

Observaciones micropaleontológicas en el macizo cretácico de Garraf (Barcelona)

POR JORGE FERRER

El llamado macizo de Garraf ha sido objeto de una serie de observaciones por parte de renombrados geólogos y paleontólogos. Sin embargo hasta ahora no se ha hecho ninguna observación micropaleontológica ni de microfacies.

Sin duda alguna, la falta de dichas observaciones se debe a la naturaleza de la roca sedimentaria que constituye la casi totalidad del macizo. Se trata de calizas generalmente grises o pardo claras que localmente pueden encontrarse dolomitizadas y cuyas capas se estratifican en diversos espesores, yendo desde calizas masivas (de 2 a 4 metros de espesor), a calizas hojosas o tableadas en cuyo caso el espesor de las capas no sobrepasa los 5 cm.

El objeto de la presente nota es poner en evidencia la existencia de un magnífico yacimiento de ejemplares pertenecientes a la familia Orbitolinidae, así como la presencia de rocas carbonatadas realmente ilustrativas. Me ha impulsado a ello los comentarios y observaciones realizadas por conocedores profundos de la facies urgoniense de España, así como de la familia Orbitolinidae, como son el profesor PIERRE RAT de la Universidad de Dijon y el doctor JAN HOFKER Jr., cuyos conocimientos sobre dicha familia son indiscutibles.

SITUACIÓN Y ANTECEDENTES

El macizo cretácico de Garraf está situado al Sur de Barcelona y queda limitado al Sur por el mar, al Norte por el Penedès; tiene una longitud aproximada de 50 kilómetros, orientado de NE a SW, desde Castelldefels hasta más allá de Vendrell. La parte más ancha es según el meridiano Castelldefels-Gelida, reduciéndose a poniente hasta casi un kilómetro en Calafell, por estar frecuentemente recubierto por el Mioceno y Cuaternario. El conjunto del macizo ocupa unos 400 km², de los cuales la mayoría corresponden a afloramientos calizos cuyo verdadero espesor y edad no están, todavía, claramente establecidos. El espesor real es difícil de saber debido a la complejidad tectónica por un lado y a la gran similitud de

facies por el otro, lo cual hace penoso el realizar trabajos estratigráficos de detalle. BATALLER (1962), en su último trabajo sobre dicha región, menciona 1.000 metros de calizas de Rudístidos en la zona norte del macizo, así como 500 metros de sedimentos con Orbitolinas. En cuanto a la edad, tropezamos con la presencia de calizas, desprovistas de buenas faunas, que permitan una datación exacta. A grandes rasgos puede distinguirse una parte basal dolomitizada seguida de calizas micríticas y micrítico-zoógenas de facies lagunar a salobre. Por último encontramos calizas zoógenas y zoógeno-micríticas con algunas margas intercaladas que en los lugares donde la acción tectónica ha sido apreciable, quedan reducidas a unos metros o incluso centímetros de espesor. Sin embargo, en lugares poco afectados tectónicamente, estas margas, que a veces pasan a arcillas calcáreas con Orbitolinas y tienen calizas zoógenas intercaladas, alcanzan hasta 50 metros de espesor.

Sin entrar en discusiones de detalle, podemos decir que la creencia actual es de que el tramo inferior dolomitizado pertenece al Jurásico-Infracretácico, el nivel medio al Barremiense-Aptiense inferior y el nivel superior al Aptiense medio-Albiense, no sabiéndose con certeza hasta donde habría llegado la sedimentación durante este último piso.

ESTUDIO REALIZADO

El examen de unas muestras recogidas por el doctor Bataller y el doctor Vía en un lugar denominado "Els Cirerers", cerca de la localidad de Olérdola y a pocos kilómetros de Vilafranca del Penedès, llamó poderosamente mi atención y decidí realizar un estudio más detallado que permitiese conocer su ubicación en la serie cretácica de Garraf, así como su posible correlación con otros puntos.

Para realizar este estudio he hecho uso de dos técnicas. Una de ellas es la que afecta al método de campo empleado con el cual se consigue medir las formaciones estratigráficas con un error del 0,5 % o menos. Para ello se ha utilizado el "Jacob staff" y la brújula

Brunton. Así se ha medido la columna estratigráfica adjunta (fig. 3).

La otra innovación la constituye la adopción de la nomenclatura propuesta por M. W. LEIGHTON y C. PENDENTER (1962) para las rocas constituidas por carbonatos. El término por ellos usado como "micritic" se ha traducido por *micrítica* y el que ellos usan como "skeletal" se traduce en el presente trabajo como *zoógena*.

SITUACIÓN DEL YACIMIENTO. — Se encuentra la cantera abandonada de "Els Cirerers" en el km 41,6 de la carretera de Vilafranca a Sitges y Vilanova y la Geltrú. Tanto el yacimiento como la pequeña columna estratigráfica que se ha medido para su situación y correlación, se encuentran en la Hoja 447 del Instituto Geográfico y Catastral de España, muy cer-

efectuadas por BATALLER (1962) que estudia dos yacimientos muy próximos al que se estudia en la presente nota. Se trata de los yacimientos con cefalópodos de Farreny, en San Miguel de Olérdola, al cual asigna una edad Aptiense superior y del yacimiento de La Vall, en el término municipal dels Monjos, el cual es uno de los yacimientos más ricos en formas de cefalópodos fósiles y que BATALLER considera como perteneciente al Aptiense medio a superior, lo cual hace aceptar la hipótesis de que el yacimiento de Orbitolinidos estudiado pertenece a dicho nivel.

El examen de diversos afloramientos calizos semejantes al estudiado a lo largo y ancho del macizo de Garraf, hace pensar en la existencia de una facies urgoniense muy importante que comprendería tanto el Aptiense medio y superior como el Albiense que pudiese estar presente, muy semejante a la encontrada

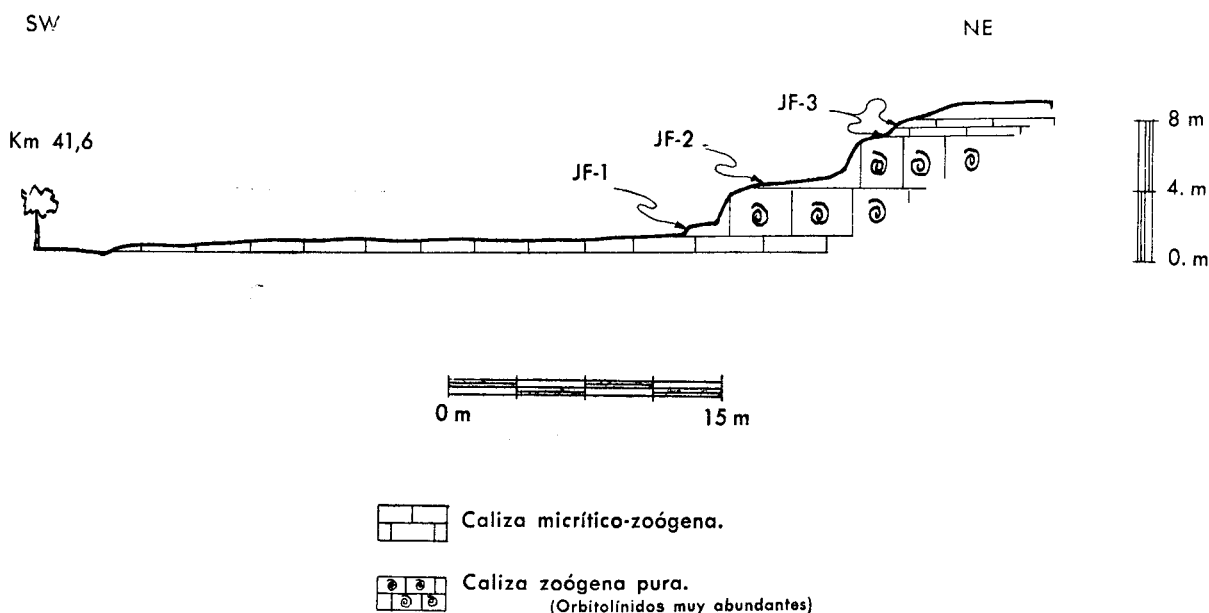


FIGURA 1. — Corte efectuado en la cantera abandonada de "Els Cirerers"

ca del caserío de Olérdola. Para ver la exacta ubicación de las muestras recogidas en la cantera, se ha hecho un corte con mucho detalle en el que se señalan las capas en donde se ha cogido muestras (fig. 1).

En la fig. 2 puede verse la situación y relieve del lugar donde se ha medido la columna estratigráfica. A pesar de que no se ha podido medir una columna a través del yacimiento, las relaciones entre la columna y las capas de la cantera pueden verse con facilidad sobre el terreno. Las capas de la cantera corresponden a las superiores del tramo G-1 y a las del tramo G-2. (Ver fig. 2.)

Los autores de la Hoja Geológica de Villanueva y la Geltrú, del Instituto Geológico y Minero de España (1952), dan estas calizas como pertenecientes al Aptiense, lo cual concuerda con las determinaciones

por RAT (1959) en el Cretácico inferior vasco-cantábrico.

El doctor JAN HOFKER Jr. tuvo la amabilidad de notificarme sus determinaciones que corresponden a la muestra IF.¹ Las especies determinadas por el doctor HOFKER han sido las siguientes: *Miliolidae* (varios tipos), *Peneroplis* sp., *Pseudolituonella*?, *Textulariella minuta*, *Haplophragmoides (Daxia) cenomana*, *H. greigi*. El doctor HOFKER dice que la posición taxonómica de los ejemplares pertenecientes a la familia *Orbitolinidae* es muy imprecisa puesto que parecen una mezcla de *Orbitolinopsis*, *Iraqia* y *Simplorbitolina*. A pesar de que él dice haber reconocido verdaderas *Orbitolinas* en la muestra, creo que ofrecen caracteres particulares que les impiden ser consideradas como tales. El principal de ellos es la

ausencia de tabiques horizontales secundarios, así como el no haber encontrado ninguna sección ecuatorial (paralela a la base) que muestre los típicos tabiques zigzagantes de *Orbitolina*. Dice asimismo el doctor HOFKER que esta fauna es muy común en el Cretácico Inferior de España y probablemente de una edad Aptiense superior-Albiense inferior.

Una vez expuestos los antecedentes paleontológicos y la información existente sobre la edad de los sedimentos de esta zona, estudiaremos en concreto el yacimiento de "Els Cirerers".

En la figura 1 puede verse el corte realizado a través de la cantera, en donde las capas buzan 8.º N 10º W, así como la ubicación exacta de las muestras que han sido objeto de estudio. El piso de la cantera está formado por calizas grises micrítico-zoógenas en bancos de hasta 50 cm de espesor, que tienen escasas *Orbitolinas* en las que ha sido posible reconocer los caracteres del género. La primera muestra que

Iraqia pero no ha sido posible observar ni una sola sección axial que confirme la existencia de dicho género, por lo que tendríamos que pensar en *Orbitolinopsis*, diferentes al *O. kiliani* observado en la misma muestra. Asimismo no ha sido posible observar ninguna sección ecuatorial de *Simplorbitolina* por lo que también hemos de pensar con reservas la presencia de dicho género en la muestra. Formas de concha arenácea grosera: LITUOLIDAE. Formas primitivas de *Cuneolina*, *C. laurenti* SARTONI y CRESCENTI. *C. camposaurii* SARTONI y CRESCENTI., *C. pavonia parva* HENSON, *Pseudolituonella?* sp., *Barkerina?* sp., *Nautiloculina* sp., *Haplophragmoides* sp., *H. (=Daxa) cenomana* (CUVILLIER y SZAKALL), *Ataxogyroidina* spp., *Peneroplis* sp.

Ostrácodos.

La muestra JF-2 corresponde a una caliza zoógena gris de grano medio (1 a 1,5 mm) y con una proporción de cemento del 10 al 15 %. Asimismo pueden

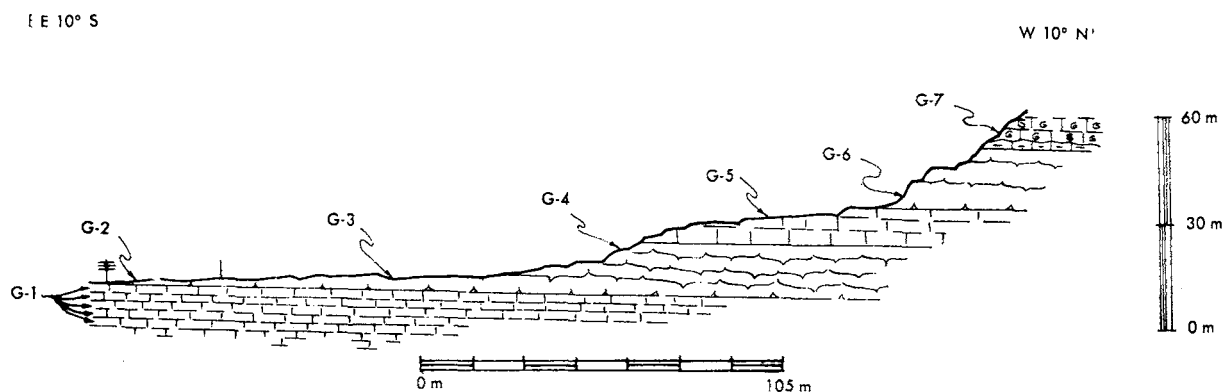


FIGURA 2. — Corte de la columna estratigráfica realizada en la ladera de la cota 240 m.

puede considerarse como del yacimiento es la JF-1, que se cogió en la base del escarpado o frente de explotación de la cantera.

Se trata de una caliza zoógena gris, de grano fino a medio (0.2-1 mm), con menos de un 5 % de calcita cementante. De entre los componentes orgánicos que forman esta caliza zoógena prácticamente pura se han podido identificar los siguientes microfósiles: Fragmentos de coral (relleno de foraminíferos).

Púas de equínido.

Algas Dasycladáceas: *Salpingoporella* sp., *Munieria* aff. *baconica*. DEECKE, *Cylindropora* sp., *Acicularia* sp.

Foraminíferos: MILIOLIDAE: (*Quinqueloculina* spp., *Triloculina* spp., *Sigmoidina* sp., *Nummuloculina* sp., etc., etc.), VALVULINIDAE: (*Textularia* spp., o *Pseudotextulariella?* sp., Otros géneros), ORBITOLINIDAE: *Orbitolinopsis* sp., cf. *O. kiliani* (PREVER), *Coskinolina* spp., *Dictyoconus?* sp., Otros Orbitolínidos muy simples, con malla laxa o curvada y sin tabiques horizontales secundarios. Algunas secciones ecuatoriales responden a los caracteres de

observarse algunos granos detríticos, entre los que destaca un fragmento de caliza con carófitas (lám. I, fig. 2). Entre los microfósiles identificados figuran:

Fragmentos de lamelibranquios.

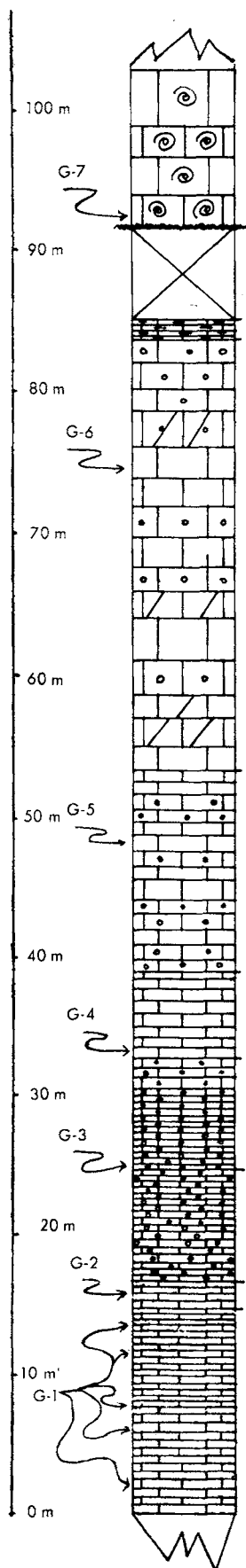
Trozos de corales.

ANNELIDA.

Algas Dasycladáceas: *Salpingoporella* sp.

Foraminíferos: MILIOLIDAE: (*Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp., *Nummuloculina* sp.), VALVULINIDAE: (*Textularia* sp., *Textulariella* o *Pseudotextulariella* sp., etc.). Grandes formas arenáceas de caparazón grosero, constituido por Miliólidos: LITUOLIDAE, ORBITOLINIDAE: *Orbitolinopsis* sp. cf. *O. kiliani* (PREVER) *Coskinolina* spp., *Dictyoconus?* sp., *Simplorbitolina?* sp. Forma muy parecida a *Iraqia rubiensis* BASSOULLET y MOULLADE pero sin tabiques secundarios horizontales. "Orbitolinas" de malla laxa, *Choffatella* sp. que parece redepositada, *Pseudolituonella?* sp., *Nautiloculina* sp., *Lenticulina* sp. (grande). Formas primitivas de *Cuneolina*, *Peneroplis* sp., *Ataxogyroidina?* sp., *Haplophragmoides* (*Daxa*) *cenomana* (CUVILLIER y SZAKALL).

Muy raros ostrácodos.



Calizas masivas zoógeno-detríticas, rosadas, en bancos de hasta 4 m de espesor, aunque de ordinario son bancos de 2 m. Abundantes corales, bryozoos, ostras, algas, etc. Mioceno.

Terreno cubierto por derrubios de pendiente. Probablemente se trata de calizas margosas y calizas micríticas.

Caliza margosa pardo gris en superficie, gris anteadada en fractura fresca. Es nodulosa en partes y se presenta en bancos de unos 20 cm. de espesor.

Calizas parcialmente dolomitizadas, de textura idéntica a las anteriores, pero en bancos mucho más potentes, que a veces sobrepasan los 2 m de potencia. Ordinariamente sólo tienen de 1 a 1,5 m de espesor. Presentan fenómenos cársticos muy desarrollados. Hacia arriba pasan a calizas micríticas arcillosas con algunos miliólidos, aunque a veces son micríticas puras. A 22,5 m de la base se ha cogido la muestra G-6.

Calizas micríticas-micrítico/zoógenas grises, a veces grises claras y anteadadas, con pátina del mismo color y venillas de calcita de hasta 1 cm. de espesor y 30 o 40 cm de largo. Se presentan en bancos de hasta 1 m. de espesor siendo lo corriente unos 70 u 80 cm. A 2 m de la base hay miliólidos esporádicos. Localmente hay restos de rudístidos bastante abundantes. A 9,5 m de la base aparecen algunos orbitolínidos que permanecen hasta el techo.

Calizas micrítico-zoógenas, con la misma estratificación que las yacentes inferiores y abundantes venillas de calcita. Tienen el interior ligeramente carstificado. Presencia de miliólidos y orbitolínidos (*Orbitolina* s. s.).

Calizas micríticas casi puras con algunas capas intercaladas de calizas micrítico-zoógenas, grises en superficie y gris claras en fractura fresca. Bancos algo más potentes que los inferiores (50 cm) y frecuentes venillas de calcita, muchas veces teñidas por óxidos lo que corrobora la carstificación observada en superficie.

Calizas micríticas con miliólidos.

Caliza micrítico-zoógena de pátina gris y gris claras en fractura fresca. Buenas Orbitolinas.

Calizas micrítico-zoógena de pátina gris y gris claras en fractura fresca, a veces ligeramente anteadadas. Entre el material zoógeno se encuentran algunas Orbitolinas. Se presentan en bancos delgados de 38 a 40 cm de espesor. Tienen numerosas venillas de calcita. Localmente desaparecen las Orbitolinas, se encuentran algunos restos de Rudístidos y prismas de *Inoceramus*, pero siempre acompañados de miliólidos. En la parte superior de este tramo aparecen algunos ejemplares de la familia Orbitolinidae.

FIGURA 3. — Columna estratigráfica medida en el corte de la fig. 2.

La tercera muestra estudiada, JF-3, presenta dos microfácies diferentes. La primera se trata de una caliza zoógena gris de grano fino a medio (0,2 a 1 mm) con un 10 a 15 % de calcita cementante. Los microfósiles reconocidos en esta microfácies son los siguientes:

Fragmentos de lamelibranquios.

Algas Dasycladáceas: *Salpingoporella* sp.

Foraminíferos: MILIOLIDAE: (*Quinqueloculina* spp., *Triloculina* sp., *Nummuloculina?* sp., *Spiroloculina* sp., etc.), VALVULINIDAE: (*Textularia* spp., *Tex-*

Algas Dasycladáceas: *Salpingoporella* sp.

Foraminíferos: MILIOLIDAE: (*Quinqueloculina* spp., *Triloculina* sp., etc.), VALVULINIDAE: Formas primitivas de *Cuneolina*, *Pseudolituonella?* sp., *Haplophragmoides* sp., *Ataxogyroidina?* sp.

Esta asociación de microfósiles, así como la microfácies en los cuales éstos se presentan, sugieren una paleoecología de tipo de plataforma continental muy somera, lo que se confirma al no encontrar las mismas capas aquí estudiadas, en la columna estratigráfica medida 150 m al Sur del yacimiento. El ya-

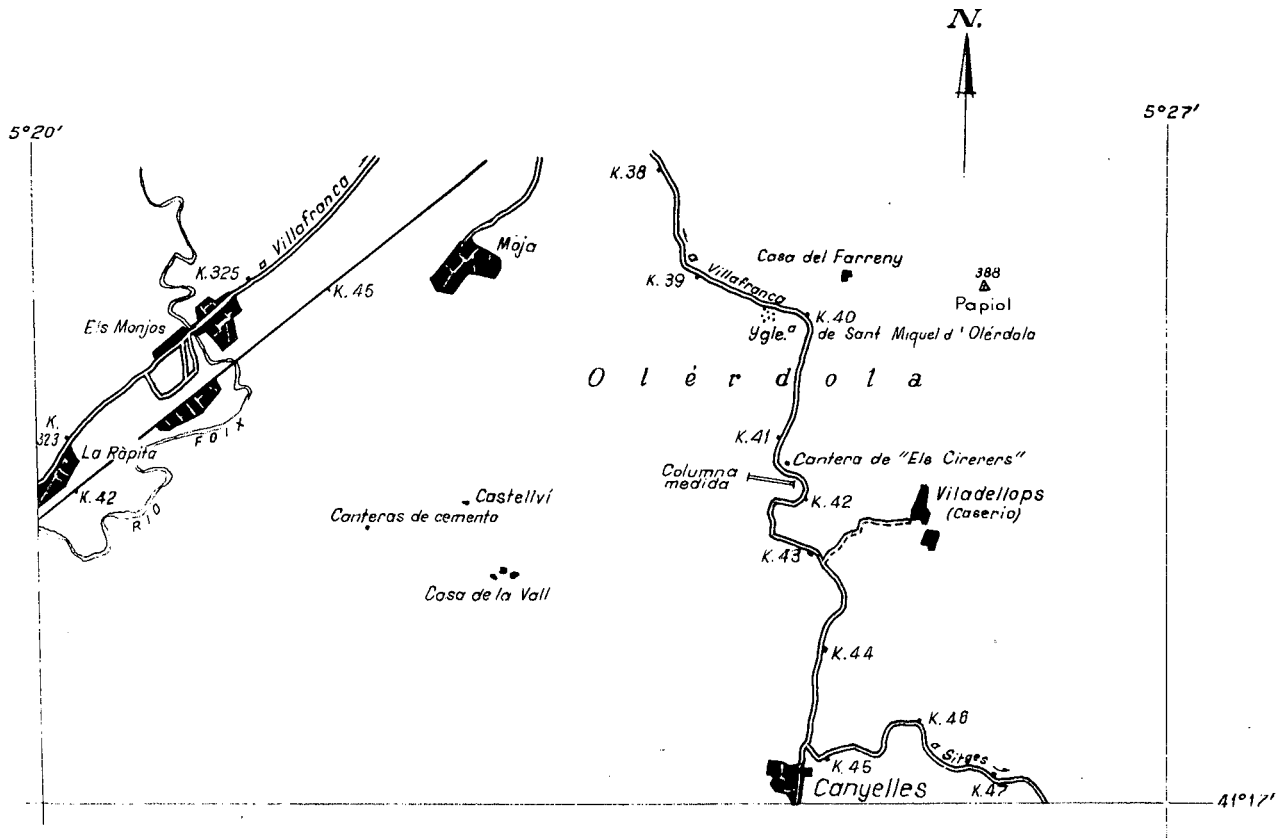


FIGURA 4. — Mapa de situación.

tulariella o *Pseudotextulariella*, *Bigenerina* sp., etc.) ORBITOLINIDAE: *Dictyoconus floridanus* (COLE) subsp. *elongata* MOULLADE, "Iraqia" *flandrini* BILLIARD y MOULLADE (sin tabiques horizontales secundarios), *Coskinolina* sp., *Pseudolituonella?* sp., *Nezzazata?* sp. Formas primitivas de *Cuneolina*, *C. camposaurii* SARTONI y CRESCENTI, *Nautiloculina* sp., *Haplophragmoides* sp. H. (= *Daxia*) *cenomana* (CUVILLIER y SZAKALL), *Peneroplis* sp., *Lenticulina* sp. Rarísimos ostrácodos.

La otra microfácies de esta muestra (JF-3) es una caliza zoógeno-micrítica gris con "micropellets" y abundantes venillas de calcita. A veces está parcialmente cristalizada por lo que los fósiles son difíciles de reconocer. Entre los microfósiles identificados figuran:

cimiento no es más que una tanatocenosis en la que condiciones seguramente derivadas de las propiedades dinámicas del antiguo dominio marino, han dado lugar a esta gran acumulación de formas entre las que caben destacar las de la familia *Orbitolinidae*.

En cuanto a la edad del yacimiento ya no es tan categórico el poder afirmarle una bien definida, pues para ello necesitamos estudios más detallados y completos de varias columnas estratigráficas que nos permitan conocer el desarrollo vertical de las especies encontradas en el presente estudio. Aunque hay algunas especies que se citan como exclusivas del Barremiense y que más adelante discutiremos detalladamente, es evidente que el conjunto de las fauna pertenece a un Aptiense superior-Albiense, con tendencia a considerarla Albiense por la presencia de formas

FIGURA 1.— Microfacies: caliza zoógena de grano grueso a medio, con granos detríticos (caliza con carófitas) y cemento (calcita). Muestra JF-2 $\times 12$.

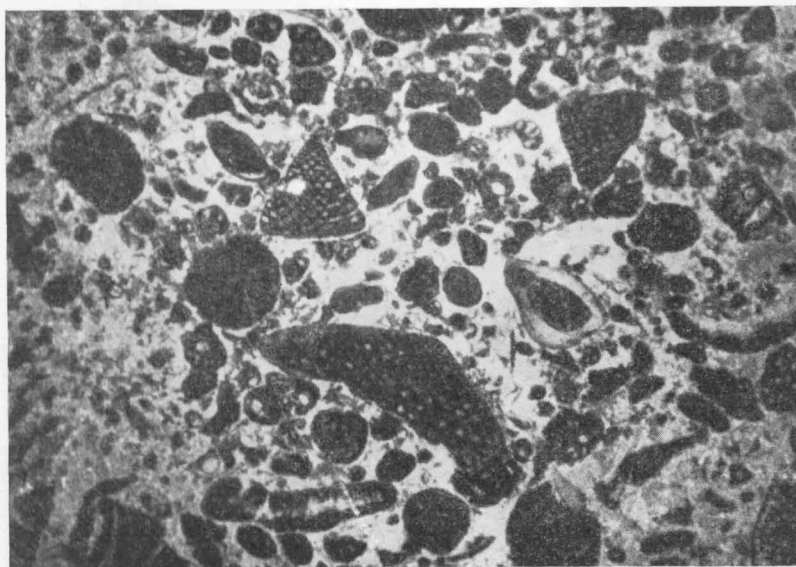
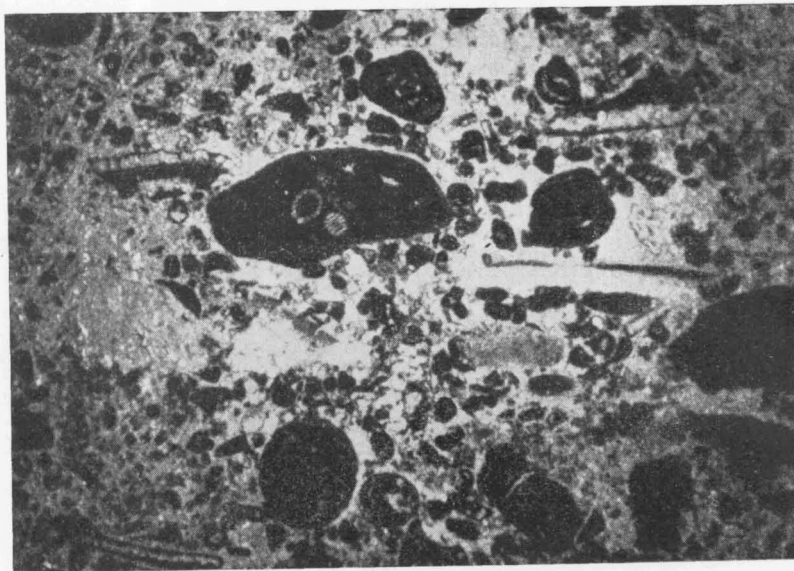


FIGURA 2.— Microfacies: caliza zoógena de grano medio a grueso, con grandes ejemplares de la familia Orbitolinidae. Muestra JF-2 $\times 12$.

- FIGURA 1.— "*Orbitolina*" sp. Obsérvese la laxitud de la muela, así como la carencia de tabiques horizontales secundarios. Muestra JF-2 $\times 25$.
- FIGURA 2.— *Coskinolina* sp. Muestra JF-2 $\times 24$.
- FIGURA 3.— Sección axial de "*Iraquia*" *flandrini* BILLIARD y MOULLADE. JF-3 $\times 61$.
- FIGURA 4.— *Nummuloculina* sp. Muestra JF-3 $\times 61$. Muestras JF-2 $\times 60$.
- FIGURA 5.— *Orbitolinopsis* *iskiliani*? (PREVER). Sección ecuatorial.
- FIGURA 6.— *O. iskiliani*? (PREVER). Sección ecuatorial. Muestra JF-1 $\times 23$.
- FIGURA 7.— *O. iskiliani*? (PREVER). Sección axial. Muestra JF-1 $\times 24$.
- FIGURA 8.— *Simplorbitolina*? sp. Sección ecuatorial. Muestra JF-1 $\times 36$.
- FIGURA 9.— *Iraquia* cf. *rubiensis* BASSOULET y MOULLADE. Sección axial. Muestra JF-2 $\times 24$.
- FIGURA 10.— *Textulariella* o *Pseudotextulariella* sp. Muestra JF-3 $\times 61$.
- FIGURA 11.— *Nezzazata*? sp. Muestra JF-3 $\times 61$.
- FIGURA 12.— *Salpingoporella* sp. Muestra JF-2 $\times 58$.
- FIGURA 13.— *Pseudolituonella* sp. Muestra JF-2 $\times 53$.
- FIGURA 14.— *Distyoconus*? *floridanus* var. *elongata*? (MOULLADE). Sección tangencial-oxid. Muestra JF-3 $\times 22$.
- FIGURA 15.— *Haplophragmoides* (= *Daxia*) *cenomana* (CUVILLIER y SZAKALL). Muestra JF-3 $\times 61$.
- FIGURA 16.— *Cupeolina* *pavonia parva* HENSON. Muestra JF-1 $\times 30$.
- FIGURA 17.— *Choffatella* sp. y *Ataxygyroidina*? sp. Muestra JF-2 $\times 25$.

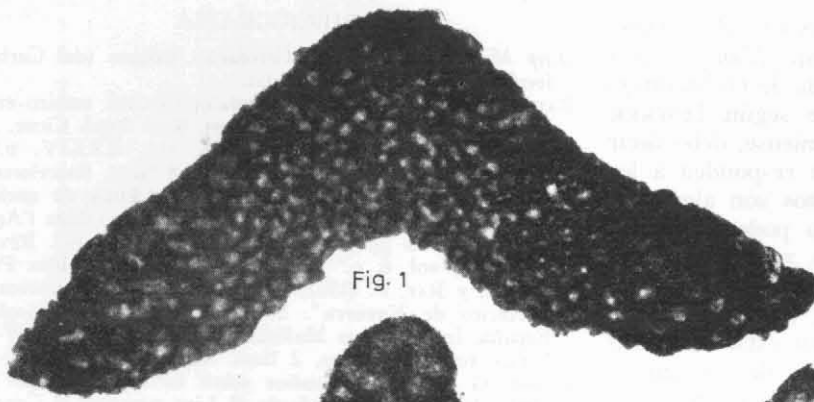


Fig. 1

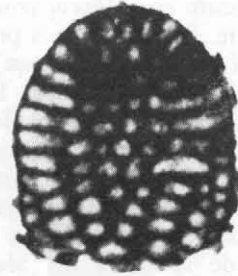


Fig. 2

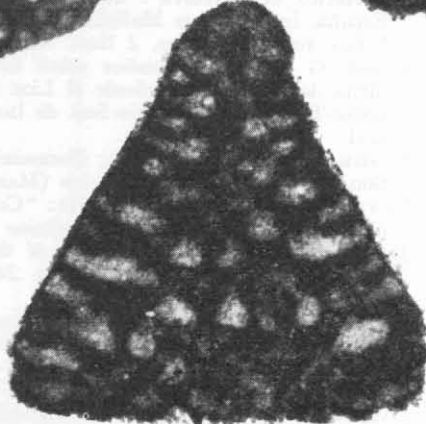


Fig. 3

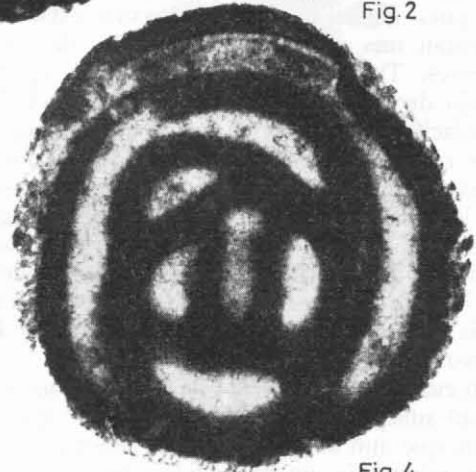


Fig. 4

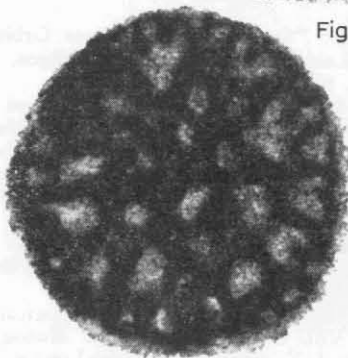


Fig. 5

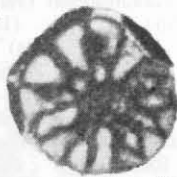


Fig. 6

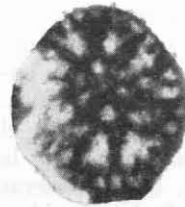


Fig. 8



Fig. 7

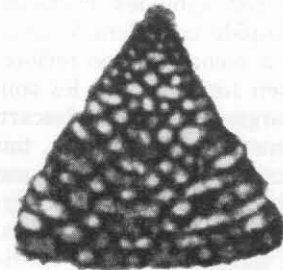


Fig. 9

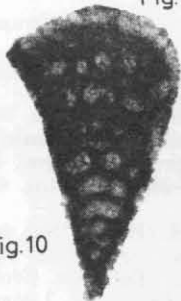


Fig. 10

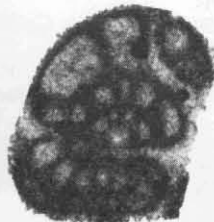


Fig. 11

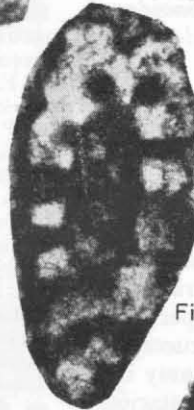


Fig. 12

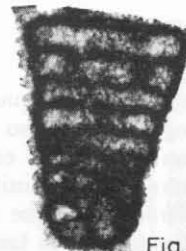


Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

como *Cuneolina pavonia parva* HENSON, *Barkerina?* sp., *Nezzazata* sp., *Ataxogyroidina* sp., *Nunmuloculina* sp., etc. En cuanto a la presencia de *Orbitolinopsis* sp. cf. *isikiani* (PREVER), que según HOFKER (1963) MOULLADE considera Barremiense, debo decir que las figuras dadas por HOFKER responden a los ejemplares encontrados, aunque éstos son algo más pequeños. Ha sido una lástima no poder consultar para la redacción de la presente nota el trabajo de BASOULLET y MOULLADE sobre la familia Orbitolinidae de la sierra del Montsec (Prov. de Lérida), pues según el doctor HOFKER estas muestras presentan una gran analogía con las de los autores franceses. Tampoco me ha sido posible examinar el trabajo de MOULLADE sobre "Les Orbitolinidae des microfaciès barrémiens de la Drôme", en el que este autor restringe la presencia de *Orbitolinopsis kiliani* (PREVER) al Barremiense. Sin embargo, aunque HOFKER lo considera así, cita como sinonimia algunas de las figuras que da MAYNC de *Coskinolina sunnilandensis*, al describirla como especie nueva del Cretácico inferior (Urgo-Albiense), lo cual elevaría la presencia de *Orbitolinopsis kiliani* (PREVER) hasta el Urgo-Albiense.

En cuanto a la presencia de *Dictyoconus floridanus* (COLE) subsp. *elongata* MOULLADE, hay que tener en cuenta que aun cuando la forma general parece la de dicha subespecie, no he podido encontrar ni un solo ejemplar con tabiques horizontales secundarios, lo que me impide considerarlo como un verdadero *Dictyoconus* a menos que posteriores investigaciones suministrasen secciones axiales con dicha característica.

Otro argumento para descartar por completo el Barremiense es la presencia, tanto en la base de la cantera como en la columna medida, de verdaderas *Orbitolinas*, pertenecientes al grupo de la *conoidea-discoidea* GRAS que se encuentra en España desde el Aptiense hasta el Albiense medio.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo, primero que se ha hecho sobre la micropaleontología del macizo de Garraf, se ha estudiado una pequeña columna estratigráfica y un importante yacimiento de foraminíferos pertenecientes a la familia *Orbitolinidae*, que se encuentran acompañados de otros foraminíferos también muy interesantes, así como de una magnífica representación de algas dasycladáceas. Se llega a la conclusión de que dicho yacimiento correspondería a una plataforma continental muy somera (aproximadamente 5 m), y de una edad Aptiense superior-Albiense, con buenos indicios de que se trata de un Albiense inferior.

BIBLIOGRAFÍA

- Agip Mineraria* (1959): "Microfacies italiane (dal Carbonifero al Miocene medio). Milán.
- BATALLER, J. R. (1962): "Los cefalópodos del macizo cretácico de Garraf (Barcelona)". Mem. Real Acad. Cienc. Art. de Barcelona, 3.ª época, n.º 691, vol. XXXIV, n.º 8, pp. 175-211, 3 figs. texto, 1 cuadro, 8 láms. Barcelona.
- BILLIARD, J., y MOULLADE, M. (1964): "Étude de quelques représentants du genre *Iraquia* (Orbitolinidae) dans l'Aptien des contreforts pyrénéens français et espagnols". Rev. de Micropal., vol. 6, n.º 4, pp. 237-242, 1 fig., 1 lám. Paris.
- CIRY, P., y RAT, P. (1953): "Dos Foraminíferos nuevos del Cretácico de Navarra". Public. extranj. sobre Geol. de España, Inst. "Lucas Mallada", t. VII, n.º 3, pp. 287-317, 7 figs. texto, 1 cuadro, 2 láms. Madrid.
- COLOM, G. (1947): "Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares, desde el Lias superior al Cenomanense-Turonense". Consejo Sup. de Invest. Científicas. Madrid.
- CUSHMAN, J. A. (1948) (1949): Foraminifera, their classification and economic use". Sharon (Mass.).
- CUVILLIER, J., y SACAL, V. (1951): "Corrélations Stratigraphiques par Microfacies en Aquitaine Occidentale. Leiden.
- DOUGLAS, R. C. (1960): "Revision of the family Orbitolinidae". Micropal., vol. 6, n.º 3, pp. 249-270, 3 figs. texto, 1 cuadro, 6 láms. Nueva York.
- FOURY, G. (1963): "Deux nouvelles espèces d'Orbitolinidae du facies Urgonien des Alpilles (Bouches-du-Rhône)". Rev. de Micropal., vol. 6, n.º 1, pp. 3-12, 2 figs. texto, 1 cuadro, 3 láms. Paris.
- GALLOWAY, J., J. (1933): "A manual of Foraminifera". Bloomington (Ind.).
- HOFKER, J. Jr. (1963): "Studies on the Genus *Orbitolina* (Foraminiferida)". Leidse Geologische Mededelingen, t. 29, pp. 181-254, 24 figs. texto, 10 cuadros, 23 láms.
- Instituto Geológico y Minero de España (1952): "Mapa Geológico de la hoja n.º 447, Villanueva y Geltrú". Madrid.
- LEIGHTON, M. W., y PENDEXTER, C. (1962): "Carbonate Rock types". A. A. P. G., Memoir 1 (Classification of carbonate rocks), pp. 33-61, 3 figs. texto, 2 cuadros, 2 apéndice, 9 láms. Tulsa (Okl.).
- Mancomunitat de Catalunya (1922): "Servei del Mapa Geològic de Catalunya, Fulla n.º 34, Vilafranca del Penedès. Escala 1:100.000". Barcelona.
- POKORNY, V. (1958) (1963): "Principles of Zoological Micropalaeontology". Vol. 1. Intern. Series of Monographs on Earth Sciences, vol. X, pp. 1-652. Oxford-London-New-York-Paris.
- RAT, P. (1959): "Les Pays Crétacés Basco-Cantabriques (Espagne). Dijon.
- RIVERO, F. Ch., y BERMÚDEZ, P. J. (1963): "Micropaleontología General". Pp. 1-808. Barcelona.
- SARTONI, S., y CRESCENTI, U. (1962): "Ricerche Biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino Meridionale". Giornale di Geologia, Museo Geologico di Bologna, 2.ª ser., vol. XXIX (1960-1961), pp. 161-388, 1 cuadro, 42 láms. Bolonia.
- SCHLUMBERGER, Ch., y DOUVILLE, H. (1905): "Sur deux Foraminifères éocènes: *Dictyoconus egyptiensis* CHAP. et *Lituonella roberti* nov. gen. et sp.". Bull. Soc. Géol. France, 4.ª sér., t. V, pp. 241-303, 3 figs. texto, 1 lám. Paris.
- SIGAL, J., y otros (1959): "Les Foraminifères et le Crétacé Supérieur Français. Mise au point et données nouvelles". 84.º Congrès des Sociétés savantes. Paris.
- SILVESTRI, A. (1932): "Foraminiferi del Cretaceo della Somalia". Pal. Ital., vol. XXXII, pp. 143-204, 3 figs. texto, 1 lám.