

En todos los casos las mineralizaciones se han desarrollado sobre ambientes reductores, a los que habrían llegado los aportes cupríferos en forma de sulfatos, reduciéndose a sulfuros. Posteriormente, en presencia de carbonatos se habrían transformado en *azurita* y, sobre todo, en *malaquita*.

Referencias

- Cardellach, E. *et al.* (1986): VI Reunión Científica de la Soc. Española de Mineralogía, 375-382, Zaragoza.
Mata Perelló, J. M. *et al.* (1989). Mem. Primer Congreso Latino de Investigación Geológico-Minera y de su Enseñanza en Escuelas de Minería, 27-36, Manresa.

Mata Perelló, J. M. *et al.* (1984): I Congreso Español de Geología, Segovia, t. II, pp. 589-598, Segovia.

Serra i Vilaró, J. (1924): *Pub. Museum Archaeologicum Diocesanum*, 21 pág. Solsona.

Recibido el 27 de septiembre de 1990
Aceptado el 26 de octubre de 1990

Restos de carbón en el Cretácico inferior del Subbético medio (Cordillera Bética)

Coal remains in the Lower Cretaceous of the Middle Subbetic (Betic Cordillera)

F. J. Hernández y R. Aguado (*)

(*) I.A.G.M. y Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias. Univ. Granada. 18002 Granada.

ABSTRACT

Significant quantities of coal remains have been found in the Lower Cretaceous deposits of the southernmost Middle Subbetic (Montes Orientales, Betic Cordillera). The pelagic sedimentary environment of these deposits was isolated from significant continental influx. The coal source may have been the Iberian Meseta, reaching these remote areas as a result of a combination of hydrodynamic factors together with paleoceanographic patterns of the Cretaceous basin.

Key words: Middle Subbetic, Lower Cretaceous, coal remains, pelagic and hemipelagic facies.

Geogaceta, 9 (1991), 91-94.

Introducción

La serie cretácica en este sector del Subbético Medio Meridional se caracteriza por presentar facies pélagicas y hemipelágicas con abundantes intercalaciones turbidíticas. La secuencia estudiada se encuentra en el sector sudoriental de la comarca de los Montes Orientales, en el sector del río Fardes (fig. 1), al SE del Mencal, en el Bco. del Abad (coordenadas: 3°10'10"W y 37°29'2"N). Comas (1978), en un estudio regional, definió la formación Peñón para materiales equivalentes en edad en el sector nororiental de la comarca. En el sector sudoriental llevamos a cabo los primeros estudios, en los que se ponen de manifiesto algunas diferencias de facies con respecto al estratotipo de la mencionada formación. La secuencia es característica del subdominio Subbético medio meridional en un ámbito marino de cuenca profunda. El objeto de la presente nota es constatar la presencia de restos carbonosos y el cretácico inferior de esta secuencia.

Estratigrafía

La secuencia estudiada (fig. 2), de unos 80 m. de potencia, incluye materiales con edades comprendidas entre Jurásico superior y Barremiense y puede ser dividida, de acuerdo con las asociaciones de facies, en dos miembros bien definidos:

Miembro A: Está caracterizado por una alternancia de margas y margocalizas amarillentas (grises en corte fresco) frecuentemente slumpizadas, que presentan brechas intraformacionales e intercalaciones turbidísticas calcáreas finas (facies D de Mutti y Ricci Lucchi, 1972 y 1975; y facies C₂₄ de Pickering *et al.*, 1986; Stow, 1986). Entre las intercalaciones pélagicas aparecen, esporádicamente, nódulos y concreciones de piritita limonitizada.

Este miembro está superpuesto a las calizas tableadas con sílex rojo e intercalaciones de margas verdes y rojas del Tithónico superior-Berriasiense inferior pertenecientes a la formación Terre (Comas, 1978).

Las texturas presentes son tipo *mudstone*, con calpionellidos, radiola-

rios, foraminíferos y fragmentos de *Aptychus*, y tipo *grainstone* o *wackestone* (en los niveles turbidíticos) con cantos calcáreos y de sílex, abundantes calpionellidos, radiolarios, filamentos y trozos de *Aptychus*.

Estos materiales han suministrado una nannoflora diversificada y en excelentes condiciones de preservación, por lo que la datación se ha realizado mediante nannoplancton calcáreo. Se han identificado, de abajo a arriba la zona de C. angustifloratus (NK-2) con sus dos subzonas: A. infracretacea (NK-2A) y P. fenestrata (NK-2B); y la parte inferior de la zona de C. oblongata (NK-3): la subzona de R. wisei (NK-3A). Esto nos da una edad comprendida entre Berriasiense medio alto y el Valanginiense inferior (Bralower *et al.*, 1989).

El paso al miembro superior se realiza mediante contacto mecánico, el cual parece omitir los términos comprendidos entre las edades de Valanginiense superior y Hauteriviense inferior.

Miembro B: Constituye la parte superior de la secuencia (fig. 2) y está caracterizado por una alternancia de

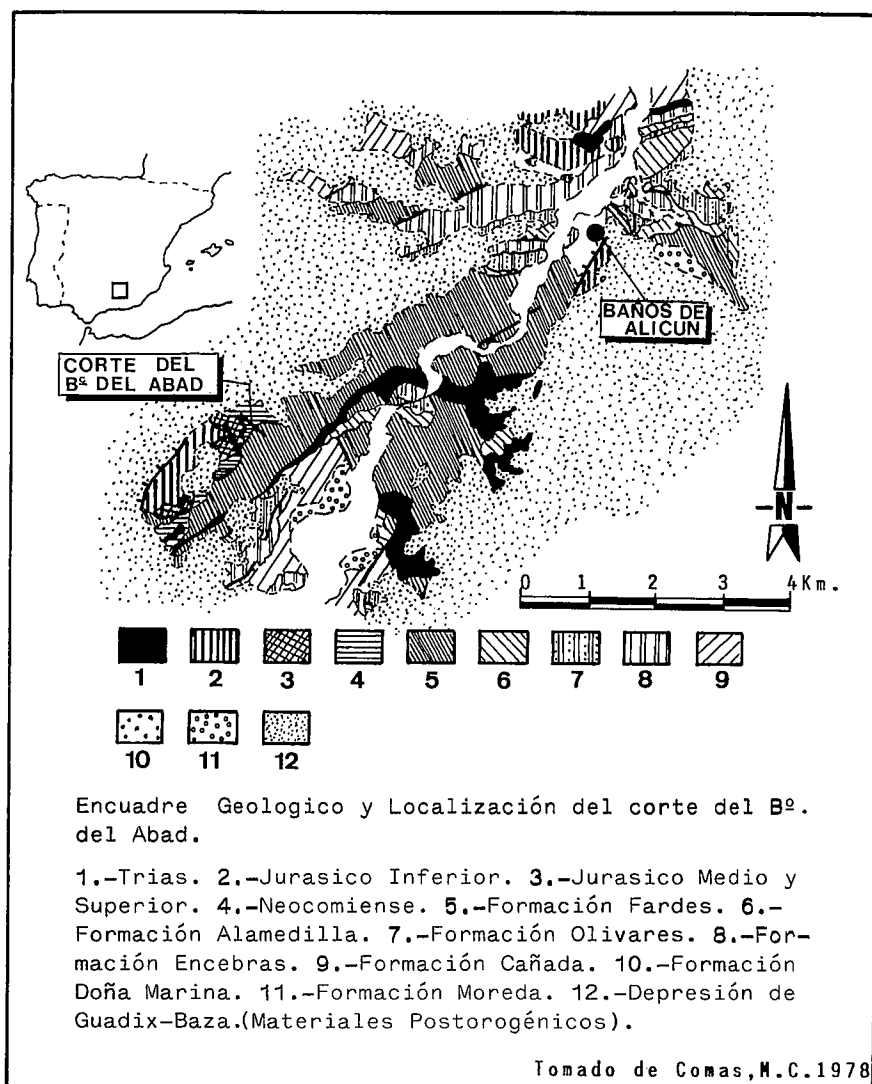


Fig. 1.—Esquema de situación geológica.

Fig. 1.—Sketch of the geological setting.

margocalizas de color gris oscuro a gris claro, con intercalaciones de margas grises oscuras a negras (fig. 3). En este tramo existen intercalaciones turbidíticas de unos 2-3 cm. de espesor (facies D de Mutti y Ricci Lucchi, 1972, 1975; y facies C₂₄ de Pickering *et al.*, 1986; Stow, 1986).

Las texturas en las litologías margocalizas o calizas son *mudstones* con radiolarios y filamentos. En las litologías margosas y arcillosas el carbonato es, frecuentemente, minoritario con respecto al total de composición de la roca, en la que dominan los materiales arcillosos y la materia orgánica. La nannoflora es, en la mayoría de las ocasiones, escasa y mal preservada, por lo que su estudio no ha brindado unos resultados tan fiables como en el miembro

A. Sin embargo, la presencia de *Conusphaera rothii* y *Calcicalathina oblongata*, la ausencia de *Cruciallipsis cuvillieri*, junto con la presencia de escasos *Nannoconus kamptneri*, situaría el límite inferior de esta unidad entorno al Hauteriviense terminal-Barremiense inferior. La ausencia de *C. oblongata* y la presencia de escasos especímenes de *Rucinolithus terebrodentarius* y el comienzo del Aptiense datado por la aparición de *Hayesites irregularis* y *Chiastozygus litterarius*, unos metros por encima del techo de esta unidad, localizaría su techo en el final del Barremiense superior.

Ambas unidades pertenecen a la formación Peñón definida por Comas (1978) y su equivalente, la formación Carretero (Comas *et al.*, 1982). Sin

embargo, en el sector objeto de este estudio existen unas diferencias de facies con respecto a las definiciones de las formaciones anteriores. La escasez de representantes a los géneros *Nannoconus* y *Micrantolithus* en la asociación de nannofósiles característica (Perch-Nielsen, 1985; Roth, 1986; Applegate y Bergen, 1988), así como una litología más arcillosa y de color más oscuro que sus equivalentes en las áreas tipo de las formaciones Peñón y Carretero, podría indicar una mayor profundidad de depósito.

Descripción e interpretación de los lechos carbonosos

A lo largo de la serie se observan numerosos restos carbonosos, a veces acumulados preferencialmente en ciertos niveles (fig. 2). Estos aparecen en dos situaciones: bien asociados a la parte superior del miembro A y englobados en los slumps y brechas intraformacionales, o bien asociados al miembro B, donde están intercalados en los niveles margosos de la serie.

Merece hacer mención específica a la secuencia en la que se encuentra el estrato número 20 (fig. 2), distinguiéndose un intervalo basal calcarenítico (2-3 cm. de potencia), un intervalo margocalizo gris claro y un lecho margoso gris oscuro a negro (fig. 3), en el que se observan dos niveles de acumulación de los restos con una orientación N96°E, que nos hace pensar en un condicionamiento hidrodinámico para su depósito. El primer nivel posee un tronco de 55×12×2 cm. aproximadamente, de morfología arqueada (fig. 4), siendo posible observar los nudos de inserción de las ramas. Un segundo nivel de restos, mucho más finos, se superpone al anterior. El índice de compactación calculado en base a la deformación de dichos restos es de, aproximadamente, 1/3.

La presencia de estos restos en un contexto paleogeográfico tan alejado de costa no había sido descrito con anterioridad, si bien, en dominios más externos de la Cordillera Bética, tales como Unidades Intermedias (Busnardo y Taugourdeau, 1969; Ruiz-Ortiz, 1980) y Prebético (García Hernández, 1978) han sido encontrados para edades equivalentes.

El estrato que más restos ha pro-

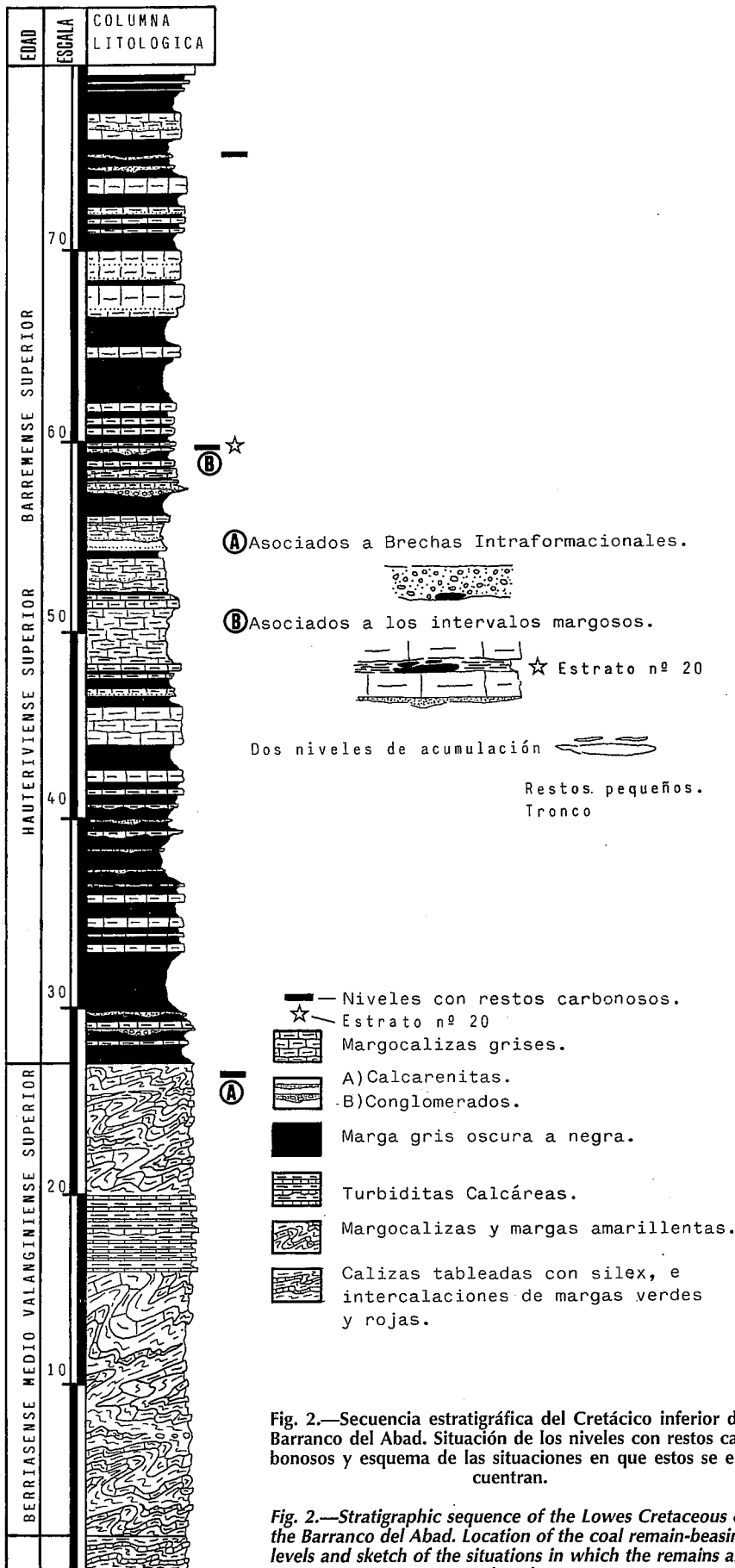


Fig. 2.—Secuencia estratigráfica del Cretácico inferior del Barranco del Abad. Situación de los niveles con restos carbonosos y esquema de las situaciones en que estos se encuentran.

Fig. 2.—Stratigraphic sequence of the Lowes Cretaceous of the Barranco del Abad. Location of the coal remain-bearing levels and sketch of the situations in which the remains are found.

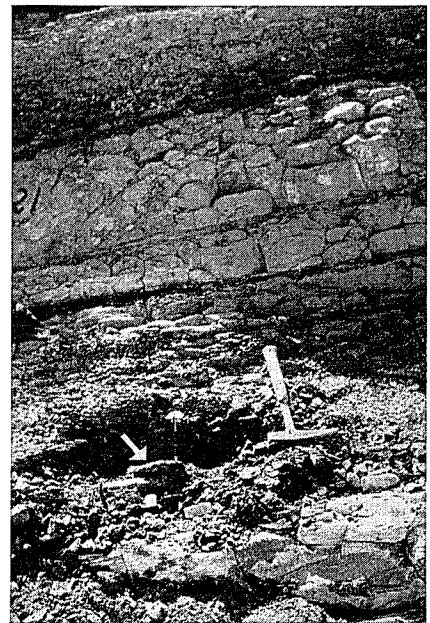


Fig. 3.—Aspecto general del miembro B de la secuencia. Obsérvese la acumulación de restos carbonosos (señalados por la flecha) en el estrato 20.

Fig. 3.—General appearance of member B of the sequence. Note coal remain accumulation (white arrow) at level 20.



Fig. 4.—Fotografía del tronco extraído del estrato nº 20.

Fig. 4.—Photograph of the stem sampled out from level 20.

porcionado es el 20 (fig. 2) que se sitúa en torno al tránsito Hauteriviense-Barremiense, época en la que se constata una transgresión a nivel mundial (Haq *et al.*, 1987).

De acuerdo con estas consideraciones, parece probable que los restos vegetales procedieran de la Meseta, alcanzando zonas tan alejadas del continente por la combinación de factores hidrodinámicos (flotación, inmersión y sumersión) e influyendo en su distribución geográfica los factores paleoceanográficos propios de la cuenca (corrientes superficiales, de densidad, etc.).

Conclusiones

Se resalta la importancia de la presencia de lechos carbonosos en el subdominio Subbético Medio meridional, en unas condiciones de sedimentación marinas pelágicas y profundas, alejadas del continente.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Dra. M. C. Comas por su revisión del manuscrito y comentarios, que han hecho mejorar sustancialmente la presente nota. Trabajo financiado por los proyectos PB/87-0271 y PB/87-0887 de la CYCIT.

Referencias

- Applegate, J. L. & Bergen, J. A. (1988): *Proc. ODP Sci. Results*, 103, 293-348.
- Bralower, T. J.; Monechi, S. & Thierstein, P. H. (1989): *Mar. Micropaleontol.*, 14, 153-235.
- Busnardo, R. et Taugourdeau, J. (1964): *Rev. Micropaleontol.*, 7, 164-179.
- Comas, M.C. (1978): *Tesis Doct. Univ. Bilbao*, 323 pp.
- Comas, M. C.; Ruiz-Ortiz, P. A. y Vera, J. A. (1982): *El Cretácico de España Univ. Complutense*, 570-603.
- García-Hernández, M. (1978): *Tesis Doct. Univ. Granada*, 344 pp.
- Haq, B. U.; Hardenbol, J. & Vail, P. R. (1987): *Science*, 235, 1156-1167.
- Mutti, R. y Ricci Lucchi, F. (1972): *Mem. Soc. Geol. Italia*, 11, 161-199.
- Mutti, E. y Ricci Lucchi, F. (1975): *9th Int. Cong. Sedim., Nice*, A11, 21-36.
- Perch-Nielsen, K. (1985): In: H. M. Bolli, et al., (eds.). *Plankton stratigraphy*. Cambridge Univ. Press. Chichester, 329-426.
- Pickering, K. T.; Sotw, D. A.W.; Watson, M. P. & Hiscott, R. N. (1986): *Earth Sci. Rev.*, 23, 75-174.
- Roth, P. H. (1986): In: C. P. Summerhayes & N. J. Shackleton (eds.). *North Atlantic Palaeoceanography*. Geol. Soc. Spec. Pub., 21, 299-320.
- Ruiz-Ortiz, P. A. (1980): *Tesis Doct. Univ. Granada*, 270 pp.
- Stow, D. A. W. (1986): In: Reading, H. G. (ed.). *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 399-444.

Recibido el 28 de septiembre de 1990
 Aceptado el 26 de octubre de

Biostratigrafía de los sedimentos continentales del sector septentrional de la cuenca de Guadix, Cordilleras Béticas

Biostratigraphy of the continental deposits of the northern edge of the Guadix basin. Betic Cordilleras

J. M. Soria Mingorance (*) y A. Ruiz Bustos (**)

(*) División de Geología Facultad de Ciencia. Univ. 03071-Alicante.
 (**) Instituto Andaluz de Geología Mediterránea (C.S.I.C.-Univ. Granada). 18071 Granada.

ABSTRACT

Two new microvertebrates sites in the north edge of Guadix basin, permit new precitions about its cronostratigraphy. This sites nameds Toyo and Yeguas, are of upper Villafranchian and Ruscinian, age respectively.

Key words: micromammals, Ruscinan, Villafranchian, Guadix Basin.

Geogaceta, 9 (1991), 94-96.

Introducción

La ausencia hasta ahora de dataciones en los materiales de color predominante asalmonado que se observan al Norte de la Cuenca de Guadix, entre el río Guadalentín y las proximidades del pueblo de Villanueva de las Torres, con potencias de hasta 250 m., ha obligado a caracterizarlos de forma incompleta en base a dos criterios, uno ya expuesto de su color predominante asalmonado y el otro en relación a su posición estratigráfica basal con el substrato. El hallazgo de los yacimientos de Toyo y Yeguas, supo-

nen dos puntos de datación que vienen a suplir la ausencia de datos cronostratigráficos en estos materiales.

Geográficamente Toyo se ubica en el lugar conocido como Toyo de Chiclana a una cota de 800 s.n.m. a mitad de camino entre el pueblo de Villanueva de las Torres y el río Guadiana Menor. El yacimiento de Yeguas se localiza a dos kilómetros del anterior en dirección Noreste y ya próximo al Guadiana Menor, con una altitud de 650 s.n.m. Ambos yacimientos son pobres en fauna, lo que ha supuesto lavar 600 kg. de sedimento por yacimiento.

Geología

Considerado el conjunto de los sedimentos de color asalmonado como una unidad, la litología predominante en ella son lutitas con intercalaciones de arenas y conglomerados de procedencia subbética. También esporádicamente se observan intercalados tanto depósitos detríticos de procedencia de las Zonas Internas, progresivamente más abundantes hacia el techo, como niveles margosos y margocalizos con gasterópodos, travertinos y cristales de yeso, éstos, por el contrario, más abundantes hacia la base de la unidad.