

Facies oncolíticas en medio continental: Aplicación al sector SE de la Cuenca del Duero

Por S. ORDÓÑEZ (*) y M.^a A. GARCÍA DEL CURA (*).

RESUMEN.

Se estudian oncolitos s. l. del borde S. de la Cuenca del Duero (Sector Oriental). Aparecen en dos tipos de yacimientos:

1. En niveles continuos a escala de corte, pero no a escala de Km., constituyendo biomicritas asociadas a facies lacustres.
2. En "barras" y canales a diferentes alturas en el tránsito de facies de abanico aluvial-facies lacustres.

Los del primer tipo se adaptan al modelo de LOGAN, *et al.* (1964); en el segundo aparecen también individuos con microestructura arborescente, sólo citada en algunos estromatolitos actuales; para dichos "oncolitos" proponemos un modelo de génesis.

Logramos aislar mediante ataque ácido lento el componente orgánico (trichomas de diferente grosor y longitud) de ambas facies. Se discute el valor taxonómico de sus caracteres observables y el de las texturas asociadas.

ABSTRACT.

This paper deals with the oncolites s. l. from the southern margin of Duero Basin (eastern zone), which occur in two different types:

- a) Continuous levels on profile scale, although they do not stretch for long distance; this levels constitute biomicrites associated to a lacustrine facies.
- b) "Bars" located at different height and parallels to the Basin margin, which gradually pass to alluvial fan-lacustrine facies.

Those of first type conform the model of LOGAN *et al.* (1964). In the second type there also appear with arborescent microstructure only quoted in some actual stromatolites; for such "oncolites" we propose a genetical model.

We isolated the organic component (trichomes of different length and thickness) of both facies, by means of low acid attack. The taxonomic value of the observable characteristics and that of the associated textures is discussed.

INTRODUCCIÓN.

En estudios realizados anteriormente por nosotros en el borde S de la Cuenca del Duero (Zona oriental) (GARCÍA DEL CURA, 1974; GARCÍA DEL CURA y ORDÓÑEZ, 1975, y ORDÓÑEZ y GARCÍA DEL CURA, 1975, 1976) encontramos numerosas masas de carbonatos compactos más o menos esféricos, siempre redondeados, algunos de los cuales habían sido citados como pisolitos por antiguos autores, ROYO GÓMEZ y SAN MIGUEL, que nosotros denominamos oncolitos en un

sentido amplio, ya que, como veremos después, el laminado característico, originalmente definitorio de los estromatolitos en general (KALKOWSKI, 1908), no siempre aparece, si bien su origen orgánico-sedimentario parece suficientemente probado por las observaciones que hemos realizado. Su situación en algunas de las columnas litoestratigráficas locales y su situación relativa aparece en la figura 1.

Los oncolitos estudiados constituyen dos poblaciones que consideramos pertenecientes a diferentes ambientes de sedimentación.

(*) Departamento de Petrología. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. Madrid.

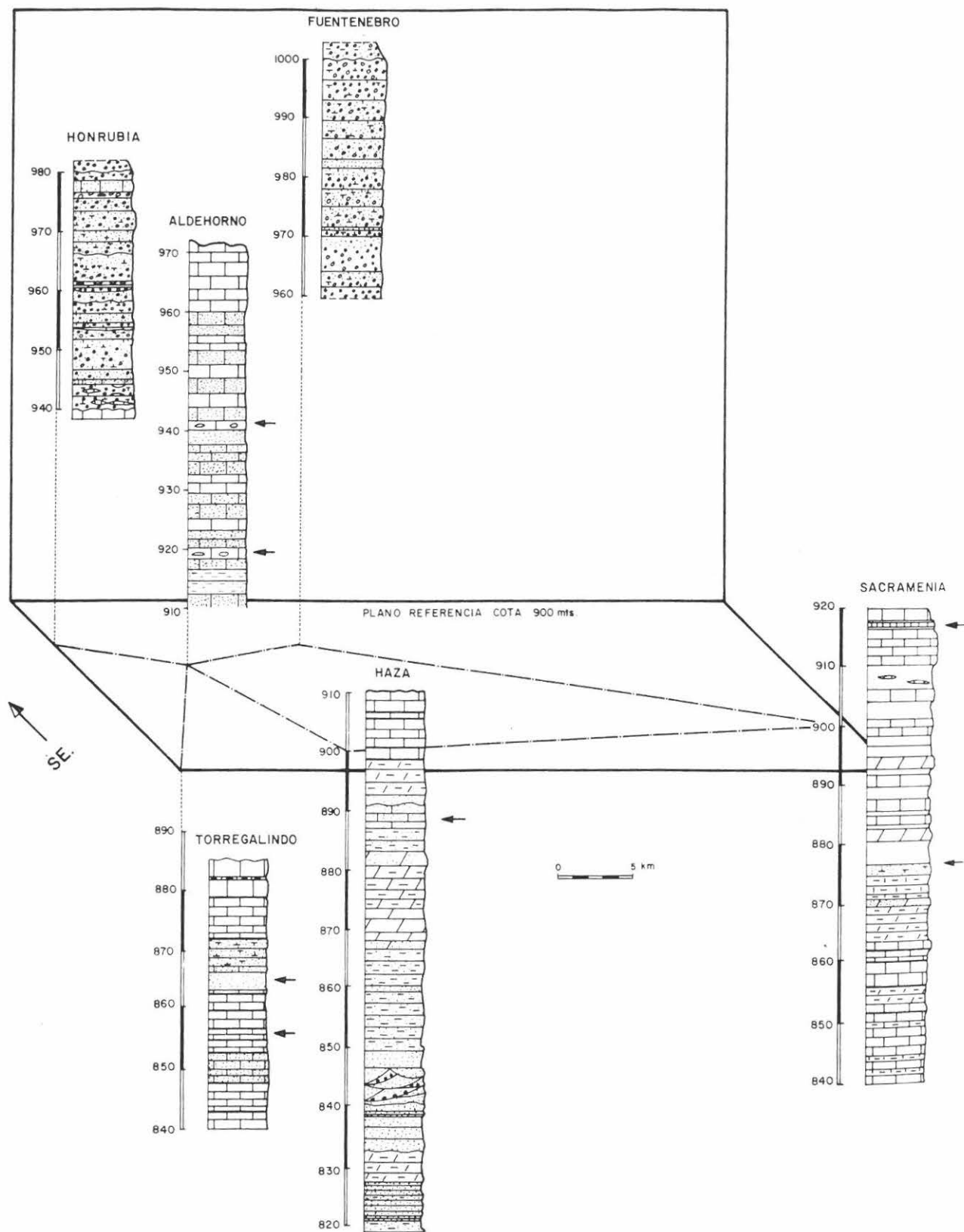


Fig. 1.—Algunas de las columnas litoestratigráficas locales de la zona estudiada mostrando el punto donde aparecen los oncolitos, y su situación relativa.

ONCOLITOS ASOCIADOS A FACIES LACUSTRES.

Parcialmente descritos por nosotros (GARCÍA DEL CURA, 1974, y GARCÍA DEL CURA y ORDÓÑEZ, 1975), pertenecen a la Unidad Media del Terciario Continental de la Cuenca del Duero (Sector oriental) (Haza, Torregalindo...) y a la parte basal de la Unidad Superior (Sacramenia...) (GARCÍA DEL CURA, 1974 y 1975). Están asociados a rocas carbonáticas con componentes terrígenos muy escasos. Sus núcleos son principalmente organógenos (conchas de gasterópodos, fragmentos de vegetales...) y su estructura y textura se adaptan a las descripciones de LOGAN *et al.* (1964) (Figs. 2 y 3), presentando fundamentalmente como tipos estructurales el modo I, SS-I y el modo C, siendo relativamente frecuentes que la parte central sea SS-I y la zonación externa SS-C. Carecen, en general, de detritos, tanto en el núcleo como en la parte que podemos denominar órgano-sedimentaria.

Generalmente están formados por láminas de carbonatos más o menos microcristalinos (≈ 1 a 5μ) con una infraestructura del tipo LLH-C y, a veces, LLH-S, resumiendo:

$$\text{SS-I} \rightarrow \text{SS-C}$$

$$\text{LLH-C} \rightarrow \text{LLH-S}$$

También se observan en algunos, fundamentalmente en las zonas externas, capas con textura arborescente fina (Fig. 2). Bien seleccionados. No superan los 5-6 centímetros. Constituyen, junto con conchas de gasterópodos, cuerpos sedimentarios biomicríticos, con un empaquetamiento en general poco denso y abundante matriz maximicrítica ($2-3 \mu$), con continuidad a escala de corte (cerros en artesa, característicos de esta zona), pero no con los cortes próximos. Su potencia aproxima-

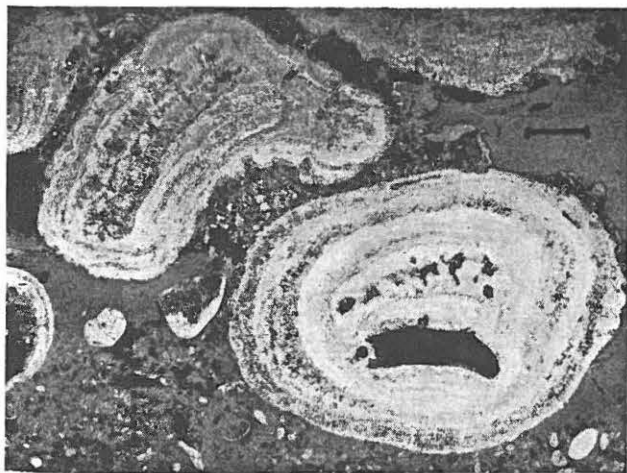


Fig. 2.—Oncolitos asociados a facies lacustres. Negativo. Nícoles //. Longitud de la barra: 0,5 cms.

mada es del orden de 0,5 m. Hemos comprobado cómo a distancias del orden de 10 Kms. (columnas litológicas de Rábano y Sacramenia) no existe continuidad en estas formaciones.

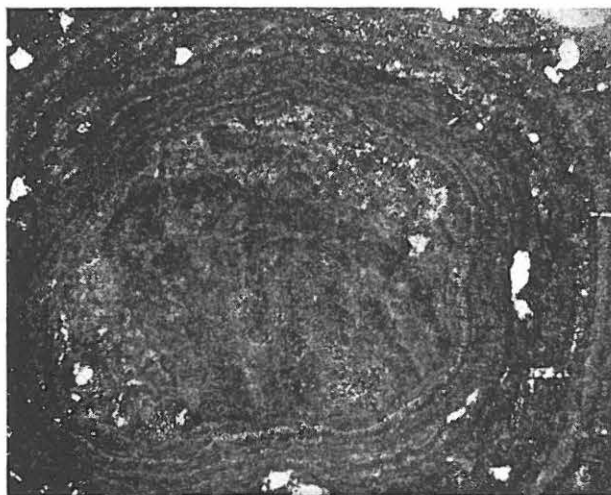


Fig. 3.—Oncolitos asociados a facies lacustres. Nícoles //. Longitud de la barra: 0,5 cms.

Comparación con medios actuales: Estos oncolitos son comparables con los oncolitos actuales descritos en el Lago Constanza por SCHOTTLE y MÜLLER (1963) y con los descritos por GLAZEK (1965) en los ríos del norte de Vietnam, lo que denota la escasa correlación de estas estructuras con un tipo determinado de medio.

ONCOLITOS ASOCIADOS A LAS FACIES DE TRÁNSITO ABANICOS ALUVIALES-FACIES LACUSTRES (CANALES FLUVIALES).

Esta segunda población, con individuos que llegan a alcanzar los 32 cms. de diámetro, peor seleccionados, con formas mucho más variadas que las anteriores y empaquetamiento más denso, constituyen "barras" y "canales" bien observables en Aldehorno y Moradillo, donde encontramos diversos afloramientos que se repiten secuencialmente en la vertical, asociados a materiales detriticos con rasgos de edafización (Unidad Superior del Terciario Continental de la Zona del Duero en el Sector oriental, expansiva sobre la Unidad Media). Estos oncolitos están ligados por una matriz poco litificada con abundantes terrígenos.

Estos oncolitos tienen un núcleo constituido por caliza arenosa-samita calcárea y son relativamente abundantes en ellos los detriticos (cuarzo, feldespato, turmalina...), que, a veces, aparecen asociados en lechos dentro del oncolito y otras entre el enrejado de la textura arborescente. El residuo insoluble en

ácido de la fracción organosedimentaria presenta un notable enriquecimiento relativo en micas respecto a los minerales de la arcilla (caolinita).

ONCOLITO TOTAL
Ilita/caolinita = 2,30

FASE ORGANOSSEDIMENTARIA
Ilita/caolinita = 6,66

Este hecho podría relacionarse con la hidrodinámica reinante, lo que concuerda con las condiciones hidrodinámicas y la falta de turbidez atribuidas a la génesis de los oncolitos.

El resto de los componentes detríticos (Fig. 8) son de igual naturaleza mineralógica en el núcleo y material infrayacente al nivel de los oncolitos que en la parte organosedimentaria de dichos oncolitos. La fracción carbonatada de la fase organosedimentaria está constituida por calcita de bajo contenido en magnesio (2 moles % de CO_3Mg), según GOLDSMITH *et al.* (1961).

Junto con oncolitos similares a los del apartado anterior aparecen predominando otros que textural-

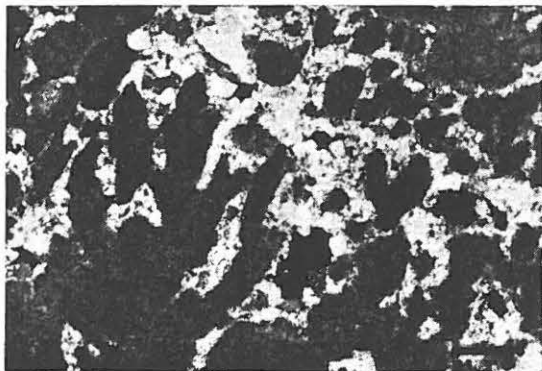


Fig. 4.—Textura "arborescente gruesa" en sección longitudinal. Nícoles X. Longitud de la barra: 1 mm.

mente son muy complejos, siendo las fábricas laminares las de menor importancia cualitativa, predominando las formas arborescentes consideradas como tricomas calcificados. Estas fábricas arborescentes presentan dos tipos: uno que podríamos denominar "fino" (grosor 0,03-0,07, longitud 0,6 mm.) y otro más grueso (Figs. 4 y 5), predominante (longitud máxima del orden de 18 mm. y grosor del orden de 0,2 y 0,3 mm.), que cortados perpendicularmente se manifiestan como texturas granulares, variando el contorno de los gránulos entre las dimensiones citadas para el grosor.

Logramos aislar mediante ataque ácido lento el componente orgánico de estos individuos: unos tricomas de grosor variable, relacionado con el grosor de las respectivas texturas asociadas ya citadas, que por no presentar los tabiques transversales y haberse alterado lógicamente su distribución espacial no pudieron ser clasificados con rigor científico mediante

los criterios usados en botánica, problema que se presenta incluso en las formas actuales (GLAZEK, 1965), especialmente en clima cálido, debido a procesos simprofiticos (bacterias asociadas). Hemos intentado pu-

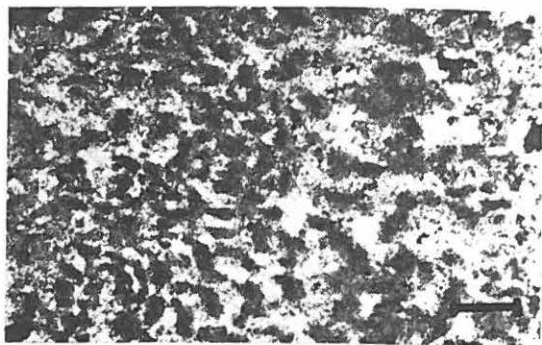


Fig. 5.—Textura "arborescente gruesa" en sección transversal. Nícoles X. Longitud de la barra: 1 mm.

liar este problema con la realización de cortes paralelos y perpendiculares (Figs. 6 y 7), obteniendo así imágenes aproximadas de la textura de los oncolitos. Pero es imposible diferenciar las verdaderas y falsas ramificaciones y la mineralización nos impide observar el grosor de la vaina, como también es muy difícil que la sección coincida con la parte inicial y distal del tricoma; su clasificación es prácticamente imposible, y realizarla por "el aspecto general de la textura carbonática" nos parece poco riguroso. Recordemos a este respecto que las mejores clasificaciones de algas asociadas a estromatolitos se han realizado analizando cultivos iniciados a partir de muestras tomadas en estromatolitos actuales.

Las texturas laminares presentan también filamentos considerablemente más finos, que constituyen un denso entramado que el "scanning" permite observar.

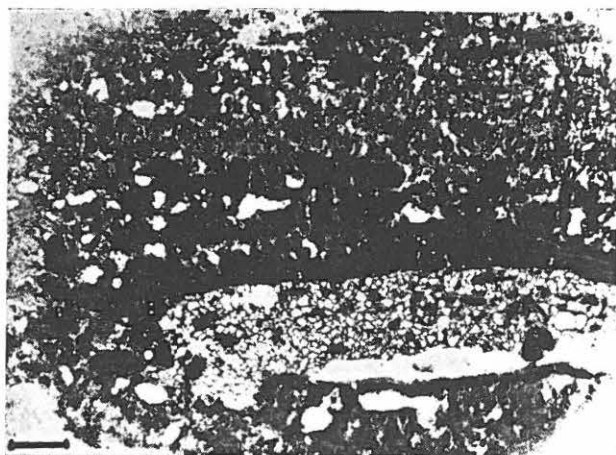


Fig. 6.—Sección longitudinal de un oncolito asociado a facies de tránsito abanico aluvial-lacustre. Longitud de la barra: 0,5 cms.

En estos oncolitos son frecuentes las estructuras del tipo SH-C cerca del núcleo, pero siempre en un solo lado. Es frecuente la existencia entre el núcleo y la parte organosedimentaria de un gran poro pa-

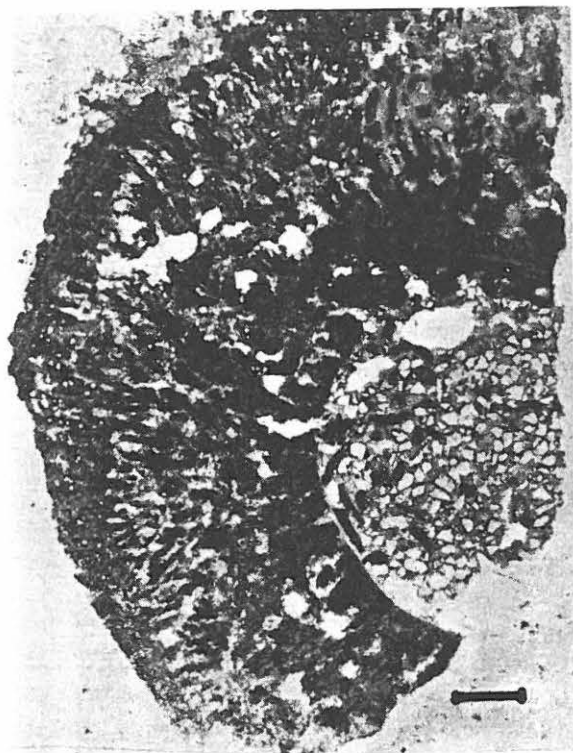


Fig. 7.—Sección transversal del oncolito de la figura 6. Longitud de la barra: 0,5 cms.

ralelo al contorno del núcleo, tapizado por cemento drusy, que puede interpretarse como consecuencia del despégue del velo algáceo (Fig. 9).

Las microestructuras o texturas arborescentes han sido citadas en estromatolitos s. s., siendo fácilmente

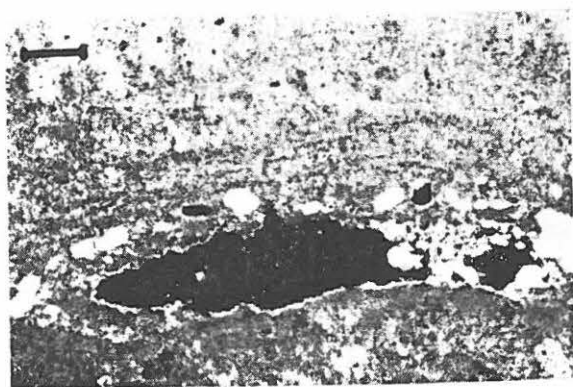


Fig. 8.—Detriticos orientados en el interior de un oncolito. Nícoles X.

explicadas por los hábitos de las comunidades algáceas, especialmente de ciertas especies que, como *Schizotrix calcicola sensu DROUET*, durante el día sus tricomas crecen y se disponen perpendicularmente al sustrato, originando lechos muy porosos de grosor del orden de 900 μ , y por la noche crecen paralelamente, originando lechos de menor grosor (100 μ). Fenómenos fototrópicos como el anteriormente indicado, pero de signo diferente, se han observado en colonias bacterianas generadoras de estromatolitos (DOEMEL y



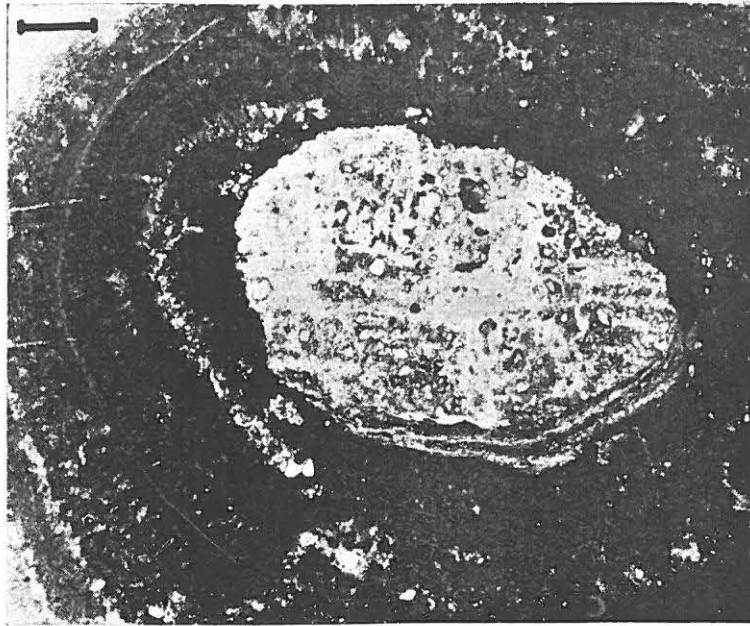
Fig. 9.—Zona de contacto entre el núcleo y la fracción organosedimentaria de un oncolito mostrando un gran poro tapizado por cristales de calcita. Longitud de la barra: 1 mm.

BROCK, 1974) asociados a Cianofíceas, en el Parque Yellowstone (55° y 70° C).

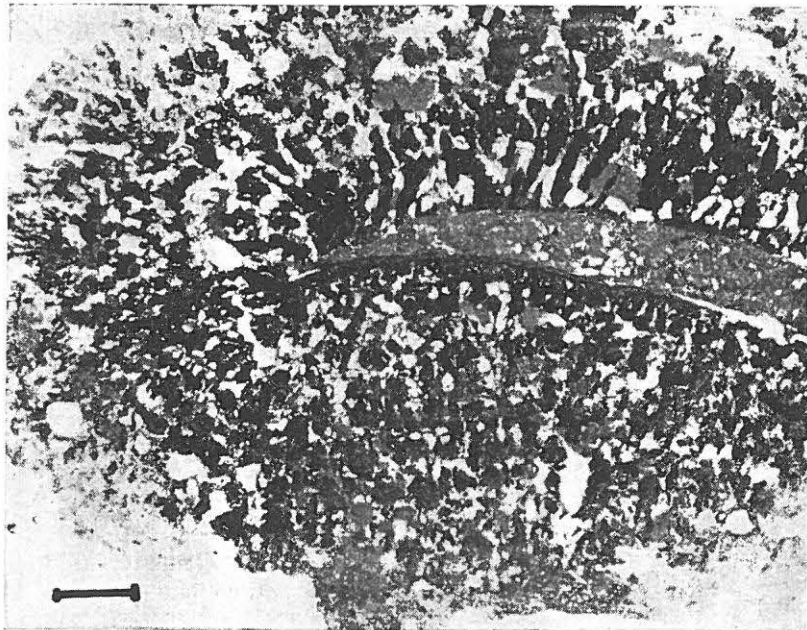
Como la textura arborescente es homogénea en las tres dimensiones del espacio, hecho que no ocurre con las otras texturas, el carácter lítico del núcleo nos hace excluir la hipótesis de generación durante flotación del núcleo y nos lleva a pensar en una litificación precoz del conjunto seguida de un cambio de posición que permita el recubrimiento en todas las direcciones. La alta probabilidad de este hecho se corrobora con observaciones realizadas en medios actuales, como las de WALTER *et al.* (1973), en lagos del sur de Australia.

Hemos analizado las secuencias texturales que aparecen en oncolitos tomados en el mismo punto, habida cuenta de que en un oncolito la secuencia varía en las tres dimensiones del espacio, y a lo largo de ellas (Figura 10, a, b) la comparación de secuencias entre oncolitos han demostrado no ser correlacionables en este caso, no sirviendo, por tanto, como criterio climático, dinámico... El único hecho universal es que las facies arborescentes no aparecen nunca en contacto directo con el núcleo.

En búsqueda de texturas actuales similares a las descritas que nos ayudaran a una más completa interpretación, estudiamos unas formas actuales más o menos oncoides que aparecen en las paredes de los canales de Mandayona (Provincia de Guadalajara).



a)



b)

Fig. 10.—a) Oncolito, con textura laminar predominante, de la facies de tránsito mostrando la variación textural en el espacio.

Fig. 10.—b) Oncolito, con textura arborescente predominante, de la facies de tránsito mostrando la variación textural en el espacio. Longitud de la barra: 0,5 cm.

Vemos como carecen de núcleo (Fig. 11) y detriticos asociados y están constituidos por grandes cristales fibrosos (de 6 a $12 \mu \times 20 \mu$) perpendiculares a la

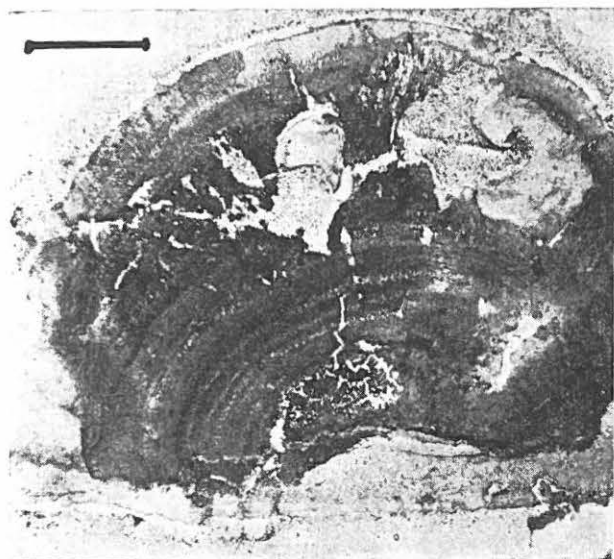


Fig. 11.—Formas oncoides de Mandayona (Guadalajara). Nícoles // . Longitud de la barra: 1 cm.

estructura (Fig. 12), sobre la que aparece un velo algáceo en el que se ha identificado *Rivularia*.

En estos canales la velocidad del agua es alta.



Fig. 12.—Microestructura de los oncoides de Mandayona (Guadalajara). Nícoles X. Longitud de la barra: 1 mm.

CONCLUSIONES.

1. Encontramos oncolitos en el borde S del Sector oriental de la Cuenca del Duero en dos tipos de yacimientos, según las facies asociadas: uno asociado a facies lacustres y otro en el tránsito de facies de abanico aluvial - facies lacustres y canales fluviales. La mayoría de los oncolitos de este último presentan

una microestructura de la que no conocemos citas en oncolitos.

2. Al ser su presencia resultado principalmente de unas condiciones hidrodinámicas que pueden presentarse, dentro del medio continental, en lagos, ríos..., hace que no se les pueda considerar indicadores de medios. Creemos conveniente recordar al respecto que observaciones realizadas en medios actuales (GEBELEIN, 1976; LOGAN *et al.*, 1974, y otros) han puesto de manifiesto que la génesis de oncolitos precisa una energía mayor que la de estromatolitos *sensu stricto*; la cual puede consistir en causas periódicas de turbulencia que pueden ser consecuencia de simples disminuciones del nivel del agua, no faltando autores que como WEISS (1969), por los motivos anteriormente expuestos, han relacionado la génesis de oncolitos con actividad tectónica.

3. La identificación de los seres vivos, especies o asociaciones de especies que han intervenido o están relacionadas con la génesis de oncolitos, puede aumentar su valor y fiabilidad como indicadores de medio; dentro de los caracteres petrográficos, la microestructura es la que está más íntimamente relacionada, aunque no dé forma biunívoca, con dichas especies. Esta identificación debe hacerse a nivel de especie, ya que a nivel de clase los límites de las condiciones ambientales de existencia son muy amplios; por ejemplo, pH de 4 a 10,5 en las cianofíceas y de 1 a 10,5 en las bacterias, temperaturas de 0 a 70°C en las cianofíceas y de 0 a 99°C en las bacterias, según la recopilación de BROCK realizada en 1976.

4. Los niveles de oncolitos en medios continentales no son utilizables en estratigrafía como niveles guía por su escasa continuidad.

5. A escala de Neógeno-Cuaternario, su microestructura y, en especial, su forma, no pueden utilizarse como fósil estratigráfico. Creemos que la creación de taxones mediante determinación de "géneros de forma", utilizada con cierto éxito en el precámbrico ruso y australiano (MASLOV, KRILOV, WALTER, PREISS...), no tiene aquí argumentos a su favor, por lo que hemos prescindido de utilizar dicha terminología.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos su asesoramiento a la Dra. R. Carballal, del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

BIBLIOGRAFÍA.

- BROCK, T. D.
1976. Environmental microbiology of living stromatolites. In: *Stromatolites*, Edt. by Walter M. R. Elsevier Publ. Devel. in *Sedimentology*, 20, 141-148.

- DOEMEL, W. N.; BROCK, T. D.
1974. Bacterial stromatolites. Origin of Laminations. *Science*, **184**, 1083-1085.
- GARCÍA DEL CURA, M.^a A.
1974. Estudio sedimentológico de los materiales terciarios de la Zona centro-oriental de la Cuenca del Duero (Aranda de Duero). *Estudios Geol.*, **30**, 579-597.
1975. Contribución al conocimiento litoestratigráfico del Terciario continental de la Cuenca del Duero (Zona oriental). *Actas I. Col. Inter. sobre Bioestratigrafía continental del Neógeno Superior y Cuaternario Inferior*, Montpellier, 77-82.
- GARCÍA DEL CURA, M.^a A.; ORDÓÑEZ, S.
1975. Les roches carbonatées continentales du Bassin du Duero. *IXe Congrès International de Sédimentologie*, Niza, **10**, 50-53.
- GEBELEIN, C. D.
1976. Open marine subtidal and intertidal stromatolites (Florida, the Bahamas and Bermudas). In: *Stromatolites*, by Walter M. R., *Devel. in Sedimentology*, **20**, 381-388.
- GLAZEK, J.
1965. Recent oncolites in streams of North Vietnam and of the Polish Tatra Mts. *Annales de la Soc. Geol. de Pologne*, **35**, 221-242.
- GOLDSMITH, J. R.; GRAF, D. L.; HEARD, H. C.
1961. Lattice constants of the calcium-magnesium carbonates. *Am. Mineralogist*, **46**, 453-457.
- KALKOWSKY, E.
1908. Oolith und stromatolith in norddeutschen Buntsandstein. *Dtsch Geol. Ges.*, **60**, 68-125.
- LOGAN, B. W.; REZAK, R.; GINSBURG, R. N.
1964. Classification and environmental significance of algal stromatolites. *Journal Geol.*, **72**, 68-83.
- ORDÓÑEZ, S.; GARCÍA DEL CURA, M.^a A.
1975. La sédimentation fluviale dans le Bassin du Duero (Z. Est.), ses rapports avec le milieu lacustre. *IXe Congrès International de Sédimentologie*, Niza, **10**, 92-97.
1976. Estudio de las facies detríticas del Terciario continental del Sector oriental de la Cuenca del Duero. *Estudios Geol.*, **32**, 179-188.
- SCHÖTLE, M.; MÜLLER, G.
1963. Recent carbonate sedimentation in the Gnadensee (Lake Constance) Germany. *Rec. Dev. in Carbonate Sedimentology in Central Europe*, 148-156.
- WALTER, M. R.; GOLUBIC, S.; PREISS, W. V.
1973. Recent stromatolites from hydromagnesite and aragonite depositing lakes near the Coorong Lagoon, South Australia. *Journal of Sedimentary Petrology*, **43**, 1021-1030.
- WEISS, M. P.
1969. Oncolites, paleoecology, and Taramide tectonics, Central Utah: *The American Assoc. of Petroleum Geologist Bull.*, **53**, 1105-1120.

Recibido el 26 de julio de 1977.