

Precisiones cronoestratigráficas sobre la Fm. Escucha en el sector noroeste de la cuenca del Maestrazgo. Cordillera Ibérica oriental

X. QUEROL,⁽¹⁾ y N. SOLÉ DE PORTA,⁽²⁾

(1) Instituto de Geología "Jaume Almera", C.S.I.C., Barcelona

(2) Departament de G.D.G.P., Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona

RESUMEN

Uno de los problemas clásicos en el estudio del registro sedimentario cretácico de la Cordillera Ibérica es la datación cronoestratigráfica de los materiales detríticos que subyacen al cretácico superior calcáreo, debido a su carácter continental y de transición. En el presente trabajo se muestrean dos series de la Fm. Escucha situadas en los depocentros de las cubetas de Calanda y de Castellote, para realizar un análisis palinológico de las mismas y compararlo con otros análisis realizados en la cubeta de Traiguera, en donde la edad está contrastada con el contenido en ammonites. Los resultados de este análisis, muestran un contenido en microflora equivalente para las dos series, así como con las de Benassal, Benifassà, Traiguera y Salomó. Este hecho nos lleva a datar a la Fm. Escucha en este sector como Albiense inferior terminal-Albiense medio, con lo cual se contribuye a aclarar las relaciones estratigráficas entre las formaciones de Escucha, Val de la Piedra y Calizas de Benassal.

Palabras clave: Fm. Escucha. Cuenca del Maestrazgo. Albiense. Palinología.

ABSTRACT

One of the classic questions in a study of Cretaceous sedimentary record of Iberian Range, is the chronostratigraphic datation of the siliciclastic sediments underlying the Upper Cretaceous carbonates, due to its continental and transitional origin. In the present study we have collected grab samples in two stratigraphic series from Escucha Formation located at Calanda and Castellote Subbasin Depocentres (Maestrazgo Basin). With these samples we have carried out palinological analysis and we have compared them with other analysis of samples from Traiguera Subbasin, where the Age has been determined by palinological analysis and confirmed by content in ammonites. Results show an equivalent content on microflore of studied samples from both series and correlatable

with palynological sets of Traiguera, Benassal, Benifassà and Salomó. This fact lead us to date Escucha Formation, in this area from Maestrazgo Basin, as Late Lower to Middle Albian, and contribute to clarify the stratigraphic relations between Escucha, Val de la Piedra and Benassal Limestone Formations.

Key words: Escucha Formation. Maestrazgo Basin. Palynology.

INTRODUCCIÓN

Desde las primeras investigaciones geológicas del sistema Ibérico, encontramos referencias concretas de la existencia de facies detríticas infracenomanienses que en determinadas áreas contienen niveles de carbón explotables. Estas facies presentan problemas importantes a la hora de su datación cronoestratigráfica debido a su carácter continental y de transición, por lo cual, las edades que les han sido atribuidas han ido variando a medida que se utilizaban diferentes técnicas de análisis estratigráfico. Así, Vilanova (1863) data estos niveles detríticos como neocomienses, Coquand (1868) como gargasiense, De Cortazar (1885) cenomanienses y Dereims (1898) atribuyó la parte inferior al Albiense y la superior al Cenomaniense.

Fallot y Bataller (1927) dataron los niveles con carbón del área de Utrillas, a los que denominan "Capas de Trigonía", como Aptiense superior - Albiense, lo que corroboran posteriormente Saefel (1961), Menéndez Amor y Esteras (1964) y Saavedra

(1966); mientras que una serie de trabajos sucesivos durante los años 50, coinciden en asignar las "Capas" o "Arenas de Utrillas" al Albiense, así lo apoyan: Rios y Almela (1951), Dupuy De Lome y Sánchez Lozano (1956) y Fontboté y Riba (1956).

Boulard y Canerot (1970), basandose en el análisis palinológico de diferentes series de la cuenca del Maestrazgo y del sector de Utrillas, postulan la heterocronía de los materiales que nos ocupan, de forma que para el sector de Benifassà, la edad sería Aptiense superior, para el sector de Utrillas, Aptiense superior-Albiense, mientras que para el área de Traiguera sería Albiense superior.

Aguilar *et al.*, (1971) definen, en la sucesión detrítica infracenomaniense del sector de Utrillas-Villarroya de los Pinares, las formaciones de Utrillas y de Escucha, datando esta última como Aptiense superior-Albiense en el sector de Utrillas y como Albiense inferior para el sector de Villarroya de los Pinares.

Canerot *et al.*, (1982) definen la Fm. Areniscas del Maestrazgo para la Cuenca del Maestrazgo, apoyando la hipótesis de que en esta cuenca no llega a sedimentarse la Fm. A. de Utrillas. Así, la Fm. A. del Maestrazgo equivaldría a los Mb. Superior y Medio de la Fm. L. de Escucha (definidos por Cervera *et al.*, (1976) en las cubetas turolenses), mientras que la Fm. Calizas de Benassal sería el paso lateral hacia el SE del Mb. Inferior de la citada formación.

Ardevol (1983) propone una nueva formación, la Fm. Arcillas y lignitos de Traiguera, que según el mismo autor sería el paso lateral hacia el SE de los Mb. Medio y Superior de la Fm. L. de Escucha de las cubetas turolenses, mientras que la Fm. Calizas de Benassal lo sería del Mb. Inferior.

Martín y Leyva (1986), crean una nueva formación: la Fm. Val de la Piedra. Esta formación comprende los depósitos albienses del área de Val de la Piedra y sería equivalente al techo de la Fm. Escucha y base de la Fm. A. de Utrillas.

Salas (1986 y 1987), Salas *et al.*, (1986) y Querol (1988) ponen de manifiesto una discontinuidad entre la Fm. Calizas de Benassal y la Fm. Escucha. La Fm. C. de Benassal, de facies claramente marinas, es datada por el hallazgo de ammonites en diferentes puntos de la cuenca del Maestrazgo como Albiense inferior (Salas, 1987).

Solé de Porta (1983), Cabanes, Solé de Porta (1986) y Solé de Porta y García Conesa (1988), datan la Fm. Escucha en el SW de los Catalánides y en los sectores de Traiguera, Benifassà y Benassal, mediante análisis palinológicos. Todos estos trabajos asignan a la Fm. Escucha al Albiense inferior-medio, edad confirmada por el hallazgo en el sector de Traiguera del ammonites

Douvilloceras monile (Show), situado entre las zonas de *D. dentatus* y *D. mammillatum*, en el límite Albiense inferior-medio (Cabanes y Solé de Porta, 1986).

En el presente trabajo se realiza un análisis palinológico de la Fm. Escucha en el sector norte de la cuenca del Maestrazgo con el fin de compararlo con los publicados por los autores últimamente citados, para otros sectores de la cuenca en donde la edad resultante del estudio palinológico está contrastada con el hallazgo de determinados ammonites. Al mismo tiempo, la utilización de técnicas de análisis estratigráfico basadas en las secuencias deposicionales de Vail *et al.* (1977) (unidades estratigráficas delimitadas por discontinuidades sedimentarias) nos aporta nuevas perspectivas a la hora de correlacionar diferentes localidades de la Fm. Escucha.

MARCO GEOLÓGICO

La Cuenca del Maestrazgo se enmarca en la zona de "enlace" entre dos unidades clásicas: La Cordillera Ibérica y los Catalánides. El sector muestreado se sitúa al NW de la citada cuenca, concretamente en los sectores de Foz Calanda y de Castellote (SE de la Provincia de Teruel) (fig. 1).

A finales del Jurásico y principios del Cretácico inferior, en este sector de Iberia, la sedimentación tiene lugar en cinco cuencas intracratónicas individualizadas y separadas por umbrales de dirección "ibérica" (NW-SE); "catalana" (NE-SW) y de "enlace" (W-E). En estas cuencas, de las cuales la más significativa es la del Maestrazgo, se produce el depósito de importantes potencias de sedimentos, predominantemente carbonatados de aguas marinas someras. La sedimentación del Cretácico inferior finaliza con el depósito de la sucesión detrítica para la que se han definido dos unidades litoestratigráficas: La Fm. Escucha y La Fm. Utrillas (Aguilar *et al.*, 1971).

Durante la sedimentación de la Fm. Escucha, la cuenca del Maestrazgo se encuentra compartimentada en cuatro áreas de sedimentación preferente, delimitadas por umbrales, denominadas por Querol (1988) cubetas de: a) Calanda, b) Castellote, c) Traiguera, d) Sta Bárbara. (fig.: 1)

La Fm. Escucha es el único componente litoestratigráfico de la secuencia deposicional de Traiguera K.1.6. (Salas, 1987), y como tal, se halla delimitada por discontinuidades:

El límite inferior. Caracterizado, en el borde norte de la cuenca, por el desarrollo de una importante carstificación. En el sector norte viene representada por potentes brechificaciones, en el sector NE por rellenos bauxíticos, mientras que en dirección sur este

carst pierde importancia, pero aún puede reconocerse en el sector de Godall desarrollado sobre la Fm. Calizas de Benassal (Albiense inferior).

El límite superior. Constituido, en el borde norte de la cuenca, por una superficie erosiva desarrollada sobre una coraza ferralítica que presenta una gran continuidad lateral (más de 40 km de E a W). Esta coraza puede soportar tanto la Fm. Utrillas como el Cenomaniense marino. Hacia el sur, el límite está

constituido por una superficie erosiva y ferruginizada sobre la que reposa la Fm. Utrillas. Esta discontinuidad es perfectamente reconocible en el área de Traiguera, mientras que al sur de esta localidad está representada, aparentemente, por la correlativa conformidad.

Este trabajo se centra en el sector NW de la cuenca del Maestrazgo, más concretamente en los depocentros de las cubetas de Calanda y de Castellote, y el objetivo principal del mismo es la correlación, a partir

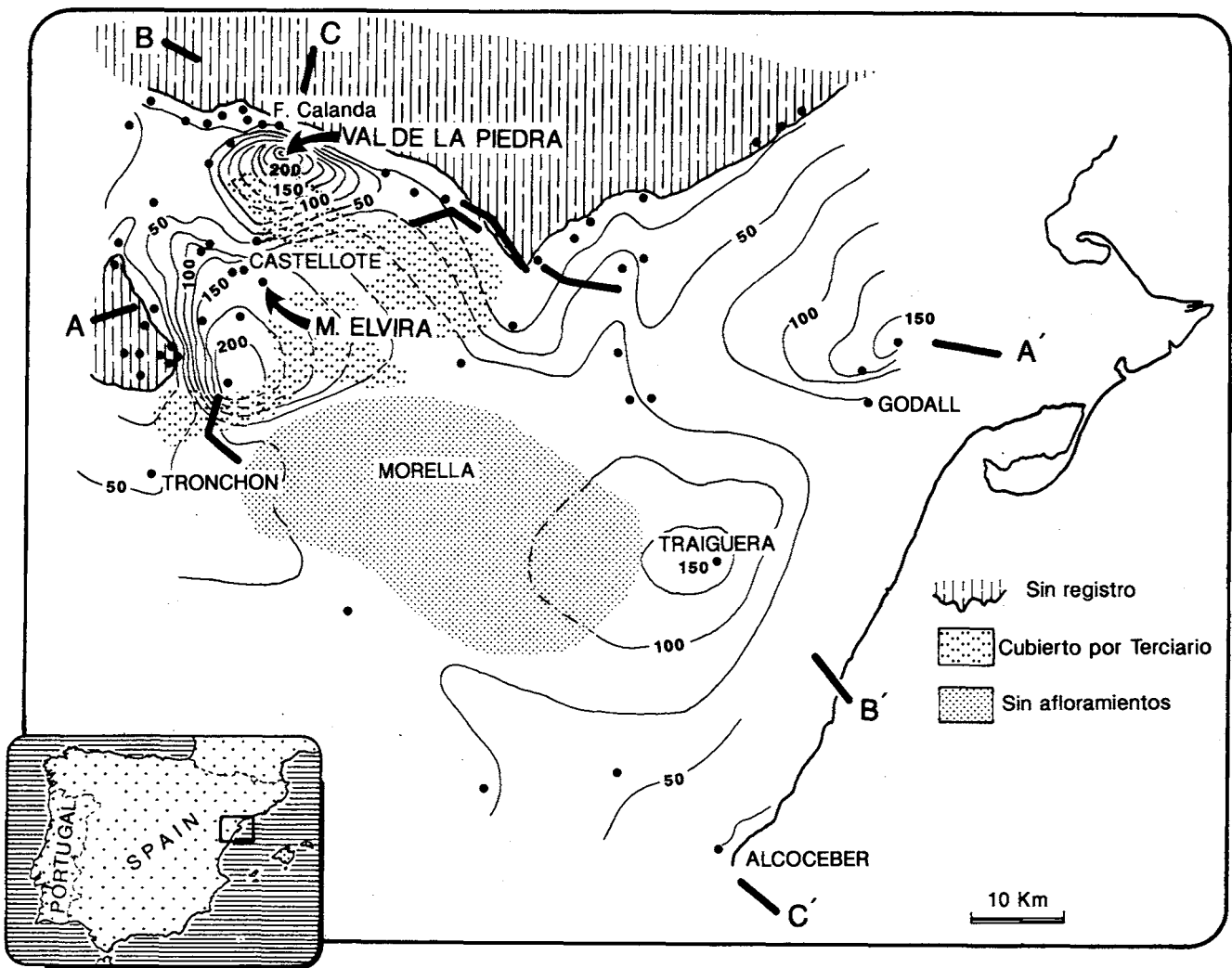


Figura 1.- Situación de las minas Elvira y Val de la Piedra sobre el mapa de isopacas de la Fm. Escucha en la cuenca del Maestrazgo (Querol, 1988). Nótese la existencia de cuatro cubetas: cubeta de Calanda (NW), cubeta de Castellote (Centro), cubeta de Traiguera (S) y cubeta de Santa Bárbara (ENE).

Figure 1.- Location of Elvira and Val de la Piedra Mines on the isopach map of the Escucha Fm in the Maestrazgo Basin (after Querol 1988). Note the existence of four sub-basins: Calanda Sub-basin (at the NW), Castellote Sub-basin (Center), Traiguera Sub-basin (S) and Santa Bárbara Sub-basin (ENE).

de las asociaciones espora-polínicas, del registro de ambas cubetas. También se comparan con las de la cubeta de Traiguera estudiados anteriormente (Cabanes y Solé de Porta, 1986; Solé de Porta, y García Conesa, 1988).

Las cubetas de Calanda y Castellote limitan, al W, con la cuenca de Oliete y de Aliaga-Penyagolosa a través del umbral de Montalbán-Orpesa (de dirección ibérica). Al E con la cubeta de Traiguera, a través del umbral de Fontdespala (paralelo al anterior). Al S con la cubeta de Traiguera a través de un alto de dirección

de “enlace”, denominado umbral de Olocau. Finalmente, ambas cubetas limitan a través de un alto de dirección de “enlace”, denominado umbral del Mas de las Matas (fig.1).

Las facies con las que queda registrada la Fm. Escucha en la cuenca del Maestrazgo, han sido interpretadas como procedentes de la sedimentación en un ambiente deposicional de delta-estuario (Querol, 1988). Éste, se ha de enmarcar en un gran delta dominado por las mareas (Pardo,1979) que se desarrolla expansivamente durante el Albiense medio en el NE de la

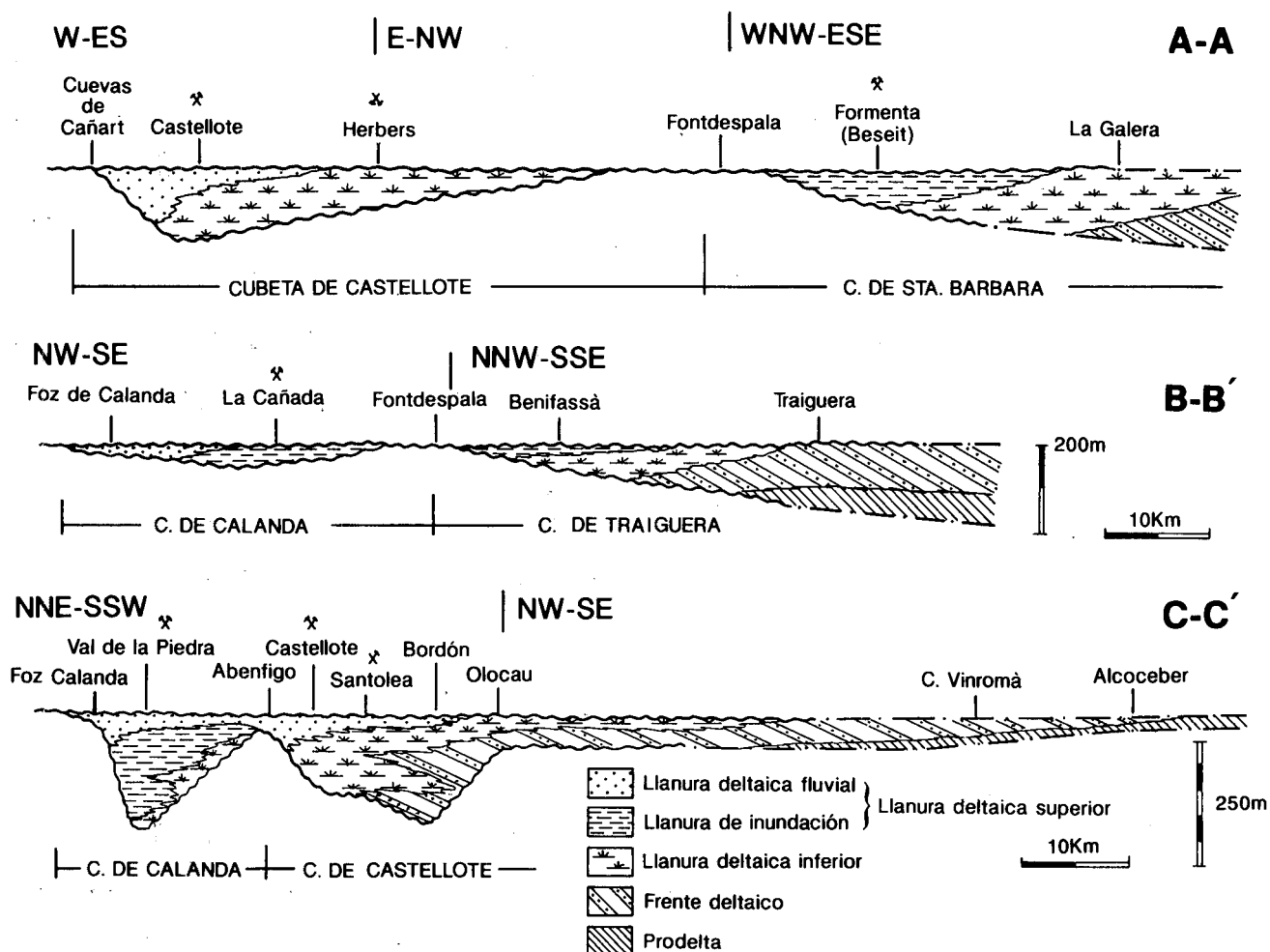


Figura 2.- Correlación de las diferentes asociaciones de facies del sistema deposicional deltaico de la Fm. Escucha (Querol, 1988 y Querol y Salas, 1988). Situación de cortes en la fig. 1.

Figure 2.- Correlation of facies associations of the Escucha Fm depositional delta system (Querol, 1988 and Querol and Salas, 1988). Cross sections location in fig. 1.

Península Ibérica. En la cuenca del Maestrazgo, Querol, (1988) y Querol y Salas (1988) distinguen, dentro del sistema deposicional deltaico del Albiense medio, las siguientes asociaciones de facies:

Asociación de facies de llanura deltaica superior: Compuesta a su vez por la llanura deltaica fluvial y la llanura de inundación. Esta última, con importantes acumulaciones carbonosas, registrada predominantemente en la cubeta de Calanda (fig.:2).

Asociación de facies de llanura deltaica inferior: Compuesta por el cinturón de marismas (con importantes acumulaciones carbonosas) y por la llanura mareal, mayoritariamente representada en las cubetas de Castellote y de Sta. Bárbara (fig.:2).

Asociación de facies de frente deltaico. Registrado preferentemente en la cubeta de Traiguera (fig.:2).

Asociación de facies de prodelta. Reducido al sector E de la Cubeta de Traiguera (fig.:2).

Las muestras para el estudio esporopilínico se han tomado de facies de llanura de inundación (asociación de facies de llanura deltaica superior), de la serie de Val de la Piedra (cubeta de Calanda), y de las facies del cinturón de marismas (A. de F. de llanura deltaica inferior) en la serie de mina Elvira (cubeta de Castellote). Todas las muestras han sido tomadas de lutitas carbonosas situadas a base o techo de una capa de carbón.

DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES MUESTRADAS

Serie de Val de la Piedra

Explotación de carbón a cielo abierto (mina Carmen) de S.A.M.C.A., sita en el Bco. de Val de la Piedra (SW de Calanda). Constituye el depocentro de la cubeta de Calanda (255 m.). El substrato de la Fm. Escucha está constituido por calizas kimmeridgienses carstificadas y ferruginizadas. El límite superior, está constituido por una superficie erosiva con concreciones ferruginosas sobre las que reposan las arcillas versicolores y areniscas blanquinosas de la Fm. A. de Utrillas (fig.3).

La Fm. Escucha en la serie de Val de la Piedra presenta cuatro tramos diferenciados, que de base a techo pueden caracterizarse de la siguiente forma:

Tramo basal. Constituido por unos 35 m predominantemente margosos con intercalaciones de carbones ricos en sulfuros (capas A, B, C y D, de base a techo), con niveles brechosos carbonatados con fauna marina salobre, fragmentos vegetales, oncolitos, huesos de reptiles y abundantes intraclastos.

Tramo 2. Constituido por 50 m de margas grisáceas

y negruzcas, ricas en ostrácodos y charáceas, y potentes intercalaciones carbonosas (capas E y F).

Tramo 3. (30 m). Esencialmente margo-limoso, gris-pardo, con intercalaciones lenticulares arenosas moscovíticas bioturbadas, con abundantes fragmentos de ostreidos y restos vegetales. Este tramo finaliza con un banco de arena media muy seleccionada con estratificación cruzada planar de escala media y bajo ángulo, con abundantes ostreidos.

Tramo 4. (140 m). Constituido por margas y limos varvados intercalados en margas negras carbonosas y niveles carbonosos (capas G y H). Los tramos margosos son ricos en ostrácodos, charáceas, bivalvos y gasterópodos de conchas muy finas. Hacia techo de la serie, se intercalan niveles arenosos canaliformes organizados en secuencias granodecrecientes.

Las muestras en que se ha estudiado el contenido esporo-polínico son: a) **Fc-2** (lutitas carbonosas de la base de la capa E), b) **Fc-4** (base capa H), c) **Fc-7** (margas ricas en ostrácodos y charáceas sobre capa H). Todas las muestras se han recogido de facies de llanura deltaica de inundación (llanura deltaica superior).

Serie de Mina Elvira

Explotación de carbón a cielo abierto (Lignitos de Castellote S.A.), sita en las cercanías del Bco. de las Minas, al SE de Castellote. El substrato de la Fm. Escucha en este sector está constituido por las calizas del Aptiense superior. Hacia el norte el substrato es cada vez de edad más antigua, hasta las calizas del Malm en la Cruceta de Seno. Hacia el sur, el substrato está compuesto por la Fm. C. de Benasal (Albiense inferior). El límite superior está constituido por una superficie de naturaleza frecuentemente erosiva, sobre la cual reposan las lutitas versicolores y arenas blanquecinas de la Fm. A. de Utrillas (fig.3).

En este sector la Fm. Escucha posee una potencia aproximada de unos 170 m, pudiéndose distinguir 3 tramos esenciales:

Tramo basal: (70 m). Tramo margoso negruzco y arenoso con seis intercalaciones carbonosas de interés (capas 1 y 2, 3 y 4, 5, 6, carbonero 6 y capa 7, de base a techo). Basalmente se intercalan niveles calizos ricos en glauconita y fauna marina (incluso biostromas coralinos incipientes, entre las capas 1 y 2).

Tramo intermedio: (85m). Tramo esencialmente lutítico y arenoso, con dos intercalaciones carbonosas importantes (carbonero 7 y capa 8). Constituido por secuencias arenosas, predominantemente granodecrecientes, intercaladas entre lutitas grisáceas y limos varvados.

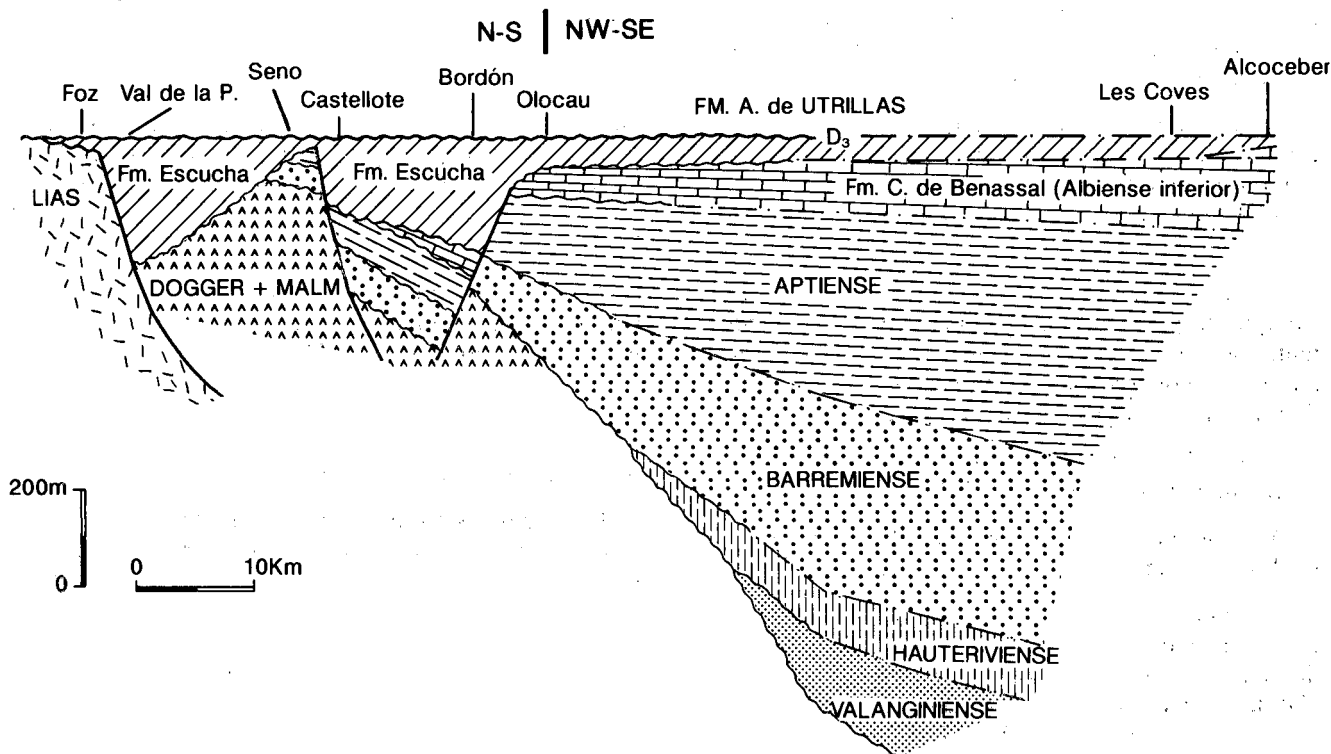


Figura 3.- Correlación de unidades estratigráficas del Cretácico inferior de la cuenca del Maestrazgo. Situación del corte en la fig. 1 (C-C').

Figure 3.- Correlation of the Lower Cretaceous stratigraphic units of the Maestrazgo Basin. Cross section location in fig. 1 (C-C').

Tramo superior: (más de 15 m). Constituido por secuencias arenosas granodecrecientes y canaliformes de areniscas amarillentas, con "lag deposits" ferruginosos y fragmentos vegetales intercaladas entre lutitas grises y versicolores con pequeños horizontes de lutitas carbonosas.

Las dos muestras en que se ha analizado el contenido espora-polínico se sitúan en:

C6b-F1. Nivel margoso situado sobre el carbonero de la capa 5.

C6b-8. Horizonte de lutitas carbonosas intercaladas hacia techo de la capa 8.

Ambas muestras corresponden a facies representativas del cinturón de marismas (llanura deltaica inferior).

ANÁLISIS PALINOLÓGICO

El resultado obtenido del análisis de las muestras anteriormente indicadas ha sido positivo en todas ellas.

La preparación de estas muestras se ha hecho por sucesivos ataques con ácidos clorhídrico, fluorhídrico y nítrico y separación de la materia orgánica por líquidos densos.

Vamos a dar por separado los resultados obtenidos en cada una de las secciones.

Cubeta de Calanda

En la serie de Val de la Piedra, se estudiaron tres muestras situadas a distintos niveles: FC-2, situada en la base de la capa E, Fc-4 en la base de la capa H y Fc-7 por encima de la capa H. Todas ellas han proporcionado abundante microflora. Dado que sus especies se nos repiten constantemente en cada una de las muestras, hemos optado por dar una lista única de todo lo encontrado en la serie de Val de la Piedra.

El conjunto encontrado es el siguiente:
Appendicisporites potomacensis Brenner, 1963
Appendicisporites sp.
Biretisporites potonie Delcourt y Sprumont, 1955
Camarozonosporites insignis Norris, 1967

Cicatricosisporites hughesi Dettmann, 1963
Cicatricosisporites hallei Delcourt y Sprumont, 1955
Cicatricosisporites potomacensis Brenner, 1963
Cicatricosisporites sp.
Concavissimisporites punctatus (Delcourt y Sprumont) Brenner, 1963
Concavissimisporites variverrucatus (Couper) Brenner, 1963
Concavissimisporites sp.
Cyathidites australis Couper, 1953
Cyathidites minor Couper, 1953
Cyathidites sp.
Densioisporites microrugulatus Brenner, 1963
Densioisporites sp.
Dictyophyllidites sp.
Gleicheniidites circinidites (Cookson) Brenner, 1963
Gleicheniidites senonicus Ross, 1949
Klukisporites sp.
Patellasporites distaverrucosus (Brenner) Kemp, 1970
Todisporites major Couper, 1958
Trilobosporites apiverrucatus Couper, 1958
Trilobosporites trioreticulosus Cookson y Dettmann, 1958
 Esporas indeterminadas
Abietineaepollenites sp.
Alisporites bilateralis Rouse, 1959
Parvisaccites radiatus Couper, 1958
Phyllocladidites sp.
Vitreisporites pallidus (Ressinger) Nilsson, 1958
 Bialados indeterminados
Callialasporites trilobatus (Balme) Dev, 1961
Araucariacites australis Cookson, 1947
Classopollis sp.
Eucomiidites sp.

La única característica que diferencia a estas tres muestras entre sí, son las distintas proporciones que esta microflora presenta al considerar el número de individuos dentro de tres grandes grupos naturales. Así se han considerado: 1) el Grupo de las Esporas, que abarca en su mayoría a las Pteridophytas; 2) el Grupo de los Bialados en el que se incluyen las Gymnospermas (cuyo polen presenta dos flotadores para su desplazamiento aéreo); y finalmente, 3) el género *Classopollis* por su relación con las proximidades de la costa.

En la muestra Fc-2, el 84 % del total de microflora corresponde al Grupo de las Esporas y el 16 % restante a los Bialados. En la muestra Fc-4, 56% en Esporas, 28% en Bialados y 16 % en *Classopollis*. Finalmente, en la muestra Fc-7, encontramos un 50 % de Esporas, 22 % de Bialados y 28 % de *Classopollis*.

En conjunto existe una gran proporción del Grupo de las Esporas a través de toda la serie; y que si bien hay disminución desde la base hacia la parte alta, ésta nunca baja del 50 %, habiendo siempre una clara

dominancia de este Grupo. Los Bialados, aunque fluctúan, se mantienen dentro de márgenes más bajos. Finalmente el género *Classopollis* es representativo solamente en las dos muestras superiores, su presencia indicaría una relativa proximidad de la costa.

Debemos destacar la abundancia en todas las muestras de esporas pertenecientes a los géneros *Concavissimisporites* y *Cyathidites*, representados por las mismas especies.

En todas las muestras analizadas hay ausencia de microflora marina, lo que confirmaría un origen claramente continental.

Cubeta de Castellote

En la serie de Mina Elvira (Castellote) se han estudiado dos muestras. La C6b-F1, más inferior, situada sobre el carbonero la capa 5 y la muestra C6b-8, próxima al techo de la capa 8. Los conjuntos de microflora obtenidos de ambas muestras son iguales, solamente hay que señalar una mayor abundancia de formas en la muestra C6b-F1.

En ellas hemos podido determinar:

Aequitriradites spinulosus (Cookson y Dettmann) Cookson y Dettmann, 1961
Acanthotriletes varispinosus Pocock, 1962
Appendicisporites potomacensis Brenner, 1963
Appendicisporites sp.
Biretisporites potonie Delcourt y Sprumont, 1955
Camarozonosporites insignis Norris, 1967
Cicatricosisporites hughesi Dettmann, 1963
Cicatricosisporites hallei Delcourt y Sprumont, 1955
Cicatricosisporites venustus Deak, 1963
Cicatricosisporites sp.
Concavissimisporites punctatus (Delcourt y Sprumont) Brenner, 1963
Concavissimisporites variverrucatus (Couper) Brenner, 1963
Cyathidites australis Couper, 1953
Cyathidites minor Couper, 1953
Cyathidites sp.
Densioisporites microrugulatus Brenner, 1963
Gleicheniidites circinidites (Cookson) Brenner, 1963
Gleicheniidites senonicus Ross, 1949
Klukisporites sp.
Matonisporites sp.
Osmundacidites wellmanii Couper, 1953
Trilobosporites apiverrucatus Couper, 1958
Undulatisporites pannaceus (Brenner) Singh, 1971
Verrucosisporites sp.
 Esporas indeterminadas
Abietineaepollenites sp.
Alisporites bilateralis Rouse, 1959
Parvisaccites radiatus Couper, 1958
Phyllocladidites sp.

Podocarpidites sp.
Bialados indeterminados
Callialasporites trilobatus (Balme) Dev, 1961
Araucariacites australis Cookson, 1947
Classopollis sp.
Ephedripites sp.
Eucomiidites sp.

En la serie de Mina Elvira, al igual que en la de Val de la Piedra, las proporciones que guardan entre sí los principales grupos de microflora presentan diferencias entre las muestras. Todas contienen cistes de Dinofíceas, lo que indica una clara influencia marina.

La muestra C6b-F1 es muy rica y las proporciones halladas entre la microflora continental son del 33% de Esporas, 18 % de Bialados y 39% de *Classopollis*. En la C6b-8, los cistes de Dinofíceas se reducen mucho, con menos de 1% del total, el grupo de las Esporas prácticamente es único, con una representación del 99 % de entre las formas terrestres.

Observando las proporciones que guardan entre sí los principales grupos de microflora terrestre, vemos una elevada proporción de Esporas (33 y 99 %) en relación a los Bialados (18% y sólo una presencia). El género *Classopollis* alcanza el 39% en la muestra más baja, con influencia marina, como indicaría la elevada proporción de esta forma.

En esta serie también hay abundancia de esporas pertenecientes a *Concavissimisporites* y *Cyathidites* representados por las mismas especies.

Se encuentra una gran cantidad de cistes de Dinofíceas en la muestra más inferior de la serie, alcanzando el 70% del total de la microflora. Aunque se hallan representados varios géneros, la gran mayoría corresponden a *Oligosphaeridium complex* (White) Davey Williams 1966, al que acompaña *Cribropiridinium edwardsi* (Cookson y Eisenack) Davey 1969. Estas mismas formas, aunque con menor abundancia, se mantienen en la muestra superior.

CONSIDERACIONES GENERALES

Haciendo una comparación entre las dos secciones estudiadas, Val de la Piedra y Mina Elvira, a pesar de presentar baja y alta influencia marina respectivamente, vemos que de manera general aparecen las mismas formas de microflora. Estos conjuntos microfósiles fueron encontrados anteriormente en las secciones pertenecientes al Albiense de las localidades de Traiguera y Benifassà, situadas al SE y NE de la cuenca del Maestrazgo (Solé de Porta y García Conesa, 1988) y en Salomó, en la cuenca de Salou-Garraf (Solé de Porta, 1983). Aunque no aparece ninguna forma exclusiva del Albiense, todas ellas forman parte del

Conjunto microflorístico de este piso. Además, teniendo en cuenta lo que conocemos de otros pisos próximos de la misma región, actualmente en estudio, creemos que las muestras analizadas de ambas cubetas pertenecen al Albiense, y a niveles muy parecidos a los de Traiguera y por tanto las consideramos como de edad Albiense inferior terminal-Albiense medio.

Así pues, se confirma la edad de Albiense inferior terminal- medio de la Fm. Escucha en el sector norte de la cuenca del Maestrazgo y se puede asegurar que la Fm. Calizas de Benassal no es el paso lateral hacia el sur, de los tramos inferiores de la Fm. Escucha de los sectores norte (tal y como postulaban Canerot, 1974, Canerot *et al.*, 1982 y Ardevol, 1983). Como indican los datos del análisis estratigráfico, existe una discontinuidad clara entre ambas formaciones, perteneciendo cada una a secuencias deposicionales distintas (Salas *et al.* 1986; Salas, 1987; Querol, 1988). Así, en el sector central y sur de la cuenca del Maestrazgo, la Fm. Escucha reposa sobre la Fm. C. de Benassal, estando ambas formaciones datadas con ammonites y polen como Albiense inferior terminal-medio e inferior respectivamente. El análisis estratigráfico muestra la existencia de una clara discontinuidad entre ambas formaciones, perfectamente manifiesta en el sector de Godally Benifassa en forma de disconformidad (exposición subaérea con erosión y carstificación). El grado de erosión de esta discontinuidad aumenta hacia el norte, en donde la Fm. Escucha reposa sobre distintos materiales prealbienses. A pesar de ello, la edad de la Fm. Escucha tiene que continuar siendo Albiense inferior terminal - medio, debido a que las isocronas no pueden cortar la discontinuidad. Por otra parte, también podemos asegurar que la Fm. Val de la Piedra es equivalente a la Fm. Escucha y no a las partes superior de la misma e inferior de la Fm. A. de Utrillas, tal y como postulaba Martín y Leyva (1986) (Fig.3).

CONCLUSIONES

La correlación entre los conjuntos microflorísticos de las series estudiadas con los de otras zonas estudiadas con anterioridad, en las cuales se ha podido contrastar la edad deducida por el análisis palinológico con la deducida por el contenido en ammonites, permite asignar una edad Albiense inferior terminal-medio a los depósitos de la Fm. Escucha en el sector norte de la cuenca del Maestrazgo (fig.3).

La Fm. Calizas de Benassal no es el paso lateral de los tramos inferiores de la Fm. Escucha en Castellote, Oliete, Aliaga, ...etc. La existencia de una discontinuidad entre ambas formaciones, hace considerarlas como pertenecientes a secuencias deposicionales diferentes (fig.3).

El conjunto microflorístico de la serie de Val de la Piedra es perfectamente equivalente al de la serie de Mina Elvira. Este hecho nos lleva a descartar la hipótesis de Martín y Leyva (1986) de que la Fm. Val de la Piedra, equivale al techo de la Fm. Escucha y a la base de la Fm. A. de Utrillas. Las facies que presenta la Fm. Escucha en Val de la Piedra se han de integrar predominantemente en las áreas proximales (llanura de inundación) dentro del modelo general de delta - estuario de la Fm. Escucha en la cuenca del Maestrazgo (fig.2).

AGRADECIMIENTOS

A Lignitos de Castellote S.A. y a S.A.M.C.A., en especial a Carlos Millán, por facilitar el acceso a Mina Elvira y Desmonte de Val de la Piedra respectivamente.

A los Drs. Salas y Pardo por las sugerencias, lectura del manuscrito y comentarios críticos.

A E. Clavero por su ayuda técnica en la delineación de las figuras.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, M.J., RAMÍREZ DEL POZO, J. y RIBA, O., 1971: Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretácico inferior en la zona de Utrillas Villarroya de los Pinares, Teruel. *Est. Geol.*, 27: 497-512.
- ARDEVOL, LL., 1983: Estudio estratigráfico y sedimentológico de las formaciones Escucha y Utrillas. Cretácico inferior. Maestrazgo y mitad meridional de los Catalánides. Tarragona, 9-5, Vinaròs, 8-6, Tortosa, 8-5. I.G.M.E., Ed. *Estudio geológico del Maestrazgo y de la unidad meridional de los Catalánides*. (Inédito).
- ARIAS, C. y DOUBINGER, J., 1980: La limite Aptien Albien dans le secteur du Monpichel, Albacete. *Cretaceous Research*, 1: 235-251.
- BOULOUARD, C y CANEROT, J., 1970: Données nouvelles sur L'Aptien supérieur et L'Albien dans le Bas-Aragon et le Maestrazgo, Espagne. *Bull. Centre Rech. Pau S.N.P.A.* (4)2: 453-463,
- BRENNER, G.J., 1963: The Spores and Pollen of the Potomac Group of Maryland. Dept. Geol., *Mines and Water Res., Bull.*, 27: 1-215.
- CABANES, R. y SOLÉ DE PORTA, N., 1986: Nuevas precisiones sobre la edad de la formación arcillas y lignitos de Traiguera. Cordillera Ibérica Oriental., Maestrazgo. *Abst. XI Congreso Español de Sedimentología*, Barcelona, 36p.
- CANEROT, J., 1974: *Recherches géologiques aux confins des chaînes ibériques et catalane, Espagne*. Thèse doct., Tolouse. Ed.. ENADIMSA. Trab. de tesis n.4., 517 pp.
- CANEROT, J., CUGNY, P., PARDO, G., SALAS, R. y VILLENA, J., 1982: Ibérica Central-Maestrazgo. *En: El Cretácico de España*. Univ. Complutense de Madrid, 273-344.
- CERVERA, A., PARDO, G. y VILLENA, J., 1976: Algunas precisiones litoestratigráficas sobre la formación lignitos de Escucha. *Tecniterrae*, 14: 25-33.
- COQUAND, H., 1868: Description géologique de la formation cretacée de la province de Teruel, ancien royaume d'Aragon. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2, sér., 25:474-482.
- CORTAZAR DE, O., 1885: Bosquejo físico-geológico y minero de la provincia de Teruel. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, t. XII: 263-607.
- DEREIMS, A., 1898: Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. *Ann. Hébert*, t 2, VII, Lille, 199 p:
- DUPUY DE LOME, E. y SÁNCHEZ LOZANO, R., 1956: El sistema Cretáceo en el Levante Español. *Mem. I.G.M.E.*, 57p.
- FALLOT, P. y BATALLER, J.R., 1927: Itinerario geológico a través del Bajo Aragón y del Maestrazgo. *Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*. 3ª época, 20(8), 143 p.
- FONTBOTÉ, J.M. y RIBA, O., 1956: Estudio geológico en los alrededores de Mota del Cuervo, Cuenca. *Not. Com. I.G.M.E.*, 44p.
- GROOT, J.J. y GROOT, C.R., 1962: Plant microfossils from Aptian, Albian and Cenomanian deposits of Portugal. *Com. Serv. Geol. Portugal*, XLVI: 133-176.
- KEMP, E.M., 1979: Aptian and Albian Miospores from Southern England. *Palaeontographica*, B, 131(1-4): 73-143.
- MARTIN, L y LEYVA, F., 1986: *Síntesis Geológico-minera de las Cuencas ligníferas de Oliete-Ariño, Utrillas-Aliaga y Castellote*. I.G.M.E. Secretaría de Energía y Recursos Minerales, 231 p.
- MEDUS, J., 1970: A Palynological Method for Stratigraphical correlations. A study of the Barremian, Aptian and Albian complex of North-Eastern Spain and Rousillon in France. *Grana*, 10: 149-158.
- MENÉNDEZ AMOR, J. Y ESTERAS MARTÍN, M., 1964: Observaciones palinológicas sobre la microflora de la cuenca lignífera de Utrillas (Teruel). *Est. Geol.*, 20 (1-2), 171-174.
- PARDO, G., 1979: *Estratigrafía y sedimentología de las formaciones detríticas del Cretácico inferior terminal en el Bajo Aragón turolense*. Tesis doctoral. Univ. de Zaragoza., 470 p.
- QUEROL, X., 1988: *Estudio geológico de la Fm. Escucha en la cuenca del Maestrazgo, Cordillera Ibérica Oriental*. Tesis de Licenciatura. Dept. G.P.P.G., Universitat de Barcelona. 261 p.
- QUEROL, X y SALAS, R., 1988: El sistema deposicional deltaico del Albiense medio en la cuenca del Maestrazgo. Cordillera Ibérica Oriental. *II Congreso geológico de España*, Granada. Sec. Estratigrafía- sedimentología, 173-176.
- RÍOS, J.M. y ALMELA, A., 1951: Estudios sobre el Mesozoico del borde meridional de la cuenca del Ebro. I.G.M.E. *Libro Jubilar*, 2: 245-380.
- SAAVEDRA, J.L., 1966: Micropaleontología del Cretáceo de la zona de Utrillas. *Notas y Com. I.G.M.E.*, 88: 49-94.
- SAEFTEL, J., 1961: Paleogeografía del Albiense en las Cadenas Celtibéricas de España. *Not y Com. I.G.M.E.*, 63: 163-169.
- SALAS, R., 1986: El ciclo Cretaci inferior al marge oriental d'Ibèria. *En: Historia Natural dels Països Catalans*, t. I. Geología, I. Fundació Enciclopèdia Catalana: 333-349.
- SALAS, R., 1987: *El Malm i el Cretaci inferior entre el Massís de Garraf i la Serra d'Espadà*. Anàlisi de conca. Tesis doctoral Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona. 477p.
- SALAS, R., BARRACHINA, A., CABANES, R. y QUEROL, X., 1986: Los sistemas deposicionales del Malm y el Cretácico inferior de los Catalánides y la Cordillera Ibérica oriental. *XI Congr. Español de sedimentología*. Barcelona. Libro guía de la

- excursión nº 4, Edit. Salas, R. et al.. Facultad de Geología, Univ. Barcelona, 125 pp.
- SINGH, C., 1971: Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, Northwestern Alberta. *Research Council of Alberta, Bull.* 28:542p.
- SOLÉ DE PORTA, N., 1983: Palinología del Albiense del área de Salomó, Tarragona, España. *Actas del IV Simp. de Palinología.* Barcelona: 315-335.
- SOLÉ DE PORTA, N. y GARCÍA CONESA, R., 1988: Conjuntos esporopolínicos en el Albiense del Maestrazgo, Cordillera Ibérica oriental, España. Actas de palinología. *Actas del VI Simposio de Palinología*, APLE, Salamanca. Edit.. J. Civis & M.F. Valle:367-376.
- SRIVASTAVA, S.K., 1981: Stratigraphic Ranges of Selected Spores and Pollen from the Fredericksburg Group, Albian of the Southern United States. *Palinology*, 5: 1-26.
- VAIL, P.R., MICHUM, R.M. y THOMPSON, S., 1977: Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 4: Global cycles and relatives changes of sea level. In: Ch. E. Payton, Ed. *Seismic stratigraphy application to hydrocarbon exploration.* A.A.P.G. Mem., 26:83-87.
- VILANOVA, J., 1863: *Ensayo de descripción geognóstica de la provincia de Teruel.* Junta Gral. de Estadística, Madrid, 312p.

Recibido, septiembre 1988