

FACIES DE LA CALIZA DE MONIELLO EN LA ZONA DE ARNAO, ASTURIAS

Por
L. SANCHEZ DE LA TORRE (*)
& M. MANJON (*)

RESUMEN

Se estudia la Formación Moniello con facies arrecifal en la región de Arnao (Asturias) diferenciándose las facies marinas de plataforma, arrecifales, frente y talud arrecifal, además de identificar los procesos diagenéticos en estos materiales.

ABSTRACT

We study the Moniello Formation, with its reefal facies in the Arnao area (Asturias, Spain) separating marine shelf, reef, front and reef talus, besides determining the diagenetic evolution in this materials.

INTRODUCCION

BARROIS (1882) define en la costa asturiana (ensenada de Moniello) una serie calcárea con fauna de calceolas análoga a las de Las Ardenas. La denominó Caliza de Moniello con *Calceola sandalina* y le asignó una edad Eifeliense alto. DELEPINE (1928) le asignó Eifeliense Medio; RADIG (1962) Cuviniense Medio; LLOPIS et al. (1968) Cuviniense Medio-Superior; GARCÍA-ALCALDE, en PELLO (inédito) Emsiense Sup-Cuviniense; MÉNDEZ BEDIA (1971), ARBIZU (1972) señalan que la mayor parte es Cuviniense Inferior y los tramos más bajos Emsiense.

Esta misma formación aparece en la zona de Arnao, en el extremo W. de la playa de Salinas (Avilés) y las características geométricas y de facies han sido presentadas en un trabajo anterior.

Los criterios de diagnóstico son tanto de campo como de microscopio. Para las rocas calcáreas se ha empleado la clasificación de DUNHAM (1962).

DISTRIBUCION DE LOS DEPOSITOS

FACIES MARINA DE PLATAFORMA.

Está representada principalmente por tres subfacies. Sobre las dos primeras se realiza la colonización por facies arrecifales. La tercera se sitúa ya estratigráficamente por encima y delante de las facies arrecifales.

(*) Departamento de Estratigrafía. Fac. de Ciencias. Oviedo.

Subfacies de calcarenita de crinoideos.—La constituyen calizas wackestone, packestone y grainstone bioclásticas con crinoideos muy abundantes que alternan con margas y calizas margosas negruzcas o rojizas con gran cantidad de crinoideos, briozoos, corales ramosos finos, braquiópodos y otros organismos menos abundantes. Localmente contienen gran cantidad de tannophoridos silicificados todos arrastrados y removilizados; laminación y estratificación cruzada de pequeño tamaño; ciclos de 1 a 1,5 m de calizas wackestone y packestone laminadas y con disminución de tamaños y frecuencia de bioclastos hacia el techo. Brechas y calizas bioclásticas en superficies erosivas con bioclastos de tamaño grava orientados por corrientes. Estos ciclos significan depósito sobre pequeños canales y superficies erosivas.

Otros organismos componentes de estas calizas, pero en menor proporción son: ostrácodos, lamelibranquios, espinas de braquiópodos y de equínidos y alguna calcisfera.

Subfacies calcáreo-margosa, con gran abundancia de braquiópodos.—Un rasgo característico son las grandes concentraciones de *Uncinulus orbignyianus* (VERN). El contenido en arcillas rojizas o negruzcas, es abundante. Los organismos presentan normalmente las valvas articuladas. El porcentaje de crinoideos, corales y otros géneros de braquiópodos, es menor. Texturalmente son calizas wackestone y packestone fosilíferas y bioclásticas.

Subfacies de calizas bioclásticas ricas en briozoos (dominantes) y crinoideos.—Calizas y calizas dolomíticas wackestone negruzcas con gran cantidad de briozoos, en colonias, enteros y en posición de crecimiento (boundstone). Estas, alternan con capas margoso-calcáreas delgadas muy negras que contienen también fauna. Los crinoideos son muy abundantes encontrándose en ocasiones cálices enteros y en posición de vida. Otros organismos como braquiópodos, corales y estromatopóridos masivos, son de menor importancia, y rara vez se encuentran enteros en calizas packestone, aunque si en wackestone. La matriz bioclástica está algo dolomitizada. La presencia de abundantes laminaciones paralelas y estratificaciones cruzadas en calizas bioclásticas, pone de relieve la presencia de corrientes periódicas, en el depósito de esta subfacies.

Diagénesis en las facies marinas de plataforma. Los procesos de perforación de valvas de organismos (braquiópodos, lamelibranquios) durante la etapa «eogenética» temprana son muy escasos.

Los crecimientos sintaxiales (WOLF, 1936b) de dolomita son selectivos a los artejos y placas de crinoideos; y algunos fragmentos de braquiópodos han sido epigenizados por sílice y calcedonia.

Las superficies estilolíticas, muy corrientes, con acumulación de insolubles y los contactos interpenetrados muy abundantes ponen de relieve la compactación me-sogenética de estos depósitos.

FACIES CALCREA ARRECIFAL.

Comienza a partir de unos metros de la boca E del túnel de Arnao, hacia

el W. Se han diferenciado tres subfacies como las más representativas de este episodio constructor.

Subfacies calcárea arrecifal s. str. (tramo sup.).—Constituida por organismos constructores de gran tamaño (30 cm longt. por 10 cm alt.) con gran porcentaje en posición de vida e interconectados; como estromatopóridos masivos, laminares más escasos, corales y colonias de *thamnophoras*, «incrustando» unos a otros. Hacia el techo aumenta el porcentaje de estromatopóridos laminares. Otros organismos son braquiópodos, briozoos ramosos, coloniales y crinoideos, ostrácodos, espinas de equínidos, algas, gasterópodos, trilobites, espinas de braquiópodos y lamelibranquios. Los pellets y peloides son más escasos y locales.

Texturalmente son calizas boundstone (biolititos), y la matriz entre los organismos está formada por calizas bioclásticas wackestone y packestone, con la fauna descrita anteriormente. Los óxidos de hierro son poco abundantes, y el cuarzo tamaño arena y limo muy escaso.

Subfacies calcárea arrecifal (tram. inf.).—Los organismos son de menor tamaño y decrece el porcentaje en posición de vida, e interconectados. La fauna es semejante a la subfacies anterior y la matriz de calizas packestone y grainstone bioclásticas es más abundante. El tránsito de este tramo al superior es muy amplio y gradual. Los aspectos de brechificación de las construcciones incipientes es más visible en este depósito.

Subfacies calcárea margosa, con concentraciones (bolsadas y planchas) locales de braquiópodos.—De colores grisáceos y amarillentos. Los organismos más abundantes aquí son: corales masivos, algunos de gran tamaño, estromatopóridos masivos y algunos laminares, *thamnophoras*, briozoos coloniales y ramosos. Esporádicamente, tanto vertical como lateralmente se presentan grandes acumulaciones de braquiópodos con las valvas articuladas como: ortidos, espiriféridos, uncinulidos, estrofomeridos, etc., y un porcentaje elevado de estos en posición de vida. Los organismos de mayor tamaño se encuentran localmente interconectados y en posición de vida.

Texturalmente están constituidos por calizas wackestone y packestone bioclásticas. Muy escasa y localmente son calizas mudstone con fósiles (braquiópodos).

Los óxidos de Fe y arcilla son algo más abundantes que en las otras subfacies.

Diagenesis en la facies calcárea arrecifal.—Uno de los procesos que afecta en las primeras etapas a los granos fragmentados o bien a los individuos in situ es la «micritización», aunque en este tipo de facies no es muy abundante y sólo tiene lugar en los septos de algunos organismos.

Los fenómenos de incrustación de un organismo por otro, tal como estromatopóridos a corales, briozoos y viceversa, son muy representativos, llegando en algún caso a incrustar totalmente al otro individuo.

La cementación por calcita, es observada sobre todo en los zoecios de los briozoos con una primera generación de calcita que tapiza las paredes y una segunda granular de calcita ferrosa. Estas dos generaciones aparecen también en cavernas de tamaño pequeño y en poros irregulares.

El crecimiento sintaxial de calcita es muy escaso y se ciñe a fragmentos de crinoideos.

Localmente estos depósitos presentan entre los granos contactos cóncavo-convexos muy abundantes y contactos interpenetrados que unido a la fuerte estilolitización nos indica que han estado sometidos a una fuerte compactación mesogenética.

Por otra parte las estructuras geopetales poco abundantes tanto en la matriz, como en organismos (braquiópodos, briozoos, etc.) con la presencia del fango calcítico y el cierre de poro por una primera generación de calcita y una segunda de calcita ferrosa, nos indica una cierta circulación de fluidos en condiciones de muy escasa profundidad (DUNHAN, 1963).

La bioturbación no es muy abundante pero se han observado perforaciones hasta 1,14 mm de ancho por 2,28 mm de altura en colonias de organismos (briozoos).

La dolomitización tanto en la matriz como en los bioclastos es localmente elevada y se observa la presencia de rombos de dolomita zonados (dolomitización tardía).

Las epigénesis selectivas por sílice en los organismos son poco abundantes.

La siderita cementa en ocasiones espacios intergranulares o cámaras de organismos.

FACIES DE TECHO ARRECIFAL.

Con contactos fuertemente erosivos esta facies calcárea grisácea se sitúa encima de la subfacies arrecifal s str. Los principales organismos están constituidos por estromatopóridos laminares bien desarrollados y abundantes; en menor proporción masivos, pero de pequeña altura. Los corales masivos, colonias de tamnophoridos, corales ramosos y solitarios representan un porcentaje ligeramente menor que el de estromatopóridos. Es muy frecuente que unos organismos incrusten y engloben en su crecimiento fragmentos e individuos enteros de tamaño inferior. Son abundantes también los crinoideos, braquiópodos briozoos coloniales, y menos abundantes los gasterópodos, lamelibranquios, briozoos fenestrales, ostrácodos, trilobites y espinas de equínidos. Son frecuentes los pellets y peloides.

Texturalmente son calizas boundstone (biolitito; FOLK, 1959) con una matriz de calizas packestone, wackestone y grainstone bioclásticas con la misma fauna descrita anteriormente. El cuarzo de tamaño arena y limo representa el 2 %.

Una de las características que realmente definen a esta facies es el alto porcentaje de individuos interconectados y en posición de crecimiento, dando origen a construcciones contrarias a la gravedad.

Diagénesis en las facies de techo arrecifal.—Son frecuentes en las calizas wackestone bioclásticas que presentan difuminación de los componentes aloquímicos (pellets y peloides) debido a fenómenos de compactación eogenética, perdiéndose en ocasiones la textura típica inicial de los fangos con pellets.

La cementación parece ser selectiva a organismos como briozoos, que presentan en los zoecios una primera generación de cemento calcítico en cristales equidimensionales y la segunda generación con calcita y calcita ferrosa granular.

La presencia de estructuras geopetales relativamente poco frecuentes con fango calcáreo y cierre de la porosidad con cemento calcítico, nos indica circulación en pequeña profundidad.

Las aureolas de crecimiento secundario calcítico son poco abundantes y son frecuentes las superficies estilolíticas con óxidos de hierro, originadas por compactación (compactación mesogenética).

La dolomitización secundaria tardía es frecuente en estas facies, presentando abundantes rombos de dolomita zonados.

Es de destacar en esta facies la presencia de siderita diagenética tardía.

FACIES DE TALUD ARRECIFAL.

Se sitúan encima de las facies de techo arrecifal, con contactos y superficies erosivas, seccionando numerosas capas los estratos delgados infrayacentes.

Presenta tres tipos de subfacies y tiene una potencia mínima visible en este afloramiento de unos 12 m.

El paso de una a otra subfacies es gradual, observándose lateralmente cambios de facies dentro del mismo tramo.

Subfacies calcárea inferior.—Calizas grisáceas packestone y grainstone bioclásticas alternando con wackestone fosilíferas y bioclásticas. Contactos ondulantes entre las diferentes capas, y estratos discontinuos. Las superficies erosivas son abundantes en secuencias packestone, grainstone y wackestone negruzcas bioclásticas, seccionando en un espacio de 10-20 cm hasta 50 cm una o varias secuencias con potencias de 8 a 15 cm. El color negruzco debido a la presencia de materia orgánica es abundante en esta subfacies. Es característica aquí la presencia de bloques angulosos, fusiformes (con fauna arrastrada; y en posición de crecimiento) de 0,20 a 0,40 m de diámetro. El contenido faunístico en esta subfacies se caracteriza por colonias de *Tannophora* arrastradas e in situ, volcadas; fragmentos de estromatopóridos laminares, corales, corales solitarios, briozoos coloniales y fenestrales, crinoideos, braquiópodos, ostrácodos, espinas de equínidos y espinas de braquiópodos.

Subfacies calcáreo margosa con bloques calcáreos (tramo medio).—El contenido en margas calcáreas (8-15 cm) aumenta en este tramo, así como el porcentaje de bloques de 0,75-0,90 m de diámetro.

Asimismo son abundantes las superficies erosivas y los bloques (alóctonos) que incluyen colonias de *tannophoridos* en posición de vida y en apretados racimos. Los corales masivos y solitarios son más abundantes que en la subfacies anterior, encontrándose normalmente volcados y con notables desplazamientos. El resto de la fauna lo constituyen crinoideos, braquiópodos, briozoos, ostrácodos y espinas de braquiópodos que forman parte de la matriz bioclástica.

Subfacies negruzca margoso-calcárea (tramo sup.). Es de notar en esta subfacies el aumento de las capas margosas que alternan con calizas bioclásticas; y el descenso en el número de bloques arrastrados y superficies erosivas. Existe un incremento en la fauna constituida por briozoos, braquiópodos,

corales no masivos de cierto grosor, crinoideos, ostrácodos, espinas de braquiópodos y espinas de equínidos.

La matriz bioclástica presenta silicificaciones parciales y selectivas.

Diagenesis en las facies de talud arrecifal.—Se observa en estas facies la presencia de superficies onduladas suaves que indican un deslizamiento del sedimento previo a una compactación fuerte. Cuando el sedimento se encuentra más endurecido estas superficies ondulantes se despegan, originándose un cemento de calcita ferrosa en los espacios interlaminares de desgarre.

En organismos como ostrácodos con las valvas sin fracturar ni separar es corriente el cemento granular.

La epigénesis por sílice y calcedonia son selectivas a briozoos y estromatopóridos pero no muy abundantes.

Son frecuentes la fragmentación de conchas por compactación y las superficies estilolíticas.

La dolomitización secundaria (mesogenética) es frecuente con la presencia de rombos de dolomita sin zonado.

CONCLUSIONES

La caliza de Moniello en la Zona de Arnao (Avilés) presenta depósitos típicos de una plataforma marina de poca profundidad y depósitos arrecifales muy someros.

La geometría de los depósitos presenta las características de un arrecife (NELSON *et al.*, 1962), y no de un biostromo; con existencia de gran riqueza de detalles en estructuras sedimentarias sobre todo de la zona frontal externa.

Los organismos incrustantes son muy abundantes en las facies arrecifales siendo muy elevado el porcentaje de interconexión entre los individuos.

Los estromatopóridos laminares desempeñan el papel de organismos de protección del frente arrecifal, equivalentes a los «algal-ridge» en la zona de máxima energía.

El arrecife coloniza los depósitos marinos calcareníticos de plataforma.

El episodio arrecifal finaliza con un nuevo depósito de facies marinas de plataforma con episodios esporádicos de pequeñas construcciones que no llegan a formar arrecifes típicos.

La diagénesis de esta formación presenta etapas tempranas (eogenéticas) de alteración de los componentes y tardías (mesogenéticas).

BIBLIOGRAFIA

- ARBIZU, M. (1972).—El devónico inferior de la costa asturiana entre la Punta de Narvata y la Ensenada de Moniello. *Brev. Geol. Asturica*, Año XVI, n.º 3, pp. 33-39, Oviedo.
- DUNHAM, R. J. (1962).—Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: W. E. Ham, ed. Classification of carbonate rocks. *Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem.* 1, pp. 108-121, Tulsa.
- DUNHAM, R. J. (1963).—Early vadose silt in Townsend Moun (Reef), New Mexico, (abs.). *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, vol. 47, pp. 356. Tulsa.

- FOLK, R. L. (1959).—Practical classification of limestones. *Am. Assoc. Petrol. Geologists. Bull.* v. 43, pp. 1-38.
- LLOPIS LLADO, N., VILLALTA, J. F. de, CABANAS, R., PELÁEZ PRUNEDA, J. R. & VILAS, L. (1967).—Le dévonien de l'Espagne. *Internat. Symp. Devonian System. Calgary 1967* vol. I, pág. 171 a 187, fig. 9.
- MÉNDEZ-BEDIA, I. (1971).—Nota sobre las microfacies de la formación Moniello (Devónico) en la zona de Teverga (Asturias-NW de España). *Brev. Geol. Asturica*, año XV, n.º 2, pp. 17-32, fig. 13. Oviedo.
- NELSON, et alt. (1962).—Skeletal limestone classification. *In: Classification of carbonate rocks.* W. Ham ed., *Am. Assoc. Petroleum Geologists, Mem. 1*, pp. 224-252.
- PELLO, J. (1972).—Estudio Geológico de la Región Central de Asturias. Tesis Doctoral Univ. Oviedo (inédito).
- RADIG, F. (1962).—Zur Stratigraphie des Devons in Asturien (Nordspanien). *Geol. Rundschau*, v. 51, n.º 1, pp. 249-267. Stuttgart.
- WOLF, K. H. (1936).—Limestones. Australian National Univ. Canberra, A. C. T. (inédito).

LAMINA I

Fig. 1.—Facies de canal, con fragmentos de corales orientados por la corriente. Subfacies de calcarenita de crinoideos; techo arriba.

Fig. 2.—Detalle de la cantera. A la izquierda la cornisa del techo arrecifal. En el centro facies arrecifales y bioclásticas.



LAMINA II

Fig. 1.—Canales y superficies erosivas que seccionan estromatopóridos masivos de gran tamaño. La matriz de relleno es bioclástica, con artejos de crinoideos y fragmentos angulosos de corales y estromatopóridos. Subfacies arrecifal s. str. (tramo sup.). Techo arriba.

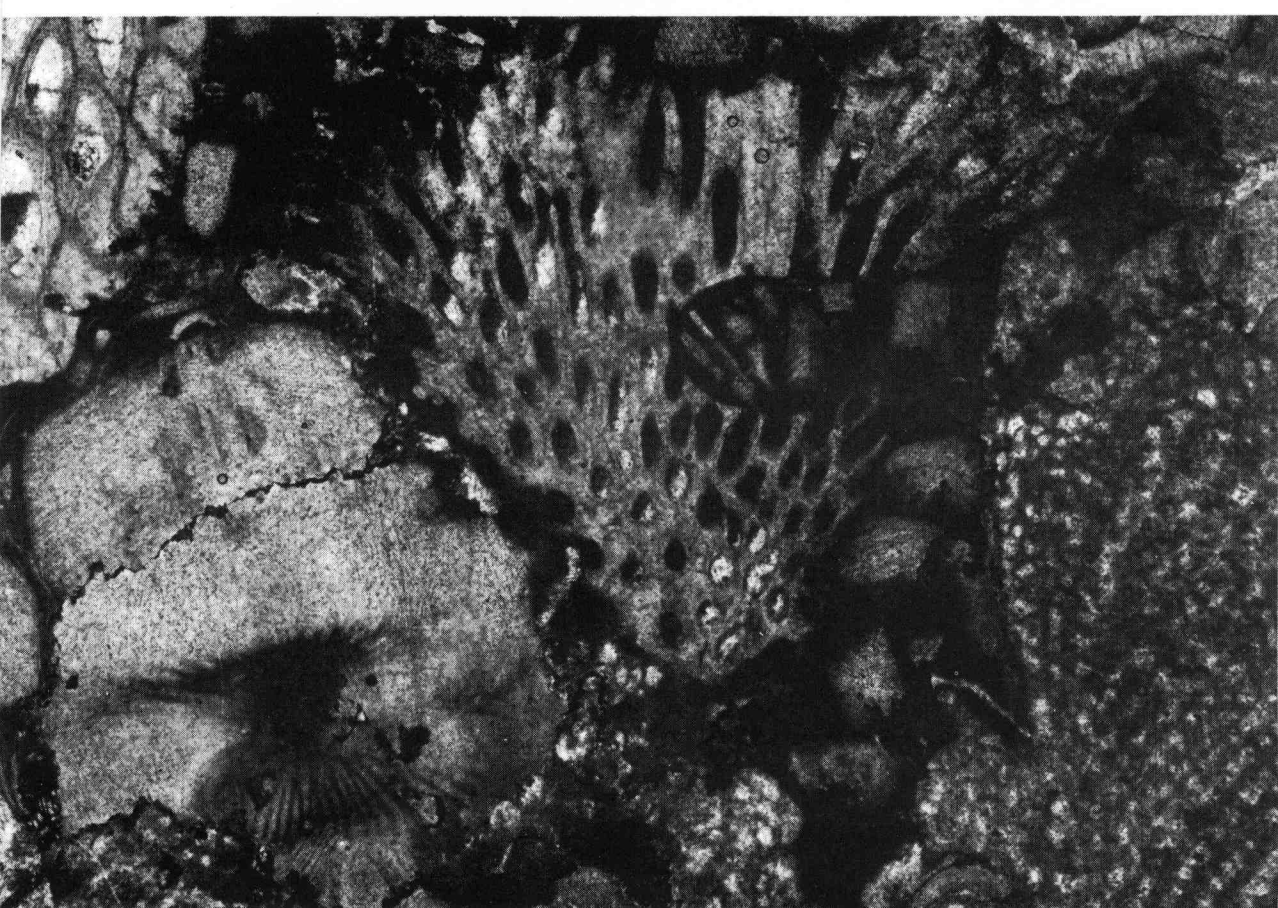
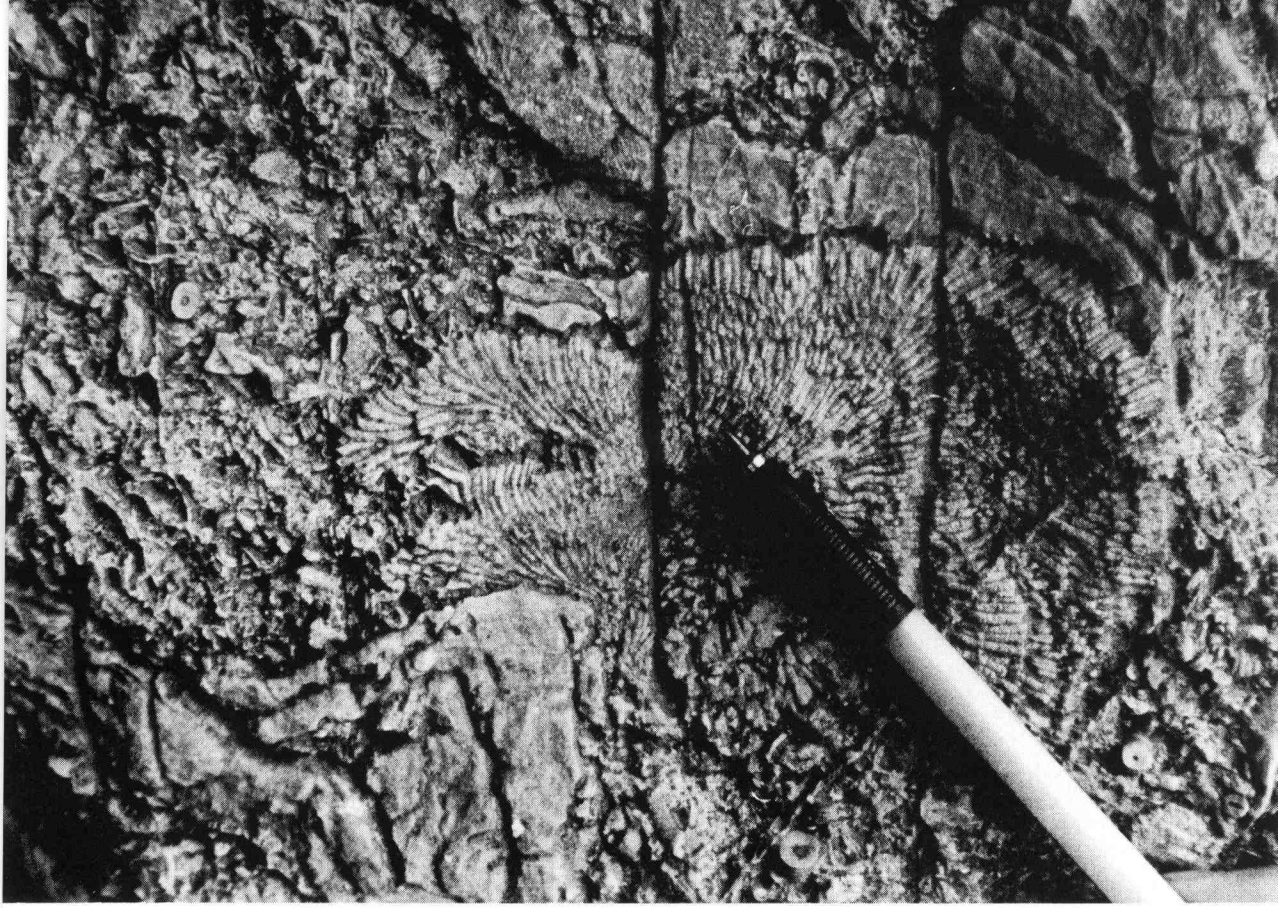
Fig. 2.—Estromatopórido masivo en posición de vida, incrustado totalmente por corales. En el ángulo superior derecho se observan fragmentos de estromatopóridos. Subfacies arrecifal s. str. (tramo sup.) Techo arriba.



LAMINA III

Fig. 1.—Estromatopóridos masivos y corales interconectados en posición de crecimiento y englobados en matriz wackestone y packestone altamente bioclásticas. Subfacies arrecifal s. str. (tramo sup.).

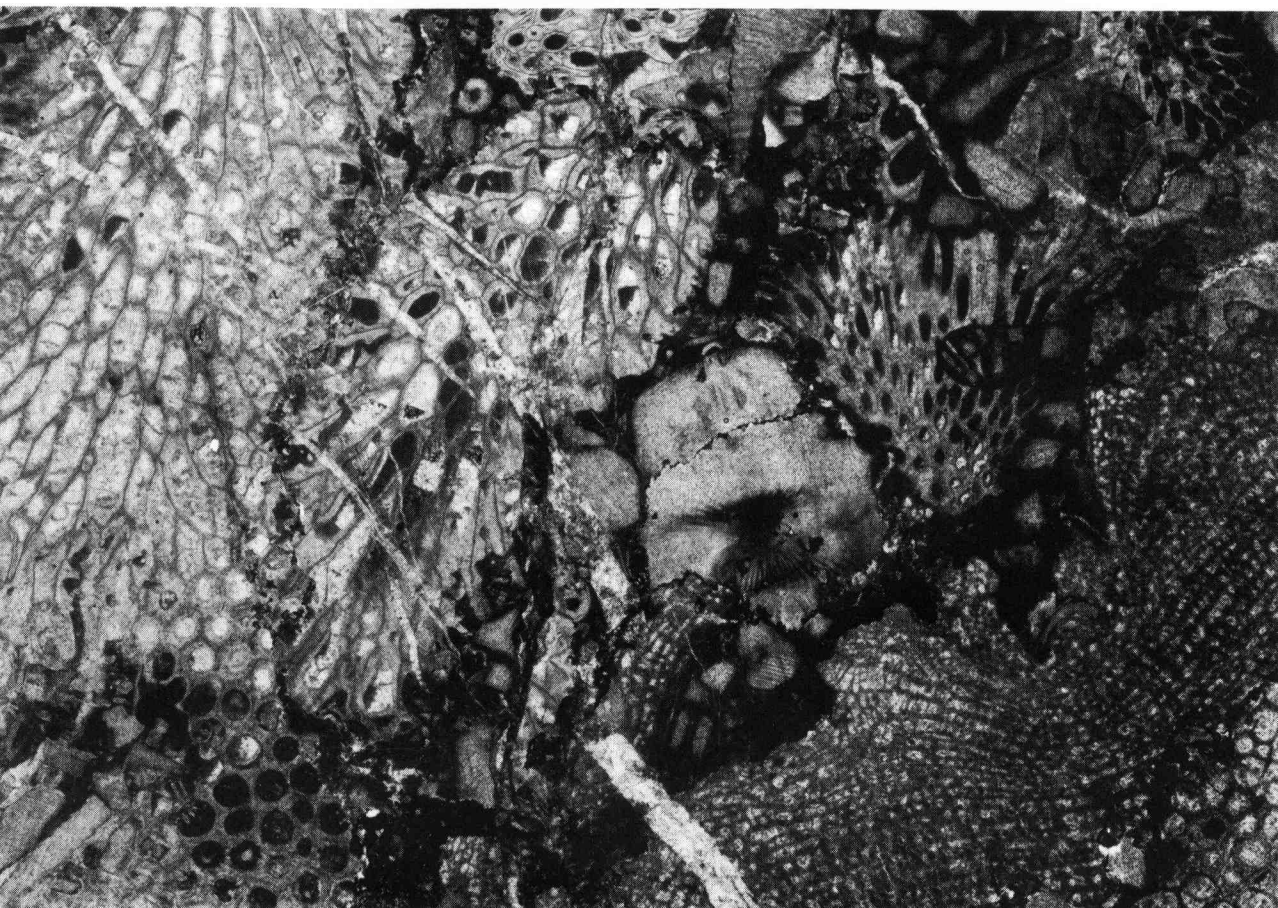
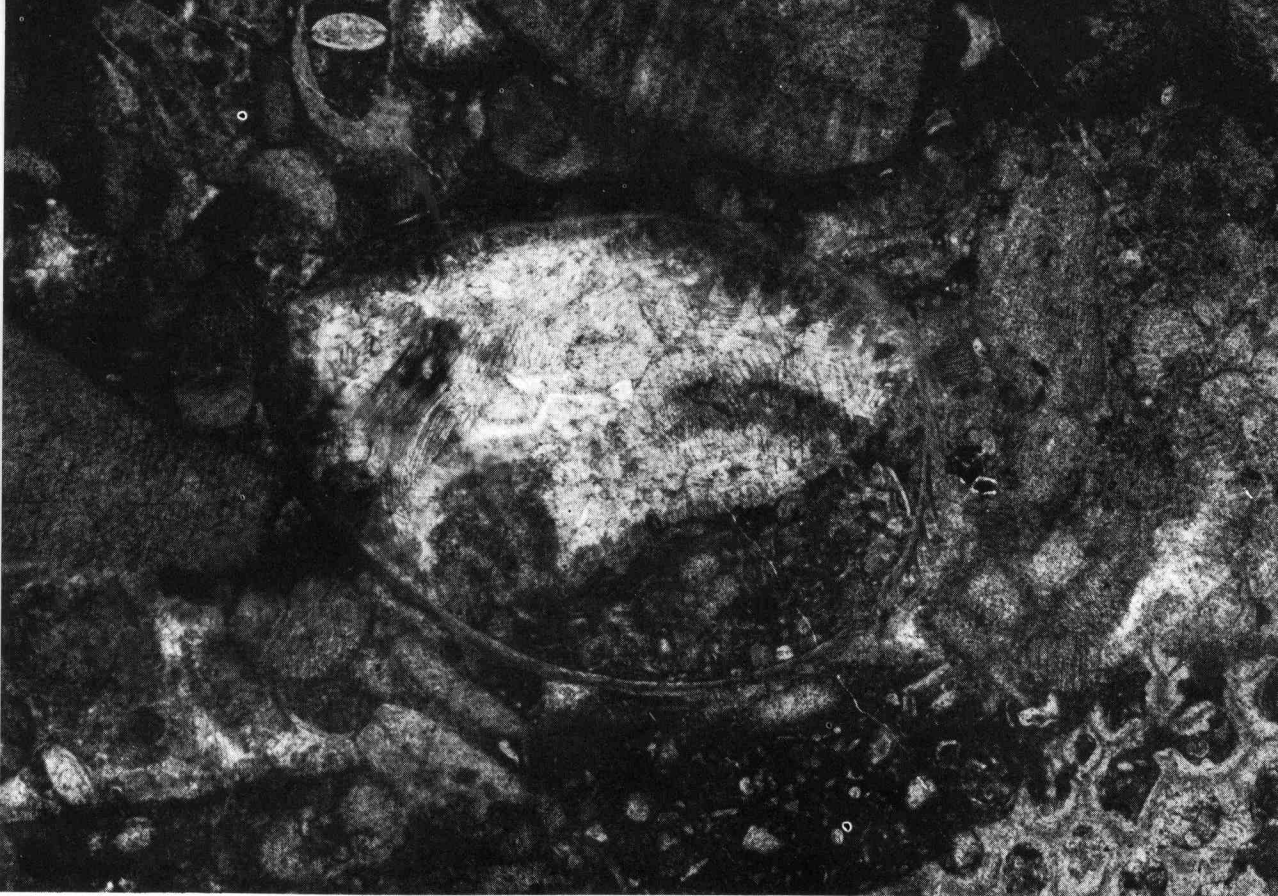
Fig. 2.—Burrow vertical relleno por una matriz biomicrítica. Contactos fuertemente estilolitizados con insolubles entre los organismos. El fragmento perforado se encuentra volcado. Subfacies arrecifal (tramo inf.) Techo: hacia la izquierda.



LAMINA IV

Fig. 1.—Estructura geopetal en braquiópodo. La base está constituida por una caliza wackestone fosilífera (biomicrita). Primera generación de cemento calcítico fibroso y equidimensional, y segunda generación de cristales más claros de calcita ferrosa que cierra totalmente la porosidad. Subfacies arrecifal (tramo inf.). (× 15).

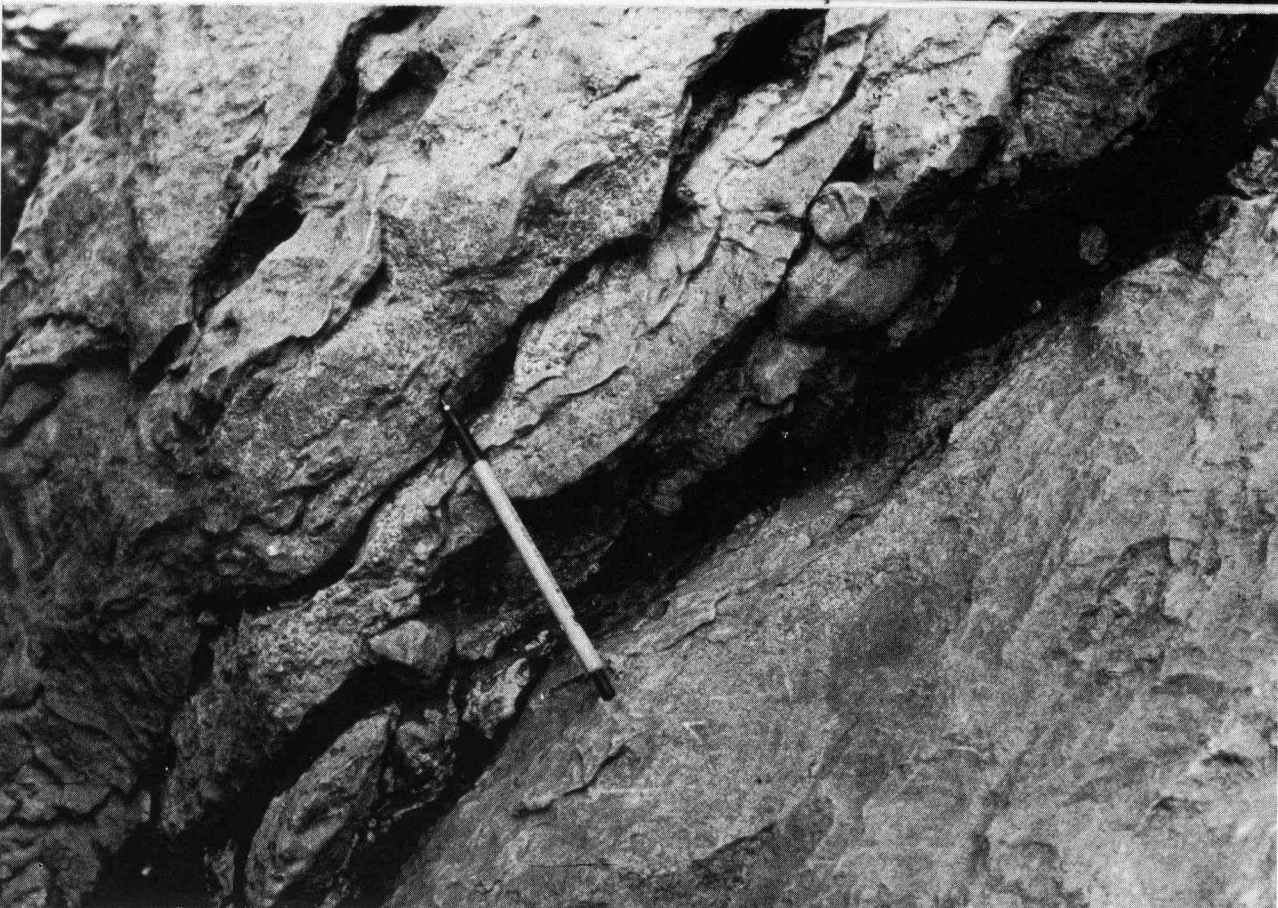
Fig. 2.—Caliza boundstone con estromatopóridos, briozoos, artejos de crinoideos y fragmentos de braquiópodos. La matriz es una caliza wackestone bioclástica. Subfacies arrecifal (tramo inf.). Techo: hacia la izquierda. (× 15).



LAMINA V

Fig. 1.—Coral en posición ligeramente volcada y en parte fragmentado con relleno de matriz biocálcica (abajo a la derecha). Posteriormente es colonizado por briozoos y relleno final por matriz bioclástica muy abundante en crinoideos. ($\times 15$).

Fig. 2.—Estromatopóridos laminares, corales y corales solitarios interconectados y en posición de vida. La matriz es bioclástica. Se observa que la superficie con el tramo inferior más masivo es fuertemente erosiva, así como las superficies entre los estratos del tramo superior. Facies de techo arrecifal. Techo: marcado por el lápiz.



LAMINA VI

Fig. 1.—Aspecto de los tramos medio y superior del talud arrecifal, observándose fragmentos del arrecife (de 0,75 a 0,90 m de diámetro), arrastrados y subredondeados que contienen en su interior colonias de corales en posición de crecimiento.
Facies de talud arrecifal. Techo hacia la derecha.



LAMINA VII

Fig. 1.—Textura boundstone casi totalmente dolomitizada (biolititos) de la facies arrecifal del tramo inferior. Subfacies calcárea arrecifal (tramo inf.)
Techo hacia la derecha. ($\times 14$).

Fig. 2.—Fragmentos de colonias de briozoos arrastrados y redondeados, con señales de deslizamiento del sedimento. Facies de talud arrecifal. Subfacies calcareo margosa con bloques calcareos (tramo medio).
Techo hacia arriba. ($\times 16,5$).

