

Estudio del Terciario marino de la sierra del Mugerón (Prov. Albacete y Valencia)

por J. P. CALVO SORANDO *, S. ORDÓÑEZ DELGADO * y J. USERA MATA **

RESUMEN

Los sedimentos miocenos que constituyen la sierra del Mugerón ofrecen un buen ejemplo de sedimentación marina en facies litoral. Las observaciones estratigráficas y petrologías realizadas, así como los datos aportados por la micro y macropaleontología, permiten interpretar las condiciones de depósito de estos materiales. La sedimentación tuvo lugar en un medio de plataforma continental interna, muy ligada en un principio a procesos tectónicos regionales, presentando con posterioridad un gran desarrollo de organismos coloniales.

SUMMARY

The Miocene sediments of sierra del Mugerón give us a good example of marine sedimentation in littoral facies. The stratigraphic observations effected, the petrologic characteristics of these materials and their classification, are analyzed in this paper. The set of these dates, with the help of macro and micropaleontologic criteries permits to interpret the conditions of deposition. It is concluded this deposition occurred in the internal continental platform, in relation with regional tectonic process and a great development of colonial organisms.

INTRODUCCIÓN

La sierra del Mugerón se encuentra situada en el límite entre las provincias de Albacete y Valencia, al W de la ciudad de Almansa (Fig. 1). Desde el punto de vista topográfico está ubicada en las Hojas 792 (Alpera) y 793 (Almansa) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. Constituye una elevación con una cota máxima de 1.209 m, que se extiende de N-S con una longitud aproximada de 16 km.

Desde el punto de vista estructural esta Sierra se encuentra emplazada en la zona de entronque de las direcciones béticas y celtibéricas (BRINKMAN, 1931). La primera consideración correcta sobre el carácter marino de estos sedimentos miocenos corresponde a

ROYO GÓMEZ (1922). Posteriormente diversos autores han estudiado la zona en cuestión debiéndose señalar a DUPUY DE LOME y NOVO (Hoja Geológica de Alpera, 1929). En el año 1955 DUPUY DE LOME define tres tramos en la serie miocena y precisa los principales rasgos estructurales locales.

PETIT y MONGIN (1964) describen dos series proporcionando información sobre la macrofauna y microfauna presente en estos materiales. QUESADA et al. (1967), definen tres formaciones dentro del Mioceno en la Región de Carcelén. Señalan la presencia de la formación Puntal Blanco, definida en la zona de Villar de Ves, en la base del Mioceno del Mugerón, no estando esto de acuerdo con las observaciones realizadas por nosotros.

USERA (1972) estudia la Paleogeografía del Mioceno Marino en la región Valenciana, definiendo la fauna de foraminíferos en el extremo N. de la Sierra.

El carácter fundamentalmente estratigráfico y paleontológico de los trabajos hasta ahora realizados nos animó a llevar a cabo un estudio petrológico que complementase el conocimiento geológico de estas facies, sirviendo de base para el estudio de facies análogas en otras zonas del centro y sur de la provincia de Albacete.

ESTRATIGRAFÍA

En el presente trabajo se realizó el levantamiento de un esquema cartográfico previo, así como diversas columnas, en un total de cinco, de las cuales las dos que figuran en el texto (Figs. 2 y 3) han sido seleccionadas como las más representativas.

La "formación Mugerón" definida por QUESADA et al. (1967) aparece apoyada sobre un basamento mesozoico, localmente afectado por pliegues y fracturas de dirección aproximada N-S. El techo de la formación no queda definido por la ausencia de materiales suprayacentes. Materiales posteriores aparecen como glaciares de sedimentación adosados a la sierra (FELIU CASTE-

* Departamento de Petrología y Geoquímica. Instituto Lucas Mallada, C.S.I.C. Madrid.

** Departamento de Geología. Universidad de Valencia.

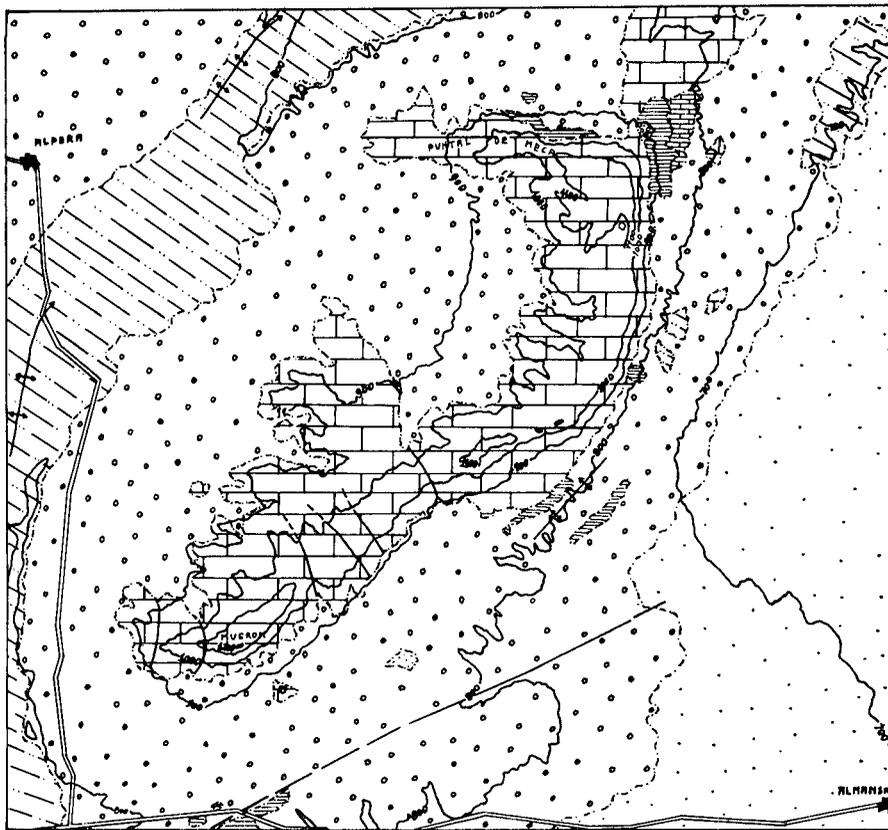


FIG. 1. — Esquema geológico de la Sierra del Mugrón.

COLUMNA	DESCRIPCION	MICROFAUNA
FORMACION MUGRON MIEMBRO SUPERIOR	BIOLITITAS DE ALGAS Y BRIOZOS	<i>Elphidium crispum</i> <i>Globigerina falconensis</i> <i>Textularia</i> sp. <i>Florilus</i> sp. <i>Gyrogonoides</i> sp. <i>Umbonatus</i> sp.
	BIOLITITAS DE BRIOZOS Y ALGAS	<i>Lenticulina</i> cf. <i>culiata</i> <i>Ammonia beccarii</i> <i>Elphidium crispum</i> <i>Textularia</i> sp. <i>Gyrogonoides</i> sp. <i>Valvulineria</i> sp. <i>Globigerina</i> sp.
FORMACION MUGRON MIEMBRO INFERIOR	BIOSPARRUDITA CON RESTOS DE BRIOZOS, RADIOLAS, "INTRA-CLASTOS" ALGACEOS Y FRAGMENTOS DE PELECIPODOS	<i>Ammonia beccarii</i> <i>Florilus bowenianus</i> <i>Gyrogonoides</i> sp. <i>Bolivina</i> sp. <i>Globigerina</i> sp.
	BIOSPARRUDITA CON FRAGMENTOS DE PELECIPODOS Y RADIOLAS	<i>Ammonia beccarii</i> <i>Florilus bowenianus</i> <i>Textularia</i> sp.
	BIOPELSPARITAS CON FRAGMENTOS DE PELECIPODOS (OSTREIDOS Y PECTINIDOS)	<i>Elphidium crispum</i> <i>Florilus bowenianus</i> <i>Ammonia beccarii</i> <i>Lagena</i> sp.
	BIOSPARRUDITA CON FRAGMENTOS DE PELECIPODOS Y TERRIGENDOS MUY ABUNDANTES	
	MESOZOICO	

FIG. 2. — Esquema de la columna estratigráfica de la Cruz del Mugrón.

LLA, 1972) de edad indeterminada hasta el momento, que han sido definidos por CALVO SORANDO (1974) como "formación Sima Grande". En la citada formación Miocena se han definido dos miembros petrológicamente bien diferenciados:

a) Miembro inferior, de marcado carácter detrítico, con facies "molásica", constituido en su mayor parte por calizas arenosas con proporción variable de terrígenos, y muy fosilífera, abundando la fauna de pelecipodos (ostreidos y pectinidos), gasterópodos y equinodermos, en muchos casos fragmentados, hasta llegar a presentarse la roca como una auténtica lumaquela en ciertos niveles.

Localmente se ha podido observar la presencia de niveles conglomeráticos (Fig. 3) en los tramos más basales de este miembro.

El tamaño de los detríticos, dentro del miembro, disminuye sensiblemente en la vertical. La potencia de este miembro, varía entre las diferentes columnas obtenidas.

b) Miembro superior, de carácter organógeno, constituido por calizas irregularmente estratificadas,

muy compactas, dando lugar a grandes escarpes alrededor de la sierra. Este miembro constituye un biohermio formado esencialmente por algas y briozoos que se han desarrollado uniformemente durante un extenso período de tiempo. La potencia de este miembro varía desde 140 m en el extremo sur de la sierra hasta 50 m en la zona de Puntal de Meca.

	COLUMNA	DESCRIPCION	MICROFAUNA
MIEMBRO SUPERIOR		BIOSPARRUDITA CON BRIOZOOS Y ALGAS	<i>Ammonia becarii</i> <i>Elphidium crispum</i> <i>Gibicidina cf. bowenii</i> <i>Textularia</i> sp.
		BIOLITITAS DE ALGAS Y BRIOZOOS	<i>Ammonia becarii</i> <i>Gyrogoninoides</i> sp. <i>Textularia</i> sp.
MIEMBRO INFERIOR		BIOSPARRUDITA CON FRAGMENTOS DE PELECÍPODOS Y RADIOLAS	<i>Ammonia becarii</i> <i>Gyrogoninoides</i> sp. <i>Textularia</i> sp. <i>Globigerina</i> sp. <i>Florilus</i> sp. <i>Bolivinaopsis</i> (?)
		BIOPELSPARITA CON FRAGMENTOS DE PELECÍPODOS Y RECTOS DE BRIOZOOS	<i>Ammonia becarii</i> <i>Florilus</i> sp. <i>Elphidium</i> sp.
MIEMBRO INTERMEDIO		BIOSPARRUDITA DE FRAGMENTOS DE PELECÍPODOS RADIOLAS Y RECTOS DE BRIOZOOS	<i>Ammonia becarii</i> , <i>Globigerina</i> sp. <i>Elphidium</i> sp., <i>Miliolinia</i> sp.
		PELSPARITA CON ABUNDANTES TERRIGENOS	
		CONGLOMERADO POLIMICTICO CON ESTRUCTURA GRADADA	
		PELSPARITA CON FRAGMENTOS DE PELECÍPODOS	
		CONGLOMERADO POLIMICTICO CON ESTRUCTURA GRADADA (2 ciclos)	
MESOZOICO			

FIG. 3. — Esquema de la columna estratigráfica del Puntal de Meca.

La edad de estos materiales ha sido objeto de controversia por parte de diversos autores. La identificación de la microfauna de foraminíferos recogida permite atribuir estos sedimentos al Mioceno Medio ("Helvetiense"), no pudiendo precisar con mayor rigor su posición cronoestratigráfica debido al carácter netamente bentónico de dicha microfauna.

PETROLOGÍA

Desde el punto de vista petrológico los sedimentos de la "formación Mugrón" son fundamentalmente de naturaleza carbonática. El carácter masivo y monótono de estos materiales sobre el terreno, obligó a utilizar un sistema de muestreo al azar normalizado, obteniéndose un total de doscientas muestras sobre las cuales se efectuó un estudio petrológico, micropaleontológico y geoquímico. La observación al microscopio puso de relieve de la misma manera, el carácter monótono de los materiales, comprobando así las observaciones de campo.

La clasificación de estos materiales en los diferentes tipos petrológicos se ha hecho en base a la clasificación de FOLK de Rocas Carbonatadas (1959). De acuerdo con ella se han distinguido los siguientes tipos petrológicos:

a) Biolitita de briozoos y algas (Fig. 4): fracción terrígena muy escasa, formada por cuarzo y feldespato y de tamaño poco seleccionado.

Como componentes tiene únicamente fósiles (colonias de briozoos y algas) algunas radiolas de equinodermos y foraminíferos. Cemento de naturaleza espática inter o intragranular. Aparece glauconita, como mineral autigénico.

b) Bioesparrudita con briozoos y algas: fracción terrígena relativamente abundante, formada por cuarzo y feldespato como minerales esenciales, así como turmalina y circón como accesorios; tamaño fino. Los componentes aloquímicos son fósiles (briozoos "intraclastos" algáceos, como fundamentales, fragmentos de pelecípodos, radiolas de equinodermos y foraminíferos como accesorios). Cemento esparítico inter o intragranular. Glauconita.

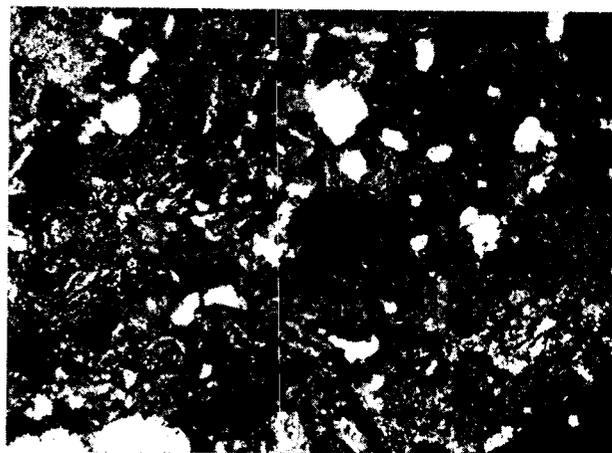


FIG. 4. — Miembro superior. Colonias de Briozoarios foraminíferos y radiolas de equinodermos.

c) Bioesparrudita con fragmentos de pelecípodos (Fig. 5): fracción terrígena abundante, formada por cuarzo y feldespato. Turmalina y circón como accesorios. Como componentes aloquímicos fundamentalmente fósiles (fragmentos de Pelecípodos, radiolas, gasterópodos y foraminíferos), así como "intraclastos" de naturaleza algácea y algunos pellets. Cemento esparítico. Como minerales autigénicos, glauconita y polimorfos de sílice.

d) Biopelsparita con fragmentos de pelecípodos: fracción terrígena muy abundante, de tamaño fino-medio. Los componentes aloquímicos son fundamentalmente fósiles (fragmentos de pelecípodos, radiolas de equinodermos y foraminíferos) y pellets. Cemento esparítico inter e intragranular. Glauconita y polimorfos de sílice.

e) Pelsparita: fracción terrígena muy abundante (cuarzo y feldespato como fundamentales y como accesorios turmalina y circón). Fósiles muy escasos

(pelecípodos y foraminíferos). Pellets abundantes y cemento esparítico. Como mineral autigénico glauconita.

Los componentes terrígenos se reparten desigualmente a lo largo de la formación siendo muy uniformes en cuanto a su naturaleza: cuarzo y feldespato fundamentales. Hemos podido distinguir dos tipos diferentes de cuarzo, unos con marcados caracteres idiomorfos y vacuolas, que en muchos casos se ponen de manifiesto sobre el terreno (cuarzos subidiomorfos rojos). Otro tipo de cuarzo viene representado por cuarzos angulosos monocristalinos. Se identifican feldespatos potásicos y calcosódicos, estos últimos en muy pequeña proporción. La distribución de tamaños presentan una gran homogeneidad en cuanto a selección, presentando unas distribuciones normales perfectas. Hacia los términos finales de carácter biolítico (Miembro Superior) las distribuciones de tamaños muestran diferencias respecto de los niveles inferiores, no presentando una distribución normal.

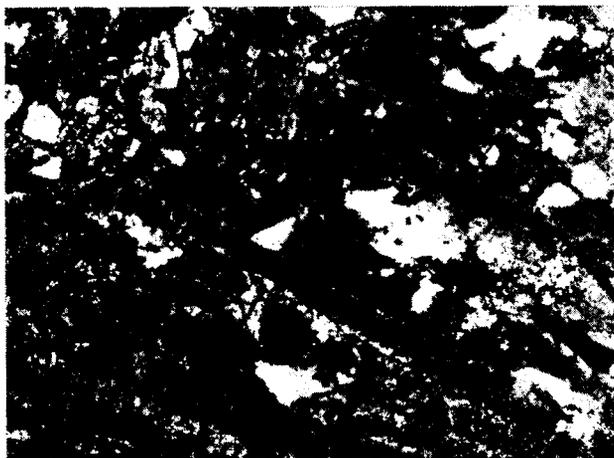


FIG. 5. --- Nivel biosparritico formado por gran acumulación de fragmentos de conchas de pelecípodos.

El uso de los términos "intraclastos" y pellets algáceos en relación con los materiales estudiados, está de acuerdo con las denominaciones propuestas por WOLF (1965) para este tipo de componentes aloquímicos. El término "intraclasto" se utiliza para denominar fragmentos de construcciones algáceas, conservando en muchos casos sus estructuras. El término pellets algáceo correspondería, en la nomenclatura del citado autor, a un estudio final del proceso "de abrasión", que lleva consigo la desaparición total de la estructura, asimilándose la textura del cuerpo resultante a la que FOLK denomina pellet. Se ha encontrado toda una secuencia evolutiva desde "intraclastos" algáceos hasta "pellets" algáceos en algunos niveles de la sucesión estratigráfica.

El conjunto de briozoos y algas que constituyen el componente fundamental de los niveles biolíticos no ha sido objeto por nuestra parte de una identificación

paleontológica, siendo únicamente tenido en cuenta como componente textural de dichos sedimentos.

De acuerdo con las observaciones realizadas por MONTENAT (1973) en materiales análogos próximos, agrupamos el conjunto de las construcciones algáceas dentro de la subfamilia *Melobesiae*.

De una manera esporádica se han encontrado algunos oogonios de Characeas.

Se ha realizado un análisis de contenido en CaO y MO de la fracción de roca soluble en ClH, observándose un sensible aumento de la fracción carbonatada acompañada de una disminución del contenido en MgO hacia el techo de la formación.

CARACTERÍSTICAS DE LA SEDIMENTACIÓN

A partir de los datos obtenidos en el presente estudio tratamos en este apartado de definir los parámetros del proceso sedimentario que originó estos materiales.

La sedimentación de estos materiales se realizó directamente sobre el relieve post-cretácico, depositándose en primer lugar materiales conglomeráticos "fan" SANDERS FRIEDMAN (1967) (op. cit. in "Carbonate Rocks") a favor de las zonas más deprimidas. Esta observación está de acuerdo con la interpretación dada por USERA (1972) de la Paleogeografía del Mioceno Marino de la provincia de Valencia.

Las características estructurales y texturales de los sedimentos, así como la relación espacial de éstos con las estructuras que se observan en la actualidad, nos permite exponer razonablemente que se trata del relleno de una fosa de origen tectónico invadida por la transgresión acaecida en el Mioceno Medio. Esta fosa posiblemente permaneció activa mientras tuvo lugar la sedimentación, hecho que puede demostrarse por la relación existente entre el régimen de suministros y el régimen de hundimiento, que hizo se mantuviese prácticamente constante la profundidad. La constancia del medio ecológico de muro a techo de la formación parece corroborar tal afirmación.

Los materiales mesozoicos constituyen el área de origen de los sedimentos detríticos de carácter conglomerático primeramente depositados así como de los componentes terrígenos presentes en el sedimento. El carácter subidiomorfo de parte de los cuarzos presentes permite concluir su carácter heredado, a partir de las facies triásicas. Asimismo esta influencia del Mesozoico queda reflejada en la evolución del contenido en MgO en la vertical de la formación, existiendo una correlación lineal positiva entre el contenido en terrígenos y el contenido en MgO, como consecuencia del carácter dolomítico de los carbonatos de las series mesozoicas. La disminución de aportes terrígenos en el tiempo permite señalar la tendencia hacia la estabilidad del área madre.

El estudio morfoscópico de los terrígenos y el carácter inmaduro de estos (feldespatos poco alterados) nos revela un ámbito de transporte de energía y duración restringidas.

La información suministrada por los caracteres texturales y biológicos nos permite señalar que el ambiente de sedimentación fue un medio de alta energía que favoreció el "lavado" intenso de los componentes terrígenos y aloquímicos. La presencia de cemento esparítico constante en toda la formación constituye una buena prueba de ello.

La presencia de microfauna de foraminíferos bentónicos, muy ligados al medio, nos permite señalar que los sedimentos se han formado en la plataforma continental interna con profundidades que jamás sobrepasan los 70 m. Esta aseveración se basa en la presencia constante de los géneros *Elphidium* y *Ammonia*, cuya desaparición, según BOLTOVSKOY (1965) marca el límite del comienzo de la plataforma continental externa.

La esporádica presencia de oogonios de Charáceas en alguna de las muestras estudiadas confirma la proximidad al área madre continental.

En el Miembro Inferior de la "formación Murgón" aparecen restos más o menos fracturados de macrofauna bentónica (pelecípodos: pectinidos y ostreidos, gasterópodos, equinodermos) estando escasamente representados y siempre como fragmentos construcciones algáceas y colonias de briozoos.

El Miembro Superior viene caracterizado por un gran desarrollo de los organismos coloniales (briozoos y algas), relacionado con una disminución de los aportes terrígenos a la cuenca de sedimentación. Estos organismos coloniales alteran las condiciones hidrodinámicas del fondo de la cuenca presentando los terrígenos una distribución de tamaños que no responde a un modelo de sedimentación normal (SANDERS y FRIEDMAN, 1967) y GINSBURG y LOWENSTAN (1958).

Hemos podido apreciar en ocasiones el papel inhibitorio de las construcciones algáceas en el crecimiento de colonias de briozoos, al formar mantos de pequeño espesor sobre estos organismos. Asimismo se ha observado el efecto de la actividad biológica de algas y briozoos sobre algunos componentes terrígenos (efecto "burrowing").

CONCLUSIONES

La sedimentación tuvo lugar directamente sobre el relieve post-cretácico, en un medio de sedimentación costero (plataforma interna), hecho que viene reflejado en la fauna, flora y litologías observadas.

La "formación Murgón" se encuentra constituida por tres tipos fundamentales de materiales:

a) Sedimentos conglomeráticos tipo "fan" o de corriente.

b) Depósitos calcáreos-samíticos, constituidos por pelsparitas, biopelsparitas y biosparrudita.

c) Sedimentos de carácter biolítico compuestos por briozoos y algas.

El estudio de estos materiales permite suponer razonablemente una estrecha relación de la sedimentación con procesos tectónicos.

Los componentes terrígenos de tamaño samítico son de carácter heredado a partir de las formaciones mesozoicas. Asimismo la influencia del área madre queda reflejada geoquímicamente, pudiendo diferenciarse un período de influencia externa y uno de relativa autoctonía geoquímica de la cuenca, debido al gran desarrollo de organismos en su interior.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLTOVSKOY, E. (1965): *Los foraminíferos recientes*. Eudeba, Buenos Aires, 510 pp.
- BRINKMANN, R. (1948): Las Cadenas Béticas y Celtibéricas del Sudeste de España. *Publ. Extr. Geol. España*, 4, 314-315.
- CALVO SORANDO, J. (1974): Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense de Madrid.
- DUPUY DE LOME, E. (1929): Memoria y Hoja Geológica a escala 1:50.000 de Alpera (n.º 792). *Inst. Geol. Min. España*.
- DUPUY DE LOME, E. (1955): Memoria y Hoja Geológica a escala 1:50.000 de Almansa (n.º 793). *Inst. Geol. Min. España*.
- FELIU CASTELLA, A. (1972): La Laguna de San Benito (Valencia-Albacete). *Cuadernos Geografía de la Univ. de Valencia*, n.º 11, 79-89.
- FOLK, R. L. (1959): Practical Petrographic Classification of Limestones. *Bull. Ass. Petrol. Geol.*, 43, 1, pp. 1-38.
- GINSBURG, R. N. and LOWENSTAN, H. A. (1958): The influence of Marine Bottom Communities on the depositional environments of Sediments. *J. Geol.*, 66, 310-319.
- MONTENAT, CH. (1973): Les formations néogènes et quaternaires du Levant Espagnol (province d'Alicante et de Murcia). Thèse de Doctorat. Fac. Sci. Paris-Orsay.
- PETIT, PH. y MONGIN, D. (1964): El Mioceno marino de la Sierra del Murgón (Albacete) y observaciones sobre *Chlamys praescabellata* alm et Bof. *Notas y Com. Inst. Geol. Min. de España*, n.º 80, 91-95.
- QUESADA, A., REY, R. y ESCALANTE, G. (1967): Reconocimiento geológico de la zona de Carcelén. *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 78, 45-93.
- ROYO GÓMEZ, J. (1922): El Mioceno Continental Ibérico y su fauna malacológica. Comisión de Investigaciones paleontológicas y prehistóricas. Memoria n.º 30. *Museo Nacional de Ciencias Naturales*.
- SANDERS, J. E. and FRIEDMANN, G. M. (1967): Origin and Occurrence of Limestones. In Carbonate Rocks, CHILINGAR, G. V. et al. Ed. *Developments in Sedimentology*, 9A. Elsevier Publ. Co., 471 pp.
- USERA, J. (1972): Paleogeografía del Mioceno en la provincia de Valencia. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 70, 307-315.
- WOLF, K. H. (1965): "Grain-diminution" of algal Colonies to micrite. *J. Sediment. Petrol.*, 85, 420-427.