

# DESARROLLO Y EVOLUCION DE UN PEQUEÑO SISTEMA DE BARRAS OOLITICAS EN EL JURASICO SUPERIOR DE LA CORDILLERA IBERICA. CORTEJO DE FACIES ASOCIADAS

J. M. MARTIN Y J. FERNANDEZ

TRABAJOS DE  
GEOLOGIA



Martín, J. M. y Fernández, J. (1985).—Desarrollo y evolución de un pequeño sistema de barras oolíticas en el Jurásico superior de la Cordillera Ibérica. Cortejo de facies asociadas. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 115-126. ISSN 0474-9588.

En el presente trabajo se aborda el estudio de unas barras carbonatadas que aparecen en el Kimmeridgiense inferior de la Cordillera Ibérica. Dichas barras son en su parte inferior de naturaleza oolítica (*grainstones* oolíticas) y en su parte superior oncolítica (*rudstones* oncolíticas), suceden en la serie a facies lagunares (micritas con oncolitos) y están coronadas por facies pelágicas (micritas con radiolarios). En puntos intercalan pequeños parches arrecifales. Se trata en general de barras pequeñas, aisladas, desarrolladas en el interior de una plataforma en rampa amplia, de escasa pendiente, y diferenciada y movilizadas por la acción del oleaje. En ciertos momentos de su existencia, no obstante, evolucionaron a verdaderos *shoals* por adosamiento lateral y apilamiento parcial de unas sobre otras. El desarrollo de estas barras es concomitante con un ascenso lento, relativo, del nivel del mar, ascenso que sólo se detuvo temporalmente en un momento que viene señalado por el paso de las barras oolíticas a las oncolíticas.

This paper deals with some Lower Kimmeridgian carbonate bars occurring in the Iberian Cordillera. The lower part of the bars is made up of oolitic grainstones; the upper part consists of oncolitic rudstones. These bars overlie lagoonal facies (oncolitic micrites) and are crowned by pelagic facies (micrites with radiolarian tests and molds). Small patch reefs appear at points intercalated with the bars. For the most part they correspond to small, isolated bars, created and moved by wave-action, that developed in a slightly dipping, broad, platform (ramp). Nevertheless, they evolved in times to real shoals by partial piling and leaning against each other, that resulted in lateral accretion. The development of these bars is concomitant with a slow, relative rising of the sea level. This last phenomenon stopped for a time at certain moment, causing this temporal cessation the substitution of the oolite bars by the oncolite ones.

*José M. Martín y Juan Fernández. Departamento de Estratigrafía, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071 Granada, España. Manuscrito recibido el 9 de enero de 1985.*

## INTRODUCCION

En el Jurásico superior de la región de Teruel (perteneciente al sector central de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica) se distinguen una serie de Unidades Tectosedimentarias (en el sentido de Megías 1982) separadas por discontinuidades estratigráficas importantes. Dichas unidades (U.T.S.), así como las distintas formaciones que las integran y edad de las mismas, aparecen recogidas en la Fig. 1. En esencia se diferencian cinco unidades. La Unidad Tectosedimentaria I comprende exclusivamente

a la capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío. La II al miembro de calizas con esponjas de Yátova. Ambas, capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío y miembro de calizas con esponjas de Yátova, se incluyen a su vez dentro de la formación carbonatada de Chelva de Gómez y Goy (1979) que integra también a las calizas del Dogger. La III está constituida por una sola formación: la de las margas de Sot de Chera. La IV incorpora a dos: la de las margas de Frías y la de la ritmita calcárea de Loriguilla, siendo la relación entre ambas de cambio lateral de facies y, por último, la unidad V, que incluye también

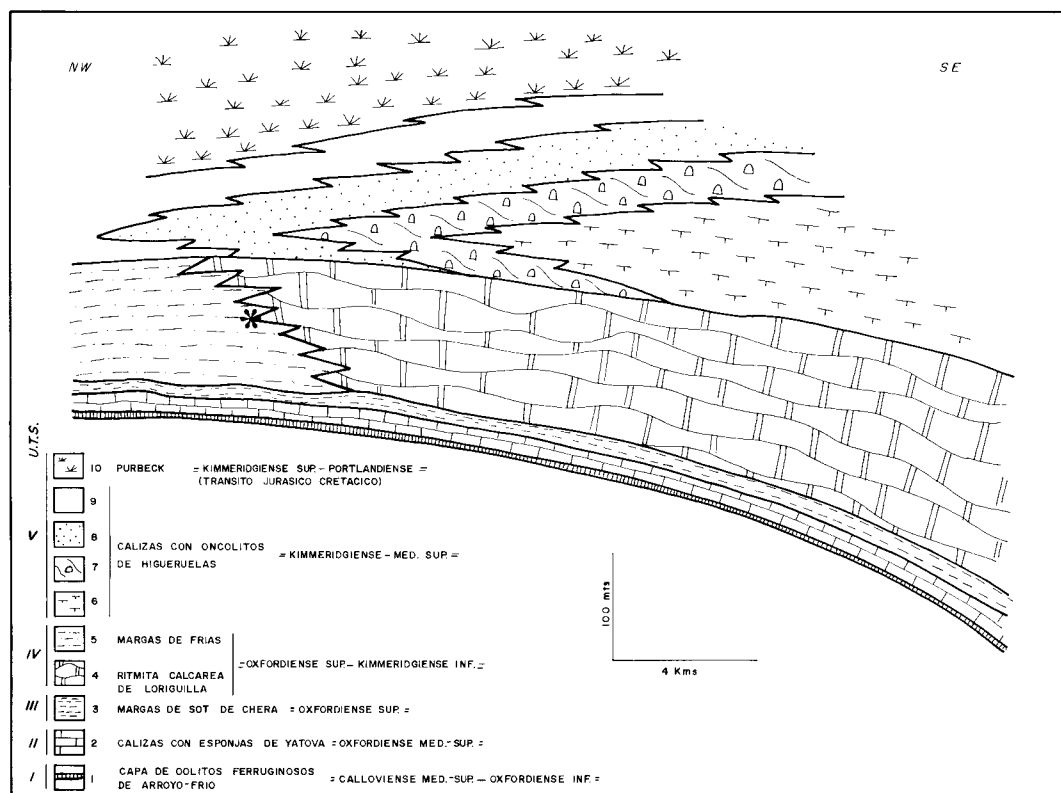


Fig. 1.—Unidades tectosedimentarias diferenciadas en el Jurásico superior de la región de Teruel (modificada de Giner y Barnolas 1979 y Martín *in litt.*). Litologías y medios sedimentarios: 1.—Biomicrocitas con oolitos ferruginosos (?); 2.—Calizas con esponjas (plataforma); 3.—Margas euxínicas («cuenca»); 4.—Alternancias de calizas margosas y margas («talud»); 5.—Margas y arenas (plataforma); 6.—Margas y margocalizas («cuenca»); 7.—Calizas arenosas, calcarenitas, calizas bioconstruidas, etc... (rampa carbonatada con arrecifes pináculo); 8.—Calizas oolíticas («shoals»); 9.—Calizas micríticas, margas, etc... («lagoon»); 10.—Arenas, arcillas, calizas micríticas, etc... (llanuras de mareas, deltas, playas, etc...).

a techo a los materiales pertenecientes al tránsito Jurásico-Cretácico, aparece constituida por las facies Purbeck y la formación calizas con oncolitos de Higuera.

El estudio detallado de los materiales que integran todas estas unidades y de las facies que aparecen en ellos representadas ha sido abordado en los trabajos de Giner y Barnolas (1979) y Martín (*in litt.*) El dispositivo más completo de facies es el de la Unidad Tectosedimentaria V ya que dentro de ella se diferencian desde las facies continentales (fluviales) y costeras (de transición) que constituyen el Purbeck a las de mar abierto («cuenca») dentro ya de la formación de calizas con oncolitos de Higuera. Las diferentes litologías que integran esta última formación así como los subambientes sedimentarios asignados a cada una de ellas en particular quedan también recogidos en la Fig. 1

(véase leyenda), del mismo modo que para el resto de las formaciones de las otras unidades, si bien el esquema para estas últimas es ya más simple. En esencia se trata de un modelo de plataforma carbonatada en rampa, con contaminación detrítica importante según épocas y sectores, y con el mar abierto situado hacia el SE y las bandas de facies orientadas perpendicularmente NE-SW.

Este trabajo se centra en el estudio de detalle de un corte, el de Aguatón (Fig. 2), situado en la zona de cambio de facies entre las margas de Frías y la ritmita calcárea de Loriguilla de la Unidad Tectosedimentaria IV. La posición de dicho corte en el esquema de la Fig. 1 se indica mediante asterisco. El interés de dicho corte radica en la existencia en él de un pequeño sistema de barras carbonatadas que vino a emplazarse precisamente en la zona de tránsito

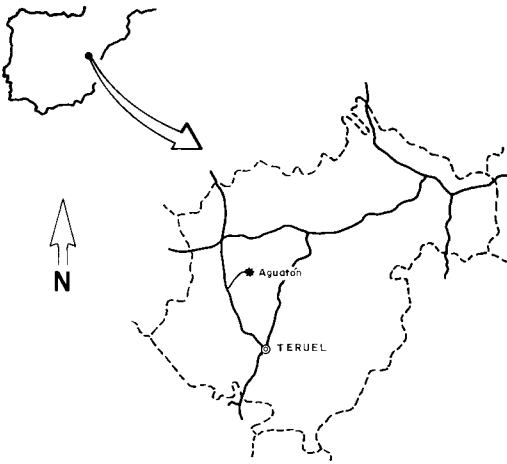


Fig. 2.—Situación geográfica del corte de Aguatón dentro de la provincia de Teruel (hoja de Santa Eulalia, n.º 541 del Mapa Topográfico Nacional). Las coordenadas del corte son: 649.4903 (U.T.M.).

entre ambas formaciones, con un grado realmente excepcional de preservación de facies, estructuras sedimentarias y morfologías de estratos, lo que permite estudiar en detalle su génesis e historia evolutiva.

La Unidad Tectosedimentaria IV se caracteriza en esencia por presentar una sedimentación de tipo mixto carbonatado-detrítica. Las margas de Frías han sido atribuidas a un medio de plataforma *s.l.* (Giner y Barnolas 1979; Martín, *in litt.*) En ellas se intercalan niveles areniscosos finos de carácter turbidítico. La formación rítmica calcárea de Loriguilla está constituida por bancos de margocalizas y/o calizas margosas separados por finos lechos margosos, y es asignable a un ambiente de talud en función de su litología y contenido faunístico (las texturas dominantes son *mudstones-wackestones* y como restos fósiles más frecuentes se encuentran radiolarios, espículas y ostrácodos).

## DESCRIPCION DEL CORTE

La serie del Jurásico medio-superior de Aguatón aparece recogida en la Fig. 3. En ella se indican las distintas unidades litoestratigráficas diferenciables, edad de las mismas y medio sedimentario correspondiente. Este estudio concreto se centra en el denominado, de un modo informal, miembro Aguatón, situado en la base de la formación rítmica calcárea de Loriguilla constituida por alternancias de calizas arcillosas

y margocalizas y/o margas; dicho miembro aparece a su vez directamente encima de las arcillas y margas micáceas con intercalaciones areniscosas de la formación margas de Frías. En él cabe diferenciar tres tramos (Fig. 3A):

- Un tramo inferior constituido por alternancias de calizas arcillosas/margocalizas en bancos finos y margas.
- Un tramo intermedio de calcarenitas, oolíticas en la base y oncolíticas a techo, estratificadas en bancos de finos a medios.
- Un tramo superior de calizas micríticas-margocalizas con intercalaciones margosas.

A continuación pasaremos a describir en detalle cada uno de estos tramos (Fig. 3B), refiriéndonos de un modo especial a las facies y tipos texturales carbonatados existentes, estructuras sedimentarias dominantes y geometrías de los cuerpos estratificados.

### TRAMO INFERIOR

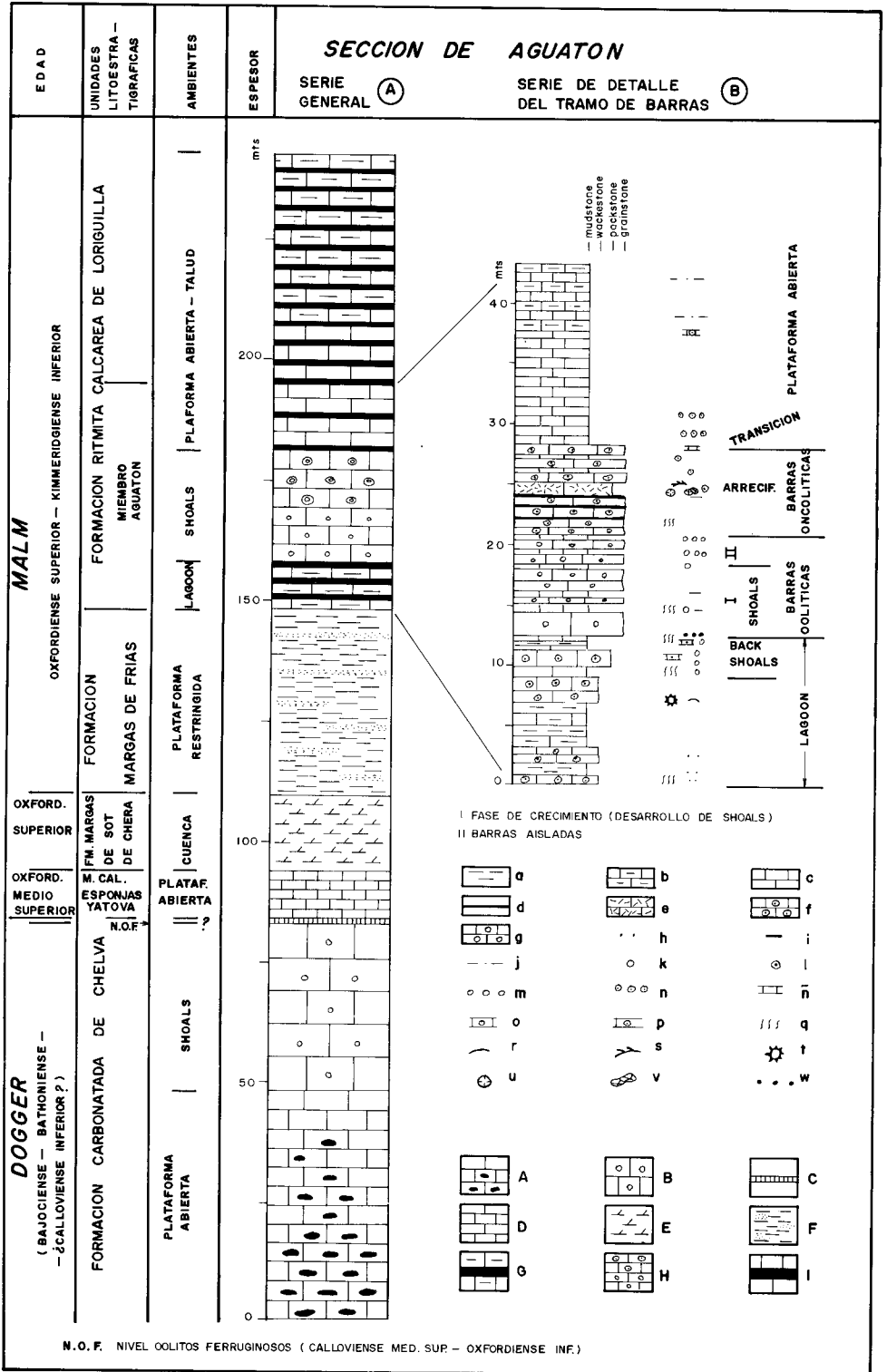
En la base aparece constituido por alternancias regulares de calizas arcillosas y margas. Las calizas son de textura *wackestone* (terminología según Dunham 1962), están algo bioturbadas y contienen oncolitos pequeños y elementos terrígenos (siliciclásticos) de grano fino (de arena fina a limo).

En su parte media-alta el dominio es calizo si bien alternan los bancos de textura *mudstone* (micríticos) con otros de textura *wackestone-packstone* (*floatstone*) (terminologías de Dunham 1962 y Embry y Klovan 1971) en los que abundan ya los oncolitos (Fig. 4a). Según los casos los bancos calizos presentan a su vez oolitos dispersos en la matriz (Fig. 4b), o intercalan finos lechos oolíticos. Frecuentemente los oolitos «dispersos» son atrapados y envueltos por los propios oncolitos (Fig. 4a).

### TRAMO INTERMEDIO

En él cabe distinguir dos partes de extensión aproximadamente equivalentes con dominio de las facies oolíticas y oncolíticas respectivamente.

Dentro de las oolíticas las texturas dominantes son *grainstones* (Fig. 4c), localmente *packstones* (Fig. 4d). En la base estas calizas oolíticas se presentan, en apariencia, regularmente estratificadas en bancos (Fig. 5a), si bien en detalle nos revelan frecuentes morfologías de barras con acuñamientos progresivos a uno y otro lado



del banco (Fig. 5b). Hacia arriba, allí donde existen barras de una mayor entidad, se nos muestran dispositivos en cuña dentro de un mismo banco (Figs. 5c y 5d), lateralmente adosados entre sí. Cabe también observar cómo los senos de las barras aparecen tapizados o parcialmente rellenos por micritas, al tiempo que el frente de las barras se descompone en una fina alternancia de lechos oolíticos (*grainstones*) y micríticos (*mudstones*). Las crestas de las barras se alinean en dirección NE-SW.

En la parte alta lo que domina es una alternancia regular de facies oolíticas (*grainstones*) y micríticas (*mudstones*). En las micritas son frecuentes las pasadas de oolitos. Las barras son aquí de mucha menor entidad y se presentan frecuentemente aisladas.

Una característica general, allí donde se encuentran alternando facies oolíticas y facies micríticas (Fig. 6a), es la frecuente bioturbación de ambos tipos de lechos. El sedimento de relleno de los *burrows* es, en estos casos, de naturaleza opuesta al de las facies afectadas (Figs. 6b y 6c).

La otra mitad del tramo intermedio presenta unas características de conjunto similares a las expuestas para las facies oolíticas si bien aquí la facies dominante y característica es la de *grainstone* (*rudstone*) oncolítica (Figs. 7a y 7b). Como se aprecia en las citadas figuras dichos oncolitos incorporan en su interior oolitos, *lumps* e intraclastos. Dichas facies oncolíticas se presentan también constituyendo barras que hacia arriba se hacen de una menor entidad al tiempo que alternan y se suceden con lechos micríticos que incorporan oncolitos sueltos.

Es característica la presencia, intercalada entre las facies de *rudstone* oncolítica, de una *packstone* (*floatstone*) bioclástica (Fig. 7c) con abundantes fragmentos de corales, estromatopóridos, ostreidos, etc... junto con oncolitos del tipo de los que constituyen las barras, coronado a techo por una *floatstone* oncolítica (Fig. 7d).

Estos últimos oncolitos son de gran tamaño y no presentan oolitos atrapados.

#### TRAMO SUPERIOR

Dicho tramo está constituido en la base por calizas micríticas con juntas margosas que a techo pasan a ser margocalizas con juntas también margosas. Lo más significativo de este tramo es la presencia, en la base, de pasadas oncolíticas (Figs. 6d y 7e) dentro de las calizas. Estas calizas presentan además un carácter pélagico dado que en ellas abundan los moldes de radiolarios (Fig. 7e). El conjunto del tramo se puede considerar como de transición a la alternancia típica que constituye la ritmita calcárea de Loriguilla.

### INTERPRETACION

En este apartado de interpretación nos vamos a referir en primer lugar a cada tramo en particular y luego al conjunto del miembro.

#### TRAMO INFERIOR

En base a su composición (micritas, micritas arcillosas, margas, calizas micríticas con oncolitos y calizas micríticas con oolitos «dispersos»), texturas dominantes (*mudstones* y *wackestones*), estructuras sedimentarias presentes (bioturbación horizontal), etc... los materiales que integran este tramo se interpretan como depósitos de tipo lagunar.

La presencia de oolitos «dispersos» en la micrita, así como el hecho de que los núcleos de los oncolitos correspondan mayoritariamente a oolitos y/o *lumps*, traduce la influencia sobre la propia sedimentación del *lagoon* de *shoals* oolíticos, próximos a éste, que presumiblemente lo delimitaban y separaban de zonas marinas más abiertas.

La contaminación arenosa de la base del

Fig. 3.—A.—Serie general de Aguatón. B.—Serie de detalle del tramo de barras (miembro Aguatón). Simbologías: A.—Calizas micríticas con nódulos de sílex; B.—Calizas oolíticas; C.—Biomicrocritas con oolitos ferruginosos; D.—Calizas con espongiarios; E.—Margas gris-azuladas; F.—Arcillas y margas micáceas con intercalaciones areniscosas; G.—Alternancias de calizas arcillosas y margas; H.—Calcarenitas (oolíticas en la base, oncolíticas a techo); I.—Calizas micríticas con intercalaciones margosas; a.—Margas; b.—Calizas margosas y margocalizas; c.—Calizas micríticas; d.—Juntas margosas; e.—Calizas bioclásticas con oncolitos; f.—Calizas oncolíticas; g.—Calizas oolíticas; h.—Contaminación arenosa; i.—Lechos margosos; j.—Pasadas de limos; k.—Oolitos dispersos; l.—Oncolitos dispersos; m.—Pasadas de oolitos; n.—Pasadas de oncolitos; ñ.—Lechos micríticos; o.—Lechos oolíticos; p.—Lechos oncolíticos; q.—Bioturbación; r.—Lamelibránquios; s.—Ostreidos; t.—Equinoideos; u.—Corales; v.—Estromatopóridos; w.—«Lag» conglomerático.

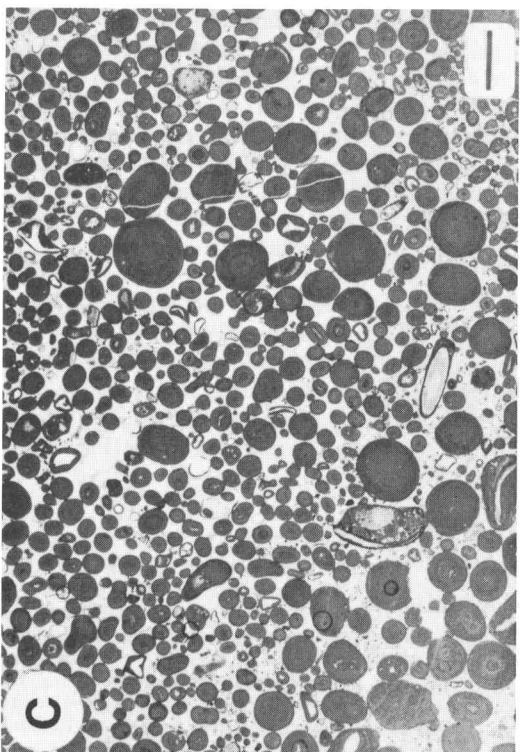
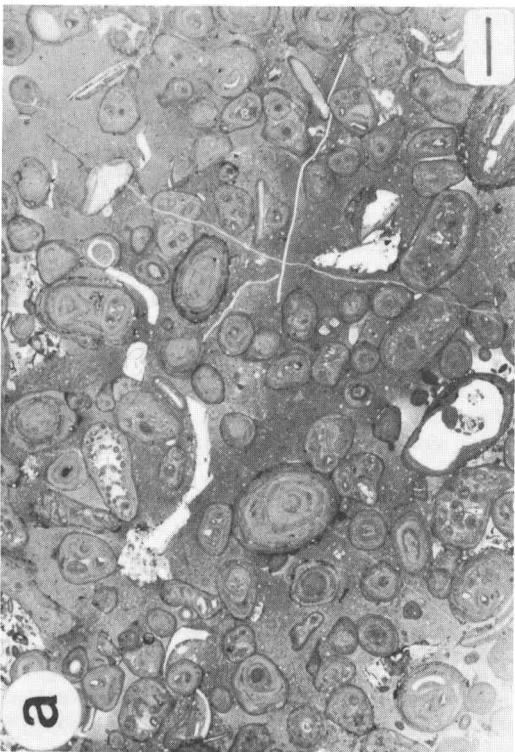
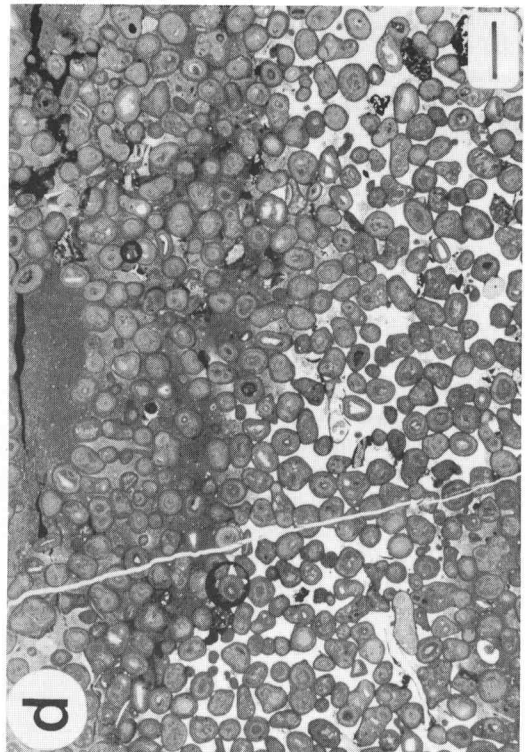
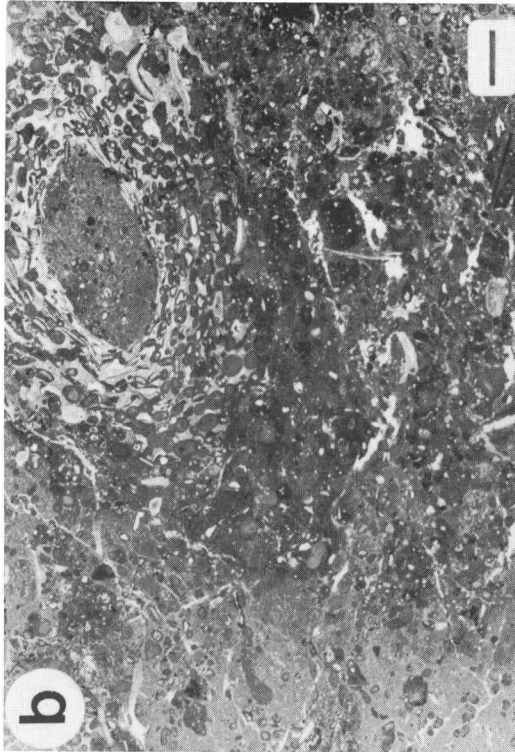


Fig. 4.-a: *Floatstone* oncolítica. *Lagoon*. b: *Wackestone* oolítica-bioclástica. Transición barras-*lagoon*. Nótese el *burrow* relleno por micrita y circunscrito por los «granos» expelidos al ser excavada la galería. c: *Grainstone* oolítica. Como elementos minoritarios se encuentran granos compuestos (*lumps*), intraclastos y pequeños bioclastos. Los oolitos están algo micritizados. Facies de *shoal*. d: *Grainstone* oolítica intercalada hacia la base de una *packstone* oolítica con abundantes *lumps*. Facies de borde interno de barra/*shoal*. (a, b, c y d: Barra = 2,5 mm).

tramo marca la transición desde las margas de Frías; los niveles del techo corresponden a facies de *back-shoals*, ya que intercalan finos lechos oolíticos, y nos indican el paso gradual, hacia arriba, a las facies oolíticas.

TRAMO INTERMEDIO

Dado que este tramo consta de dos partes netamente diferenciadas nos vamos a referir por

separado a cada una de ellas y luego trataremos de conectarlas entre sí.

La parte inferior viene caracterizada, como hemos indicado, por el dominio de las facies oolíticas. Atendiendo a la geometría de los cuerpos sedimentarios y a los tipos de facies existentes, cabe distinguir en ella tres zonas (Fig. 8). Una más inferior con predominio de las *grainstones* oolíticas y desarrollo de pequeñas

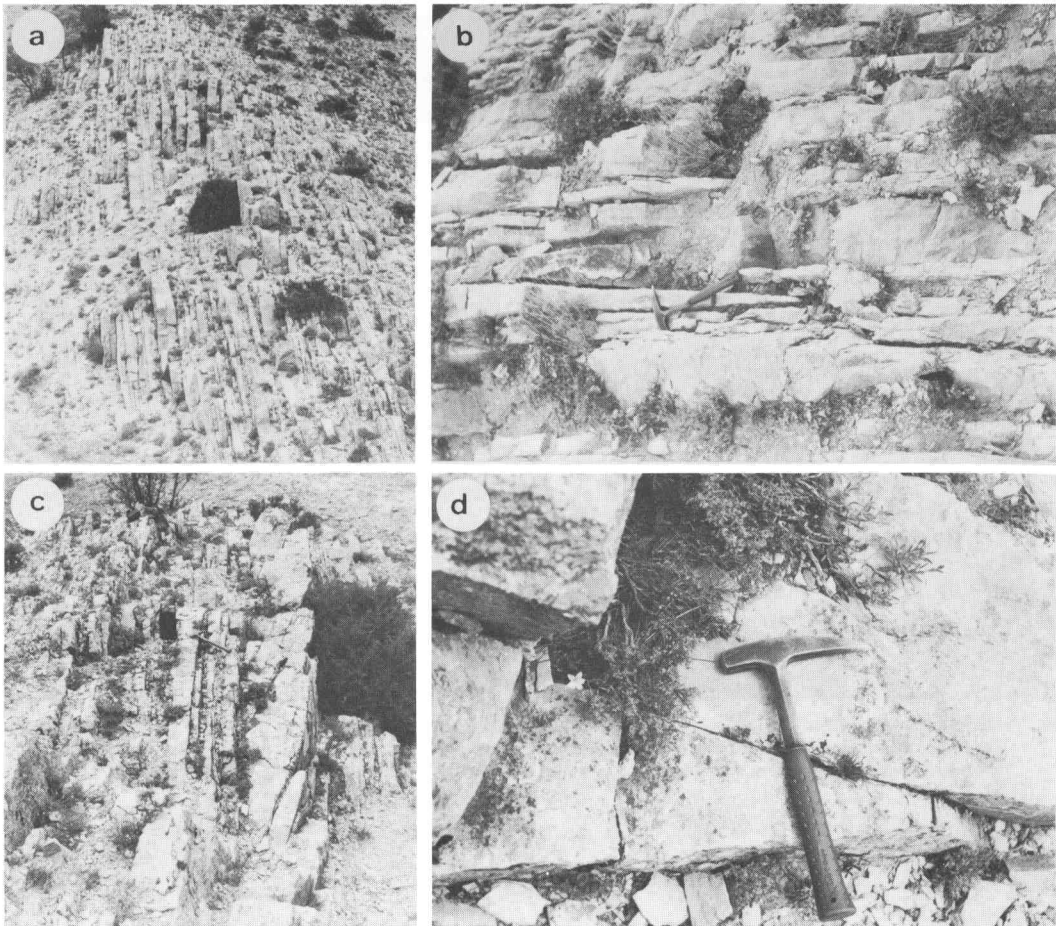


Fig. 5.-a: Corte de Aguatón. En apariencia el conjunto está regularmente estratificado en bancos finos que se disponen verticalmente. b: Detalle de la anterior en la que se aprecia como la mayoría de los estratos muestran morfologías de barras muy visibles. c: Dispositivo progredante que se observa en uno de los bancos mayores. d: Detalle que muestra la terminación en cuña del estrato correspondiente a una de las fases de acreción del banco anterior. (b, c y d: Martillo = 33 cm).

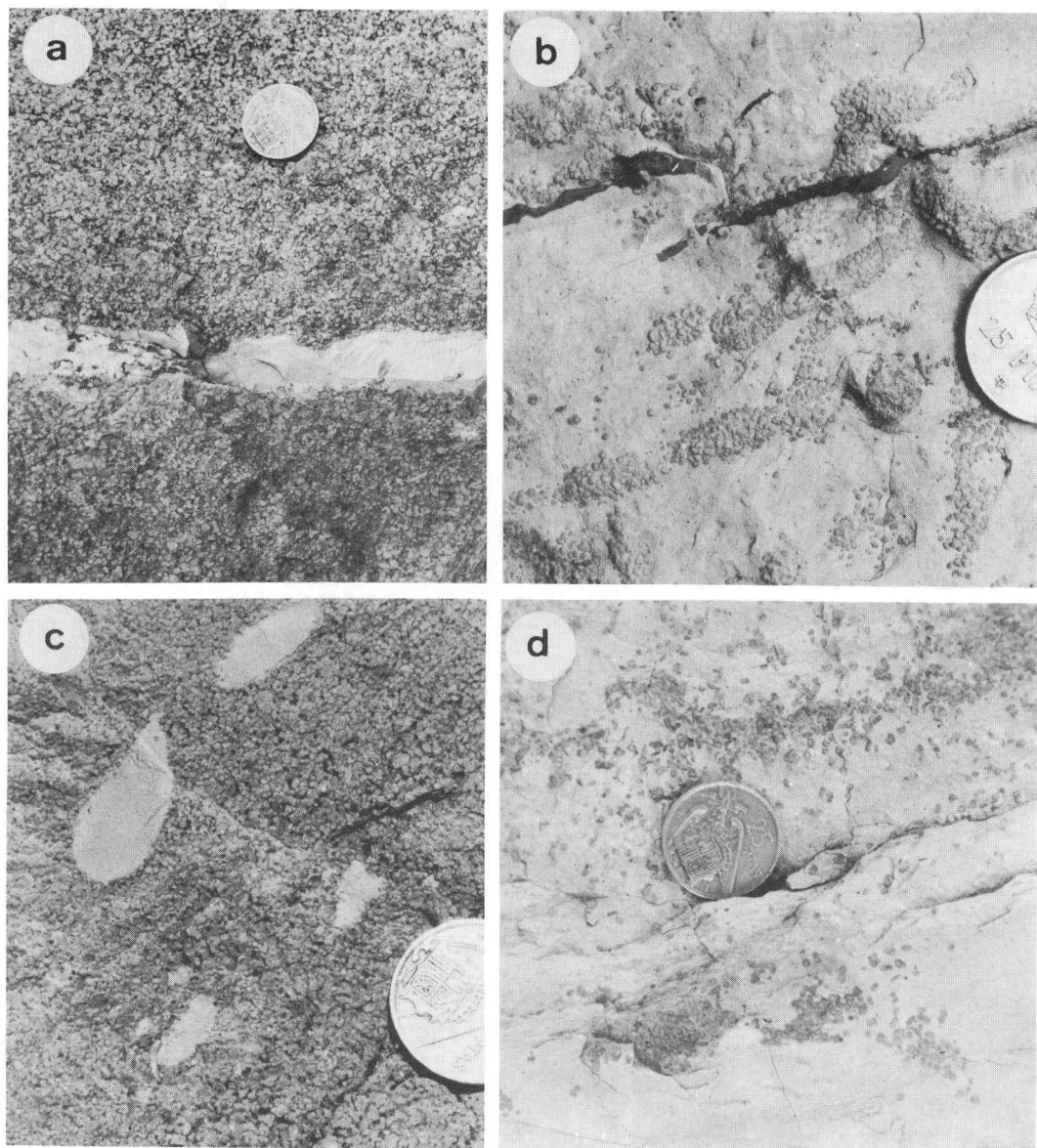
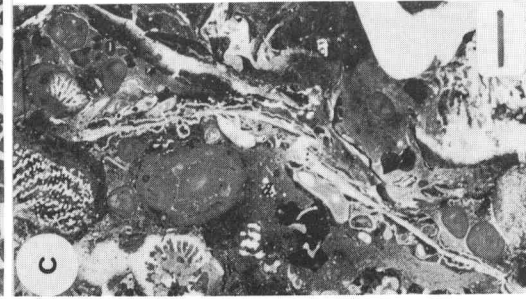
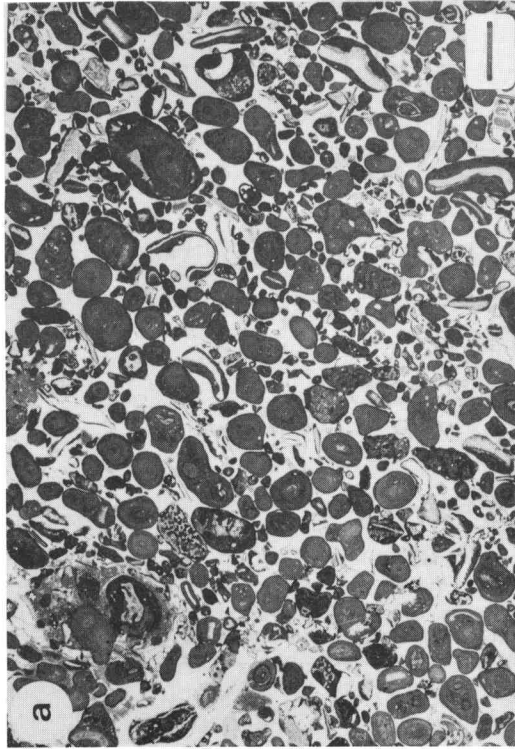
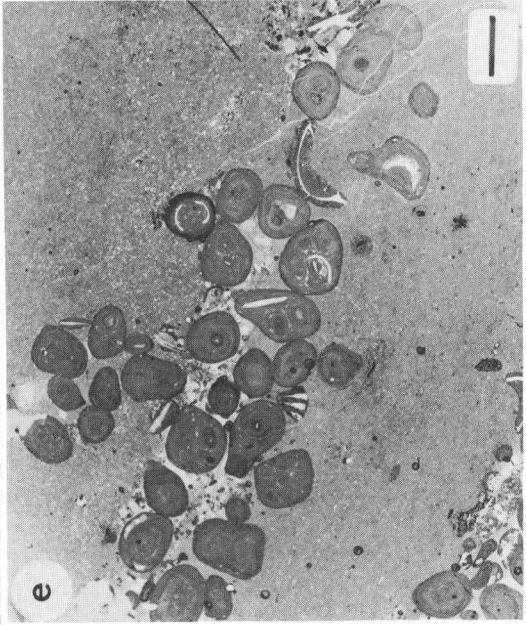
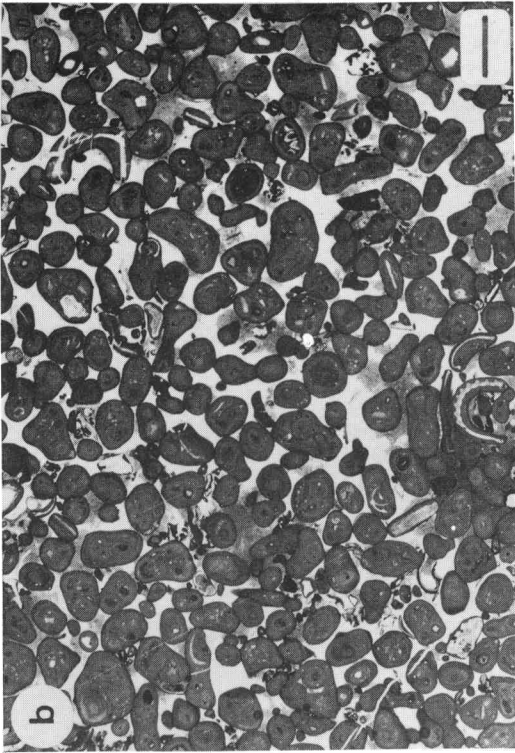


Fig. 6.—a: Pequeño lecho micrítico intercalado entre facies oolíticas. b: *Burrows* rellenos por oolitos en los lechos micríticos asociados a las barras. c: *Grainstone* oolítica bioturbada. *Burrows* rellenos por micrita. d: Facies de oncolitos dispersos en micrita pelágica. (a, b, c y d: Diámetro de la moneda = 25 mm).

Fig. 7.—a: *Grainstone (rudstone)* oncolítica. Facies de barras. b: *Packstone (floatstone)* oncolítica. La micrita intersticial, posiblemente de infiltración entre granos, ocluye sólo parcialmente los huecos intergranulares. Facies de barra con posibles sellos micríticos asociados por encima. c: *Packstone* bioclástica. Canal interarrecifal. d: *Floatstone* oncolítica. Como núcleos de estos aparecen grandes ostreidos. Nótese la presencia de serpúlidos encostrando los ostreidos y en el propio oncolito. Facies interarrecifal. Nivel de colmatación del canal. e: Lecho oncolítico intercalado entre micrita pelágica en la que abundan los moldes de radiolarios (puntos blancos pequeños). (a, b, c, d, e: Barra = 2,5 mm).





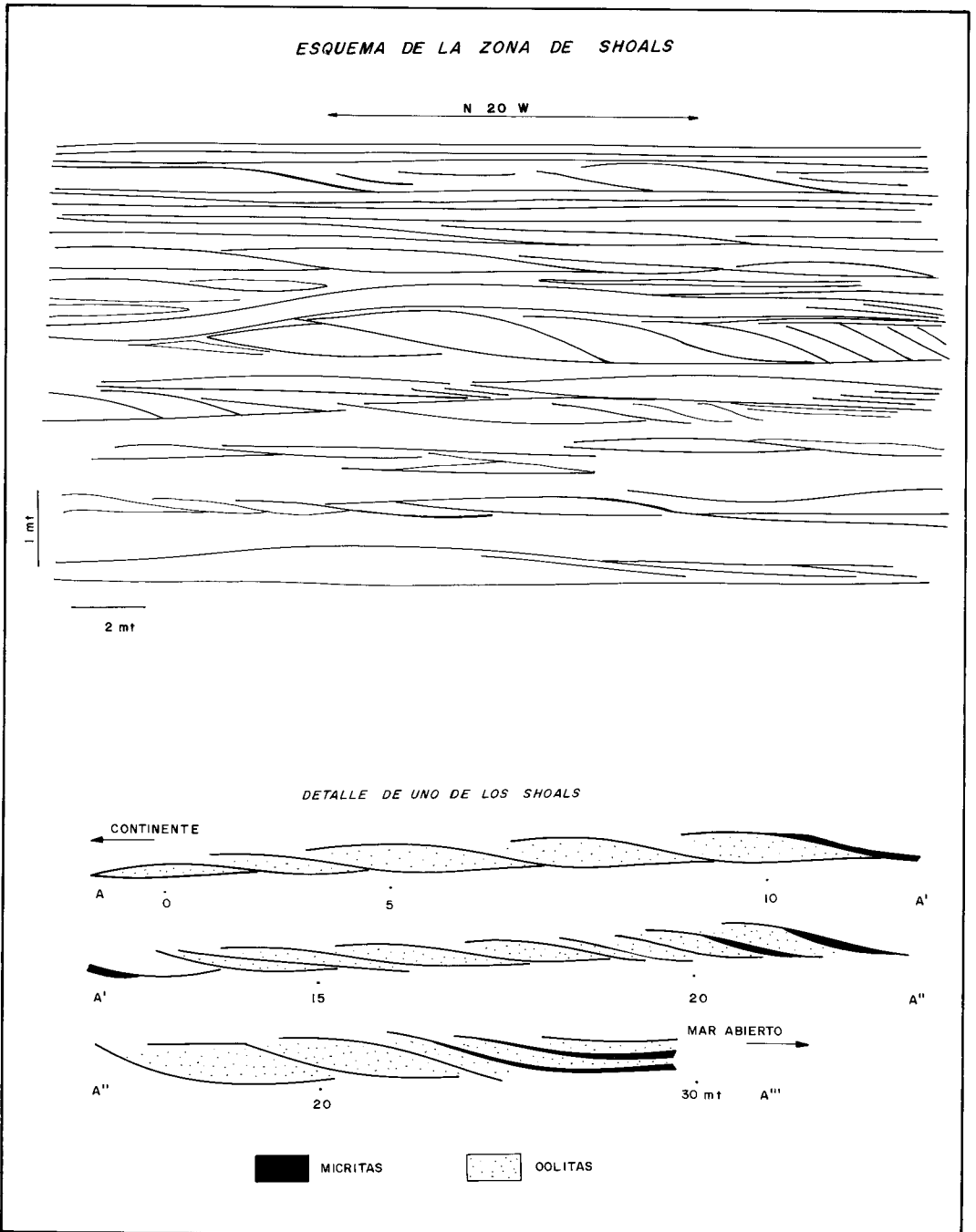


Fig. 8.—Geometrías que se observan dentro del conjunto oolítico. Esquema de campo. En la parte más inferior predominan las barras aisladas. Más hacia arriba los *shoals*. En lo alto del todo los lechos planos. La parte inferior de la figura muestra en detalle la morfología de uno de los *shoal*. (La reconstrucción, por cuestión de dibujo, se ha realizado en tres planos sucesivos). Nótese la posición de los lechos de micrita.

barras (Fig. 5b), de crestas presumiblemente paralelas a la línea de costa y orientación NE-SW; otra intermedia, con dominio también de las *grainstones* oolíticas, caracterizada por la existencia de bancos calizos relativamente gruesos que se constituyen por apilamiento sucesivo de barras (facies de *shoals s. str.* Figs. 5c y 5d). El análisis detallado de la geometría de estos cuerpos (*shoals*) permite deducir que su crecimiento tuvo lugar mediante adosamiento lateral de las distintas barras y acreción hacia el mar abierto, en dirección perpendicular a la línea de costa. Como consecuencia de ese apilamiento se ha desarrollado un dispositivo de estratos cruzados (en cuña), que es especialmente visible en aquellos bancos de mayores dimensiones (Fig. 8).

Por otra parte, el retrabajado de las crestas de los *shoals* se traduce en el desarrollo, en el frente de estos, de todo un dispositivo de láminas cruzadas de calizas oolíticas que se interdigitan con las micritas del *lagoon* (Fig. 9).

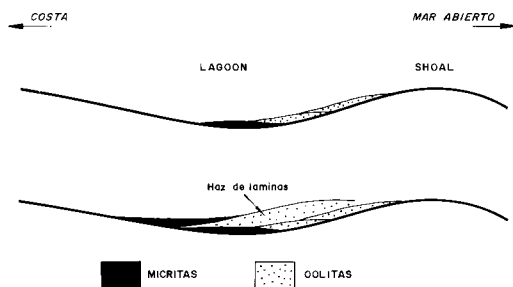


Fig. 9.—Detalle del frente de los *shoals* con las interdigitaciones entre micritas y oolitas. (Sin escala).

Pequeños lechos de micrita tapizan también, y separan entre sí, las sucesivas cuñas de acreción de los grandes bancos. Las alternancias de calizas oolíticas-calizas micríticas, presentes tanto en el frente de los *shoals* como en los propios *shoals* entre las cuñas de acreción, se pueden interpretar como ligadas a sucesivos episodios de agitación (con desarrollo de facies oolíticas) separados por épocas de calma o buen tiempo (con depósito de la micrita). Es muy probable que esto último acontezca contemporáneamente en ambas situaciones. La bioturbación que sufren ciertos lechos, tanto oolíticos como micríticos (Figs. 6b y 6c), estaría también ligada a las épocas de calma.

La parte alta de las facies oolíticas viene caracterizada por la presencia de pequeñas barras,

aisladas entre lechos micríticos con finas pasadas oolíticas, y lechos oolíticos planos de notable continuidad lateral (niveles de tormenta). En conjunto se interpretan como facies más profundas que los *shoals*.

En la parte superior del tramo intermedio dominan las *rudstones* oncolíticas. En ellas el elemento constituyente principal («grano») son oncolitos (Figs. 7a y 7b) idénticos a los que en la fase anterior aparecían limitados al contexto lagunar, que aquí se hayan retrabajados y forman parte de barras.

Dichas barras, no obstante, son de poca entidad y alternan y se suceden con lechos micríticos y lechos planos de *rudstones* oncolíticas. En relación con ellas aparecen localmente pequeñas construcciones arrecifales de corales y estromatopóridos (parches arrecifales), separadas entre sí por canales de drenaje de muy escasa envergadura. La secuencia «arrecifal» que nos aparece intercalada en nuestro corte entre las barras oncolíticas corresponde a la de relleno y colmatación de uno de estos pequeños canales, con *packstones* bioclásticas-oncolíticas en la base (Fig. 7c) y *floatstones* oncolíticas (Fig. 7d) a techo. Estos últimos oncolitos (los de la *floatstone*) son netamente distintos a los que constituyen las barras.

El contexto en el que se desarrollaron estas barras oncolíticas es en conjunto muy similar al de la parte alta de las facies oolíticas. Hacia arriba se intercalan entre facies netamente pelágicas (micritas con radiolarios).

#### TRAMO SUPERIOR

El tramo superior corresponde ya al de dominio de las facies pelágicas (de plataforma abierta). En la base presenta, no obstante, pequeñas pasadas de lechos de *rudstones* oncolíticas (Figs. 6d y 7e), asignables a episodios de tormenta, que enseguida desaparecen para dar paso a las alternancias de calizas y margas, y margocalizas y margas, semejantes a las que constituyen la formación rítmica calcárea de Loriguilla.

#### CONSIDERACIONES FINALES PARA EL CONJUNTO DEL MIEMBRO

Una vez esbozada la interpretación sedimentaria de cada uno de los tramos que constituyen el miembro Aguatón cabe referirse al significado sedimentario del conjunto del miembro,

teniendo presente que éste se haya intercalado entre las margas de Frías y la formación rítmica calcárea de Loriguilla, con las que existe continuidad sedimentaria.

La evolución que se observa es transgresiva, dado que la secuencia que se encuentra superpuesta es de facies lagunares-*shoals* y barras-facies pelágicas (de plataforma abierta), y se corresponde presumiblemente con un ascenso relativo del nivel del mar.

El modelo sedimentario corresponde al de una plataforma en rampa, muy extensa y amplia y de escasa pendiente, en la que se desarrollan barras que limitan por delante un *lagoon*. La sedimentación carbonatada en dicho *lagoon* se restringe a la zona próxima a las barras y conforme nos alejamos de ellas hacia el continente la influencia detrítica es más ostensible (formación margas de Frías).

Dichas barras, individualizadas en la plataforma por efecto de remoción y agitación del oleaje, y movilizadas en dirección hacia el «continente» presumiblemente también por aquél, tienen en general escasa entidad y sólo hubo un momento en que llegaron a constituir verdaderos *shoals* por adosamiento lateral y apilamiento parcial de unas sobre otras (fase I parte basal-intermedia de las facies oolíticas).

Queda finalmente referirse a un punto aparentemente problemático y de difícil explicación.

Este es el paso o salto de las barras oolíticas a las oncolíticas. Dicha sustitución es, no obstante, fácilmente explicable si se considera que el proceso de ascenso del nivel del mar no fue un proceso continuo, sino que existió un momento de detención que viene a coincidir con el paso de una a otra facies. En tal momento, las facies lagunares progradaron rápidamente mar adentro y vinieron a situarse directamente encima (en la vertical) de las antiguas barras oolíticas. La reanudación del proceso lento de ascenso del nivel del mar vendría a situar de nuevo la zona de agitación del oleaje en puntos equivalentes a aquellos en los que se formaron las primitivas barras, con lo que las facies lagunares, recién depositadas, serían retrabajadas y aventada su micrita, dando lugar a la creación de nuevas barras, en este caso de naturaleza oncolítica. Así pues, cabe pensar que si en conjunto hay un ascenso lento del nivel del mar, hubo, no obstante, un momento de detención importante, que viene a coincidir con el paso de las facies de barras oolíticas a las oncolíticas.

El modelo sedimentario aquí esbozado (barras que aislan un *lagoon* y presentan por delante construcciones arrecifales) se desarrolla en toda su extensión, y a una mayor escala, durante el Kimmeridgiense medio-superior/Portlandense, al tiempo del depósito de la formación calizas con oncolitos de Higuieruelas.

#### BIBLIOGRAFIA

- Dunham, R. J. (1962).—Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: W. E. Ham (Ed.), *Classification of carbonate rocks. A Symposium. Am. Assoc. Petrol. Geologists, Mem.*, 1, 108-121.
- Embry, A. F. y Klovan, J. E. (1971).—A late Devonian reef tract on northeastern Bank Island, Northwest Territories. *Can. Petrol. Geologists Bull.*, 19, 730-781.
- Gómez, J. J. y Goy, A. (1979).—Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Est. Geol.*, 35, 569-598, Madrid.
- Giner, J. y Barnolas, A. (1979).—Las construcciones arrecifales del Jurásico superior de la Sierra de Albarracín (Teruel). *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 73-82, Granada.
- Martín, J. M. (in litt.).—El Malm de la hoja 200.000 de Teruel. In: *Evolución sedimentológica y tectónica del ciclo alpino en el sector central de la rama castellana de la Cordillera Ibérica. Temas Geológicos y Mineros IGME*, Madrid.
- Megías, A. G. (1982).—Introducción al análisis tectosedimentario: aplicación al estudio dinámico de cuencas. *Actas 5.º Congreso Latinoamericano de Geol.*, 1, 385-402, Buenos Aires.