

LOS «PELLETS FECALS» ACTUALES Y LOS OOIDES TIPO
PELLOIDE DEL NEOGENO MEDITERRANEO.
CONTRIBUCION A SU CONOCIMIENTO.

Por G. MATEU (1)

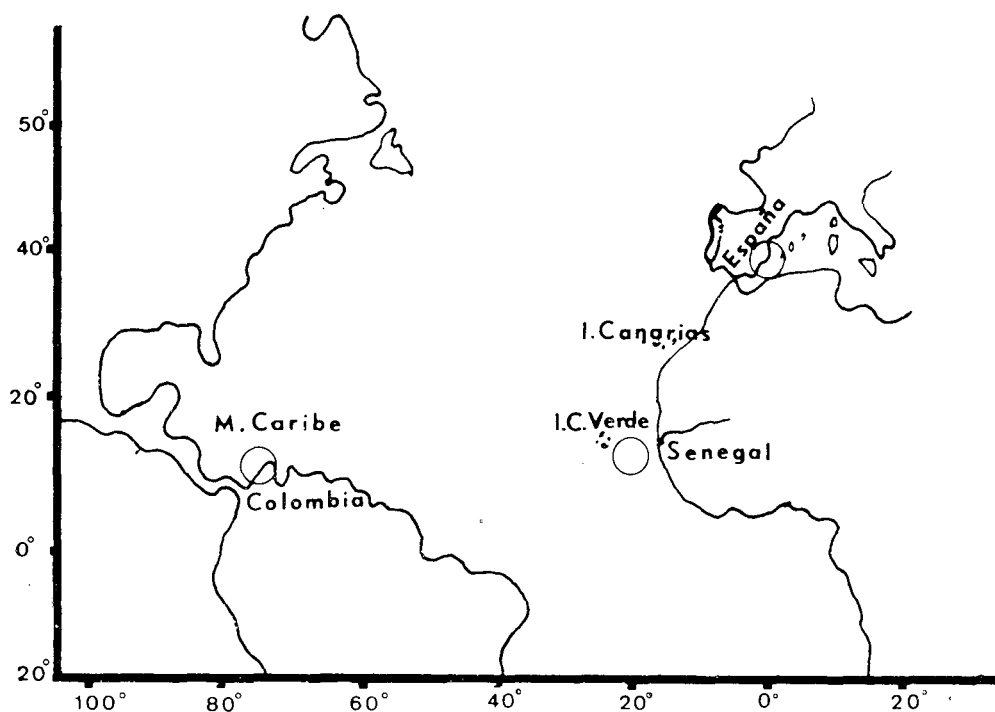
1. *Introducción*

Durante unos recientes estudios geomorfológicos de la zona del Mar Menor, (Murcia, España), hemos descrito (Lillo Carpio y otros, 1978), las sucesiones sedimentarias de «Cabezo de Calnegre», con niveles cuya micropaleontología nos sitúa en el litoral neogénico de aquel brazo de mar que unía el Atlántico con el antiguo Mediterráneo, atravesando el SE. español y bordeando esta zona de Murcia. (PERCONIC, 1973, VAN COUVERING y otros, 1974).

Han llamado nuestra atención unos materiales de tipo oolítico que hemos descrito (MATEU y FONTARNAU, 1978) y entre cuyos elementos carbonatados destacan abundantes unos diminutos gránulos (fotos 15 y 16) cuya forma, externa nos ha hecho pensar en los «pellets fecals» de los sedimentos marinos, que obtuvimos frente a las costas del Senegal durante la campaña oceanográfica alemana «Meteor-25», o en la Bahía de Cartagena de Indias (Colombia).

Estos materiales actuales con «pellets fecals» pertenecen a biozonas distintas (figura 1), pues mientras en Senegal se trata de aquella «Globigerina -ooze» de MOORE (1955), con un 60 % de tales agregados orgánicos y con microfauna relacionada con las poblaciones estudiadas por THIEDE (1975), DE MIRO (1973) y MATEU (1978), el biotopo del Caribe (Colombia) se caracteriza por sedimentos orgánicos ricos en detritus

(1) *Instituto Español de Oceanografía
Laboratorio Oceanográfico de Baleares.*



provenientes de manglares y praderas de zoosteraceas (fotos 9 y 10). con unas poblaciones microfaunísticas bentónicas caracterizadas por *Miliolidae*, *Rotalidae*, etc., sobre sustrato con un 75 % de restos pelíticos.

De la abundancia de tales excretas nos dará idea el que en un milímetro de sedimento lavado, en la fracción comprendida entre 0,80 mm. y 0,40 mm., hemos podido contar de forma aproximada unos 2.500 «pellets fecals» y unos 5.000 foraminíferos. Es decir que la presencia de estos agregados de origen orgánico en estas regiones oceánicas se acerca a aquel 50 % que GISBURG (En BATHURST, 1976) admitía para el Sur de Florida.

2. Interpretación de los materiales y discusión.

2.1. «Pellets fecals» del Atlántico Oesteafriano (Senegal).

Las muestras corresponden a la plataforma continental africana, frente a la desembocadura del río Senegal, zona dominada por «slumpings, features, submarine canyons and slope valleys» (SEIBOLD, 1972), y en donde hay una importante población de moluscos, cuyas larvas velíferas forman parte del plancton de la zona, a lo largo del área de afloramiento mauritánico (THIEDE, 1975, MATEU, en prensa) y cuyas poblaciones bentónicas se extienden hacia el sur y a lo largo de la costa africana.

La enorme cantidad de tales moluscos, particularmente gasterópodos, queda reflejada en las 1.000 larvas por metro cúbico de agua (THIEDE, 1975) que, en estado adulto serían factores principales de esta importante sedimentación pelítica, de tipo orgánico, que nosotros les atribuimos por las siguientes razones:

a) *Por la forma externa* (Foto 1): Se parecen a las formas descritas por KORNIKER y PUDY (1957) y referidas a «pellets fecals» de gasterópodos, que corresponderían a los «ovoids pellets» de la «Globigerina ooze» de MOORE (1955).

b) *Por la textura interna* (fotos 2 y 3): formada por partículas diversas no orientadas, con restos de briozoos (foto 2, a), cocosferas de *Emiliana huxley* (foto 3, b), etc.

c) *Por el tamaño* de estos agregados orgánicos cuya media de longitud es de 0,95 mm. y el diámetro es de 0,50 mm., dimensiones afines a las dadas por KORNIKER and PUURDY (1957) a los «pellets fecals» de *Cerithium septemstriatum* (= *Batillaria minima*) de las Bahamas, aunque nuestros nódulos generalmente tienen un diámetro algo mayor.

d) *Por la naturaleza del biotopo*: Las biocenosis de moluscos y particularmente de gasterópodos tienen su óptimo sobre todo en los márgenes de las plataformas continentales, en los bordes de las plataformas insulares y en la parte alta de los bancos y montañas submarinas. Estas observaciones hechas por THIEDE (1957) cuadran perfectamente con el área estudiada ya que el cauce del Senegal penetra en el Atlántico formando un gran cañón submarino cuyas curvas de nivel van de los 100 a los 3.000 metros en un área comprendida entre dos meridianos y paralelos continuos. Además, a nivel del mismo paralelo 16°N está el Archipiélago de Cabo Verde. Es en esta

zona, entre estas islas y la desembocadura del Senegal, en donde se acumulan enormes aportes orgánicos procedentes de la sabana y la estepa africanas y que se suman a las frústulas y caparazones procedentes sobre todo de las capas superiores del «upwelling» de la región costera septentrional, materiales que sirven de alimento al enorme depósito de moluscos detectados por el ecosondador del Meteor (SEIBOLD, 1972).

En un principio pensábamos que estos «pellets fecals» podrían ser de copépodos por la presencia de ciertos cocolitofóridos (HONJO, S, 1976), pero la consistencia y poca friabilidad de nuestros materiales difíciles de disolver en ácidos fuertes que nos dan una pasta mucilanigosa, y teniendo presente el tipo de alimentación de los moluscos (OWEN, 1976; MATEU, 1968), vemos que tales sedimentos marinos geotróficos se edecuan perfectamente con las exigencias digestivas, sobre todo del género tropical *Strombus*.

2.2. «Pellets fecals» del Caribe.

MOORE (1955) y THORP (1931) ya citan «pellets fecals» del Caribe destacando su abundancia. Nuestros agregados orgánicos de tipo ovoide que describimos a continuación los recogimos en la gran Bahía de Cartagena de Indias (Colombia) y se caracterizan por lo siguiente:

a) *Forma externa*: (fotos 5, 6 y 11). Son muy semejantes por su morfología a los del cañón submarino del Senegal (foto 1) y su forma, típica de los «pellets fecals» de gasterópodos (KORNIKER, 1963), a veces de ovooidal pasa a alargarse como un bastoncito («robbonlike») que podría atribuirse a lamelibranquios.

Su forma externa también nos recuerda a los «elipsoidal pellets» que BATHURST (1976) encuentra en el «Great Bahama Bank», frente al Estrecho de Florida, en un ecosistema formado por zoocenosis de *Strombus costatus* y otras 16 especies de gasterópodos en fitocenosis caracterizadas por *Thalassia* que recubre, como en la Bahía de Cartagena de Indias, extensiones inmensas en donde los detritus vegetales, los restos de moluscos y equinodermos se mezclan con los foraminíferos bentónicos de los que hemos estudiado más de 200 especies.

b) *Textura interna*: Presentan una composición orgánica más heterogénea que los del Senegal y en ellos podemos distinguir:

- Cocolitofóridos como *Emiliana huxleyi* (fotos 7, 8, y 12, a).
- Esporas, semillas (?) (foto 13, a).
- Agregados orgánicos? bacterias? (foto 14, a).
- Fibras orgánicas (foto 8, b).

c) *Tamaño*. Su longitud media es de 850 micras y su diámetro de unas 40 micras (Conf. foto 6). Valores próximos a los «pellets fecals» del Senegal.

2.3. *Ooides neogénicos del Mar Menor (España)*.

Aquí nos referimos a unas diminutas formas ovoideas de unas 250 micras de longitud y unas 100 micras de diámetro (fotos 15, 16, 17 y 18) que se encuentran en los sedimentos carbonatados, mio-pliocénicos, de «Cabezo de Calnegre» (Mar Menor. España) relleno de unas cápsulas o huecos microcristalinos (foto 15, a) cuya estructura y composición hemos estudiado recientemente (MATEU y FONTARNAU, en prensa).

Su morfología externa nos recuerda a los «pellets fecals» (comparar fotos 6 y 11 con 15 y 16), pero su tamaño tres veces menor al de los descritos en esta nota nos sugiere, por ahora, no referirlos a un grupo biológico determinado. Antes bien, vistos los recientes estudios de BIZON, TAUGOURDEAU-LANTZ y WRIGHT (1977) sobre unos microfósiles enigmáticos del Mioceno del Mediterráneo, es preferible buscar una cierta afinidad con los mismos y por el momento dejar sólo constancia de su existencia.

2.3.1. *Forma y estructura*.

Son formas ovoideas y vacías con pared plurilaminar (fotos 16 y 17) integrada por varillas de aragonito con los ejes más o menos tangenciales a la superficie (foto 18), con una disposición idéntica a la figurada por BATHURST (1976) en la descripción de los ooides recientes del Golfo Pérsico.

Estos elementos calcilutíticos carecen de núcleo interno (litoclasto, fósil, etc.) que pudiera haberles facilitado, por rodadura, la disposición concéntrica y más o menos compacta de las láminas típicas de los ooides macizos tan abundantes en estas colitas del Mar Menor.

Su forma externa tan definida y el espacio interno tan regular no descarta el posible origen exoesquelético de estos microfósiles, tan holgadamente incluidos en los nichos o lóculos del cemento micrítico (foto 15) que exigen una mineralización y solidificación previa a la inclusión en el mismo.

Su tamaño y su forma también nos recuerdan aquellos agregados secundarios procedentes de «pellets fecals» (PURDY, 1963 b). En Calvet i (Rovira) F., 1975, formados por partículas orgánicas e inorgánicas, sujetos a degradación bacteriana, con incremento de la alcalinidad microambiental que habría facilitado la precipitación del aragonito que forma la pared de dichos ooides (COLWELL and MORITA, 1974; SCHNEIDER, 1976, etc.).

2.3.2. *Paleoecología.*

El ambiente en que se formaron dichos ooides del Mar Menor queda definido por la cantidad de microalgas (*Halimeda*, *Corallina*, etc.), quistes algales (*Pseudoschizoea?*), cocolitofóridos, ostrácodo, equínidos (*Brisus*) y sobre todo por la presencia de foraminíferos planctónicos típicos como *Globorotalia acostaensis*, *Globigerina dutertrei-humerosa*, etc. que nos sitúan frente a unas formaciones mioceno-terminales, poco profundas y litorales de aquel brazo de mar que unía el Mediterráneo con el Atlántico atravesando el Sur-Este de la Península Ibérica.

3. *Conclusiones.*

1.^a—Los materiales procedentes de la plataforma continental y del cañón submarino del Senegal como también los de la Bahía de Cartagena de Indias son «pellets fecals» de moluscos y particularmente de gasterópodos. El tamaño, la estructura orgánica y mineral y los enormes depósitos malacológicos de dichas áreas parecen confirmarlo.

2.^a—Aunque nuestros materiales sean parecidos a los que COLOM (1964) cita del Mar Balear, no nos parecen originados por holoturoideos, que suelen realizar unas deposiciones muy friables (MATEU 1968 b), sino más bien pertenecen a moluscos y concretamente a gasterópodos por su parecido con los descritos por KORNIKER and PUDY (1957) y MOORE (1955) y por el tipo de alimentación de tales organismos (OWEN, 1966; MATEU 1968 a y 1969).

3.^a—Respecto a las formas ovoidales y fósiles del Mar Menor, por ahora, pensamos que puede tratarse de algo afín a los enigmáticos microfósiles miocénicos descritos por BIZON et al. (1977). Al menos las biocenosis microfaunísticas de ambos materiales tienen ciertas afinidades cronológicas y paleoecológicas. Esto no impide que también nos evoquen unas áreas de sedimentación pelítica propia de biotopos geotróficos no sólo como los del Senegal o del Caribe, sino también como los de la plataforma continental argelina (LECLAIRE, 1972) o los del cono submarino del Nilo (HEMANN, 1972).

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Dr. L. Vallmitjana y colaboradores Drs. Bargalló y Fontarnau por la acogida en el Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona.

A los profs. Seibol Theide y Lurce por la competente información científica recibida a bordo del Meteor y por la recogida de materiales.

Al oceanógrafo G. Sautier-Casaseca por los materiales del Mar Menor.

Al prof. L. Ortiz por la invitación a la docencia temporal en la Facultad de Ciencias del Mar de Cartagena de Indias, en donde recogimos los materiales del Caribe.

RESUMEN

Durante la Campaña Oceanográfica «METEOR-25», 1971, y en su estancia en Colombia, 1974, el autor recogió sedimentos en el Atlántico NW-africano y en el Caribe respectivamente, para el estudio de los Foraminíferos.

La presente nota describe, con la ayuda del microscopio electrónico de barrido (M. E. B.), los «pellets fecals» presentes en dichos materiales y establece una posible afinidad estructural y morfológica con unos elementos enigmáticos de las oolitas neogénicas del Mar Menor (España), cuyo origen orgánico y evolución diagenética parecen estar relacionados con los agregados orgánicos o «pellets fecals» excretados por los organismos marinos. También hay una posible relación de estos microfósiles neogénicos con las enigmáticas formas descritas por BIZON et. Alt. (1977), cuya paleoecología y microfauna es afín a la que caracterizó a las formaciones miocenotermiales del Sur-Este de la Península Ibérica.

SUMMARY

During the Oceanographic Campaign «METEOR», 1971, and during the author's stay in Columbia, 1974, he gathered sediment in the NW African Atlantic and in the Caribbean, respectively in order to study the Foraminifera.

This note, together with the aid of the Scanning Electron Microscope (SEM), describes the «foecal pellets» present in the said materials and establishes a possible structural and morphological affinity for the pelloid elements of the neogenic oolites of the Mar Menor (Spain), whose organic origin and diagenetic evolution seem to be related to the organic aggregates of «foecal pellets» excreted by marine organisms, and to the bacterian precipitation of carbonates in muds rich in organic material.

EXPLICACION DE LAMINAS

- Foto 1: Zanatoecosis en la región atlántica frente al Río Senegal: «Pellets fecals» y caparazones de Foraminíferos como *Globorotalia menardii* (a), *Uvigerina cushmani* (b) *Globoquadrina dutertrei* (c), *Globorotalia inflata* (4), *Globigerinoides trilobus* (e), *Amphicorina scalaris* (f), *Planulina* sp. *Globigerinoides ruber* (h), etc. (Microscopio Electrónico de barrido).
- Foto 2: Detalle de un «pellet fecal» de la foto anterior con partículas minerales y restos orgánicos que parecen de briozoos (a). M. E. B.
- Foto 3: Detalle de un «Pellet fecal» con cocosferas de *Hemiliana huleyi* (a). (M. E. B.)

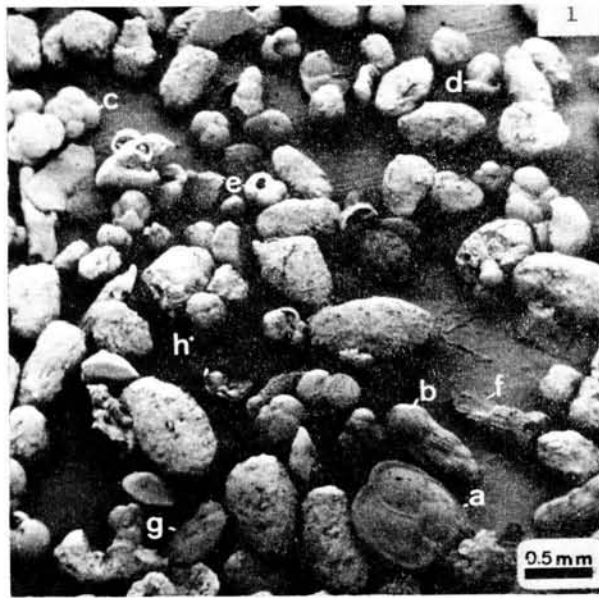


Foto 4: Tafocenosis o conjunto de restos orgánicos incorporados a los sedimentos de la Bahía de Cartagena de Indias (Colombia): Miliólidos (a), Equínidos (b), etc. junto con una gran cantidad de «pellets fecals» de Moluscos. (M. E. B.)

Foto 5: Electromicrofotografía de un «pellet fecal» del Caribe (Colombia). Su morfología y estructura nos aconsejan atribuirlos a gasterópodos. (M. E. B.)

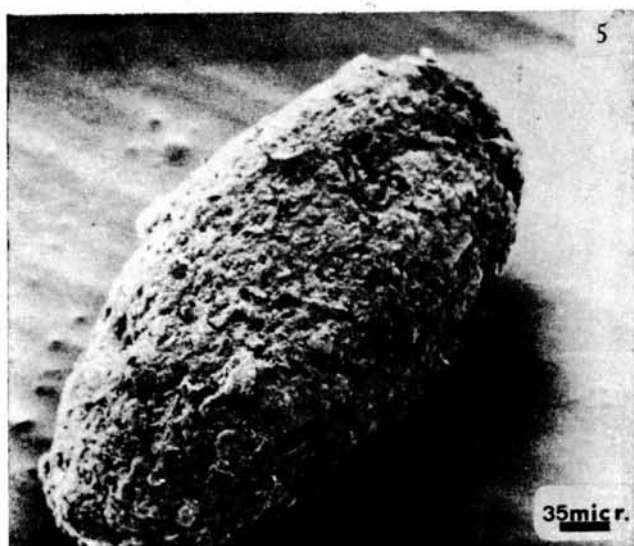
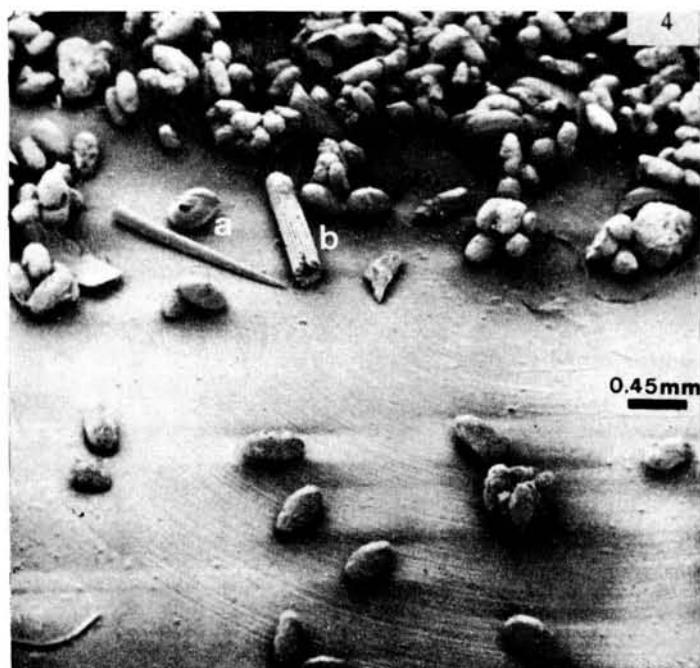


Foto 6: «Pellet fecal» de la Bahía de Cartagena de Indias. (M. E. B.)

Fotos 7 y 8: Detalles de la anterior (en m) con cocolitofóridos (a), fragmentos de moluscos (b) y otros componentes minerales y orgánicos. (M. E. B.)



Fotos 9 y 10: Detritus vegetales y restos de moluscos, equínidos, ostrácodos, etc. de los sedimentos de la Bahía de Cartagena de Indias. (M. E. B.)

Foto 11: Conglomerado de «pellets fecals» existentes en dichos sedimentos. (M. E. B.)

Fotos 12, 13 y 14: Detalles de la estructura interna de estos «pellets fecals» del Caribe: cocolitofóridos (12a), polen? (13a), bacterias (?) (M. E. B.)

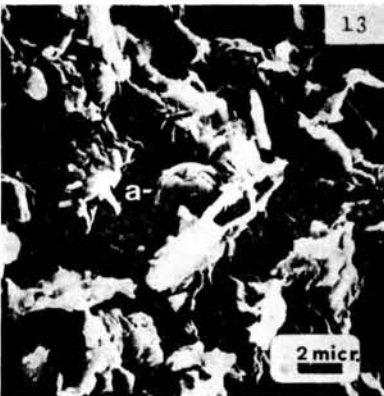
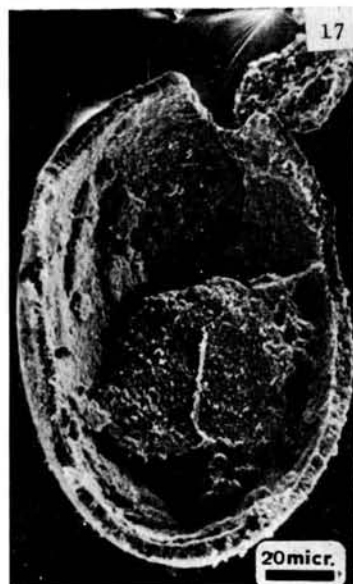
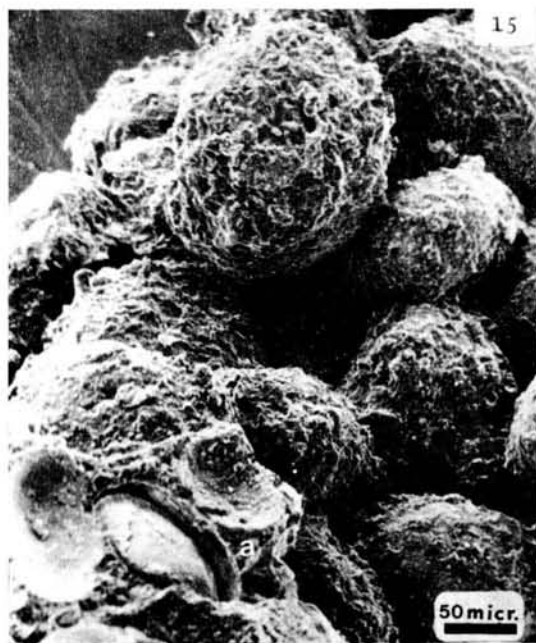


Foto 15: Conglomerado de ooides neogénicos del Mar Menor, incluidos en cápsulas formadas por cemento micricristalino de origen lutítico (a). (M. E. B.)

Foto 16: Un ooide del conglomerado anterior, con morfología parecida a los «pellets fecals» de gasterópodos aunque su tamaño es menor. (M. E. B.)

Foto 17: Ooide cortado longitudinalmente. Aparece vacío y con pared plurilaminar limitada por una superficie interna y otra externa que va sufriendo la acción de microorganismos endolíticos. (M. E. B.)

Foto 18: Ultraestructura de las láminas de la pared del ooide formadas por bastoncitos de aragonito más o menos tangeciales a la superficie del mismo. (M. E. B.)



BIBLIOGRAFIA

- BATHURST, R.G.C., 1976.—Carbonate Sediments and their diagenesis (2.^a Edic.) Elsevier. Amsterdam.
- BIZON G., TAUGOURDEAU-LANTZ et WRIGHT R.: Présence d'algues enkistées: *Pachysphaera* et de microfossiles d'affinités incertaines: *Bolboforma* dans le Miocène de Méditerranée. *Revue de Micropaleontologie* Vol. 20, n.º 3, pp. 140-146.
- CALVET I ROVIRA F., 1975.—Peloides. *Seminaris d'Estudis Universitaris. I.C.H.N. Barcelona*.
- COLOM G., 1964.—Estudios sobre la sedimentación costera balear. *Mem. Acad. Cien. y Art. de Barcelona*, 3.^a época, n.º 698, vol. XXXIV, n.º 15. pp.
- DE MIRO, M., 1973.—Foraminíferos planctónicos vivos de las aguas superficiales de la región de afloramiento del área del noroeste africano.
Res. Exp. Cient. B/O Cornide, 2, pgs. 95-108.
- HERMAN YP., 1972.—Quaternary Eastern Mediterranean Sediments: Micropaleontology and climatic Record. In: STANLEY & Col. edit.: *The Mediterranean Sea: A Natural Sedimentation Laboratory*, pp. 129-147.
- HONJO, S., 1976.—Coccolits: Production, transportation and Sedimentation. *Marine Micropaleontology*, 1 (1976): 65-78.
- KORNICKER L.S. and PURDY E.G., 1957.—A Bahamian Fecal-pellet Sediment. *Journal of Sedimentary Petrology*, 27 (2), pp. 126-128.
- LECLAIRE L., 1972.—Aspects of Late Quaternary Sedimentation on the Algerian Precontinent and in the Adjacent Algiers-Balearic Basin. In: STANLEY & Col. pp. 561-582.
- LALOU C., 1957.—Studies on bacterial precipitation of carbonates in sea water. *Journ. Sediment. Petrol.* Vol. 27, N.º 2, pp. 190-195.
- LILLO CARPIO M., SUTIER-CASASECA G., MATEU G. y LILLO CARPIO P.A., 1977.—Contribución al estudio geomorfológico del Mar Menor. (En prensa en *Tecniterrae*. Madrid).
- MATEU, G., 1968.—Contribución al conocimiento de los Foraminíferos que sirven de alimento a los moluscos bivalvos. *P. Inst. Biol. Apl.*, 44, pp. 81-102. Barcelona.
- MATEU, G., 1969.—Foraminíferos del contenido gástrico del *Spatangus purpureus* Muller y su degradación protoplasmática a través del aparato digestivo de este equinido. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* XV, 75-90, 3 lam.
- MATEU, G., 1968b.—Contribución al conocimiento de los Foraminíferos que sirven de alimento a las Holoturias. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 14: 5-18, 1 fig., 3 lams.
- MATEU, G. y FONTARNAU, R., 1978.—Contribución al conocimiento de las Oolitas del Mar Menor. *Boletín del Instituto Geológico y Minero. Madrid*. (En prensa).
- MATEU, G., 1978.—Foraminíferos planctónicos del área de afloramiento del Atlántico NW-africano. Origen, estructura y evolución de sus comunidades microfaunísticas. (En prensa).

- MOORE H. B., 1955.—Focals pellets in relation to marine deposits. In TRASK, P. D. (Edit.): *Recent Marine Sediments*. Am. Assoc. Petrol Geologist. Spec. Publ., 4: 516-524.
- OWEN, G., 1966.—Digestion. In WILBUR K. M. and YONGE, C. M. *Physiology of Molluscs*. Acad. Press.
- PERCONIG, G., 1973.—El Andaluciense. XIII Coloq. Europ. Micropal, pp. 201-220.
- SCHNEIDER, J., 1976.—Biological and Inorganic Factors in the Destruction of Limestone Coats. *Contr. Sedimentology*, 6, 1-112. Seuttgart.
- SASS E., WEILER Y. and KATZ A., 1972.—Recent Sedimentation and Oolitic Formation in the Ras Matarma Lagoon, Gulf Suez. In: STANLEY and Col. pp. 279-292.
- SEIBOLD E., 1972.—Cruise 25/1971 of R. V. «Meteor»: Continental margin of West Africa. General report and preliminary results. «Meteor» Forsch. Ergebn., c. 10: 17-38.
- THIEDE J. 1975.—Distribution of foraminifera in surface waters a coastal upwelling area. *Nature*, Vol. 253, N.º 5494, pp. 712-714.
- THIEDE, J., 1974.—Marine Bivalve: Distribution of meroplanktonic shell-bearing larvae in Eeastern North Atlantic surface. *Palaeogeography, palaeoclimatology, Palaeoecology* 15: 267-290. Amsterdam.
- VAN COUVERING J. A., BERGGREM W. A., DEAKE R. E., AGUIRRE E. and CURTIS G. R. 1976.—The terminal Miocene Event. *Marina Micropaleontology*, 1 (3): 263-286.