogas de Oxycerites que hemos mencionado como "Oecotraustes", destacaremos que la especie tipo de Oecotraustes está tipificada por una forma microconcha del Bajociense superior que debe ser homóloga de Oppelia (cf. FERNANDEZ-LOPEZ, 1985c, p. 230). En consecuencia, las microconchas correspondientes a Oxycerites bathonienses no pueden ser referidas al (sub-)género Oecotraustes aunque éste haya sido el uso tradicional. Para estas formas está disponible a nivel genérico el nombre Limoxyites WESTERMANN (1958).

#### INTERPRETACION Y CONCLUSIONES

Las observaciones tafonómicas y bioestratigráficas realizadas permiten confirmar la existencia de algunos efectos debidos a reelaboración tafonómica; sin embargo, la presunta condensación estratigráfica puede ser refutada. La sucesión registrada está constituida por algunas asociaciones mezcladas que muestran evidencias de condensación tafonómica y cuyos elementos corresponden a entidades biológicas históricamente sucesivas (cf. FERNANDEZ-LOPEZ, 1985b). Ahora bien, incluso en los materiales de la Biozona Parkinsoni que han sido formados en condiciones de mayor energía hidrodinámica puede excluirse la posibilidad de condensación estratigráfica a escala zonal. En esta sucesión estratigráfica es posible identificar sucesivos biohorizontes y biozonas, teniendo en cuenta criterios bioestratigráficos. El espesor correspondiente a los materiales de las Biozonas Niortense, Garantiana y Parkinsoni es 7, 22 y 21 metros. Los materiales del Bajociense superior pueden llegar a sobrepasar 50 metros de potencia en la región de Mataporquera.

Durante el Bajociense superior y el Bathoniense inferior se desarrolla-

ron facies de plataforma marina abierta, con fauna pelágica y salinidad normal. Los revestimientos piríticos desarrollados en el interior de las conchas vacías, que han dado lugar a moldes internos piríticos, se generaron cuando dichos restos estaban situados por debajo de la interfase agua/sedimento. La abundancia de estructuras de bioturbación también es indicativo de que las condiciones reductoras cerca de la interfase agua/sedimento debieron estar restringidas a microambientes locales. Los valores mínimos en el régimen hidrodinámico se registraron durante los Biocronos Garantiana y Zigzag. Valores más altos, y en orden creciente, se registraron durante los Biocronos Niortense, Humphriesianum y Parkinsoni. Sólo en este último caso, el fondo pudo llegar a estar afectado por la acción del oleaje.

Los efectos de la reelaboración tafonómica son muy notorios entre los elementos registrados en materiales de la Biozona Parkinsoni. En los materiales de la Biozona Humphriesianum también son frecuentes los moldes internos reelaborados de ammonites. En ambos casos, suelen presentar facetas de desgaste por rodamiento, localizadas en las áreas externas más prominentes del molde interno; y son frecuentes las facetas de anclaje, formadas durante el desenterramiento. Sin embargo, las facetas elipsoidales de desgaste situadas en el último cuarto de espira conservada o los surcos anulares de desgaste están virtualmente ausentes (cf. FERNANDEZ-LOPEZ, 1985a, b). Por otra parte, la mayoría de los ejemplares de la Biozona Niortense están resedimentados, aunque en algunos niveles de removilización son frecuentes los moldes internos reelaborados. Es en los materiales de las Biozonas Garantiana y Zigzag donde predominan los elementos acumulados y los resedimentados. Los materiales de la parte superior de la Biozona Humphriesianum (Biohorizonte Blagdeni) y los de las Biozonas Niortense y Garantiana muestran sucesivamente un incremento en la concentración de conchas de ammonites, en tanto que los elementos reelaborados son cada vez más escasos, y localmente han llegado a formarse asociaciones registradas en las que predominan los elementos acumulados. Estos cambios sucesivos están acompañados de modificaciones estratigráficas (desde calizas biomicríticas en capas gruesas o bancos se pasa a una alternancia de calizas margosas y margas) con modificación de las microfacies correspondientes (desde "wackestone" de bioclastos hasta "wackestone" de filamentos). En conjunto, dicha sucesión estratigráfica corresponde a una secuencia desarrollada al disminuir la energía hidrodinámica en el ambiente de sedimentación, debido a un incremento gradual de la subsidencia y una profundización respecto a otras regiones de la plataforma en las que, por el contrario, se desarrollaron simultáneamente secuencias de somerización y sucesiones estratigráficas condensadas. Por

tanto, durante las Biozonas Niortense y Garantiana debieron intensificarse los fenómenos de subsidencia diferencial, al mismo tiempo que pasaba a ser más abierta la plataforma marina, aunque el Bajociense medio-superior ha sido tradicionalmente interpretado como una etapa regresiva en esta plataforma.

Las facies de calizas biodetríticas con restos de espongiarios, "wackestone" de bioclastos y espongiarios, llegan a ser predominantes entre los materiales de la Biozona Parkinsoni. La tendencia general de la plataforma del Bajociense superior hacia condiciones más abiertas debió ser interrumpida al principio del Biocrón Parkinsoni. El inicio de una fase de somerización y el consiguiente aumento en la energía hidrodinámica del medio se manifestó, desde el punto de vista paleobiológico, por el desarrollo generalizado de biohermos de esponjas silíceas y algas sobre substratos más o menos consolidados y, desde el punto de vista tafonómico, por la producción tafogénica de elementos reelaborados. El régimen turbulento durante la reelaboración tafonómica generó facetas de rodamiento en los elementos conservados, y es probable que la batimetría llegara a ser muy somera. Más tarde, durante el Bathoniense inferior, en algunas regiones de la plataforma como las de Mataporquera y Reinosá, debió aumentar la batimetría y se desarrollaron facies análogas a las de la Biozona Garantiana, permitiendo la acumulación de conchas de ammonites representativas de los diferentes estadios del desarrollo ontogénico de algunos grupos taxonómicos.

Desde el punto de vista paleobiogeográfico, la mayor frecuencia de Perisfíntidos y Oppélidos en los Biocronos Garantiana y Zigzag, que llegan a predominar sobre otros grupos de ammonites, es indicativa de las influencias submesogeas. Sin embargo, al final del Biocrón Zigzag y durante el resto del Bathoniense las condiciones de sedimentación pasaron a ser cada vez más restringidas y someras; además, disminuyó la concentración de conchas de ammonites y aumentó la clasificación de tamaños entre ellas, cuando sólo pudieron acumularse algunos elementos alóctonos transportados por deriva necroplanctónica desde otras regiones.

#### BIBLIOGRAFIA

- DAHM, H. (1966).- Stratigraphie und Palaeogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien). Beih. Geol. Jb., 44: 13-54.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1985a).- Criterios elementales de reelaboración tafonómica en ammonites de la Cordillera Ibérica. Acta Geológica Hispánica, 19 (1984): 1050116.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1985b).- Séquences sédimentaires et séquences taphonomiques. Strata, 2: 116-122.

- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1985c).- El Bajociense en la Cordillera Ibérica. Tesis Doct., Fac. Ciencias Geológicas Univ. Madrid: 1-850.
- MELLENDEZ HEVIA, F. (1976).- El interés petrolífero del Jurásico marino de la parte SW. de la Cuenca Cantábrica. II Jorn. Nac. Petróleo y Gas natural. Ponencia I: Explotación y producción: 117-137. Sindicato Nacional del Combustible.
- MENSINK, H. (1960).- Biespiele für die stratigraphische Kondensation, Schichtlücke und den Leitwert von Ammoniten aus dem Jura Spaniens im Vergleich zu NW-Europa. Geol. Rundschau, 49: 70-82.
- MENSINK, H. (1966).- Stratigraphie und Palaogeographie des marinen Jura in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. Geol. Jb., 44: 55-102.
- OLMO ZARAGOZA, P. & RAMIREZ DEL POZO, J. (1978).- Las Rozas. Mapa Geológico de España. Hoja nº 108 (18-07). I.G.M.E.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1971).- Bioestratigrafía y Microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España. CIEPSA, 1-357.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1972).- Algunas observaciones sobre el Jurásico de Alava, Burgos y Santander. Cuadernos Geología Ibérica, 2(1971): 491-508.
- SCHAAF, D. (1986).- Der Jura der Kantabrischen Ketten (Nordspanien). Genese und Evolution eines speziellen marinen Sedimentationsraumes. Diss. Dokt. Fak. Eberhard-Karls. Univ. Tübingen: 1-190.

# III COLOQUIO DE ESTRATIGRAFIA Y PALEOGEOGRAFIA DEL JURASICO DE ESPAÑA

**11**

CIENCIAS DE LA TIERRA  
GEOLOGIA



INSTITUTO DE ESTUDIOS RIOJANOS  
1988