



CARACTERISTICAS SEDIMENTOLOGICAS
Y PALEOGEOGRAFICAS
DE LA FORMACION ESCUCHA

POR

G. PARDO TIRAPU * y J. VILLENA MORALES *

RESUMEN

En este trabajo se hace una interpretación de la evolución sedimentológica de la Fm. Escucha en su área tipo y zonas circundantes, y se describen sus relaciones verticales con las unidades supra e infrayacentes así como las relaciones laterales entre los distintos miembros de dicha formación.

Además se da a conocer un primer mapa de isopacas exclusivo de la Fm. Escucha en el que se reconocen las diversas cuencas que integran el área y a partir del cual se sugieren hipótesis acerca de las relaciones entre las cuencas y sobre la tectónica sinsedimentaria.

1. INTRODUCCION

La formación Lignitos de Escucha fue definida por AGUILAR, RAMIREZ DEL POZO y RIBA (1971) en el área de Utrillas-Escucha. Se trata de una alternancia de arcillas grises, pardas y rojizas entre las que se intercalan lechos de carbón y calizas arenosas pardas y amarillentas, descansando sobre un Aptense calcáreo con niveles referibles a la facies Urgon.

CANEROT, qu había denominado este conjunto como «serie de transición» (1970) lo designa posteriormente (1974) «Couches rousses de Benasal».

* Departamento de Estratigrafía. Universidad de Zaragoza.

CERVERA, PARDO y VILLENA (1976) establecen, en la misma área tipo, el límite entre la Fm. Escucha y la Fm. Utrillas suprayacente. Dicho límite consiste en una disconformidad, aunque localmente puede manifestarse como discordancia angular. A partir de tal caracterización los autores citados demuestran que tanto la sucesión originalmente estudiada para definir la Fm. Escucha como las Capas de Benasal no son sino una parte del conjunto litológico que se reconoce en el área tipo entre el Aptense calcáreo y la Fm. Utrillas. Debido a ello proceden a redefinir la Fm. Escucha, a la que dividen en tres miembros de acuerdo con características litológicas diferenciales que permiten su reconocimiento y cartografía en el campo.

A partir de las investigaciones de CERVERA *et al.* a que hacemos referencia, venimos realizando estudios litoestratigráficos y sedimentológicos sobre la Fm. Escucha a una amplia área que se extiende por el Bajo Aragón turolense hasta sus límites con el Maestrazgo. Se trata de la región donde se emplazan las explotaciones ligníferas que, en terminología minera, se han denominado «cuencas» de Rillo, Utrillas, Andorra, Estercuel, Castellote, etc.

El objeto del presente trabajo es dar a conocer algunos de los resultados de esta investigación, concretamente el significado sedimentológico de los miembros propuestos por CERVERA *et al.* en la Fm. Escucha, su extensión y relaciones laterales así como el significado paleogeográfico y las relaciones existentes entre las cuencas mineras de la región estudiada.

2. SEDIMENTOLOGIA

La sucesión litológica de la Fm. Escucha ha sido dada a conocer detalladamente por diversos autores: AGUILAR *et al.* (1971), CERVERA *et al.* (1976), por lo que este aspecto se tratará de forma muy sintética en el presente trabajo, donde nos referiremos principalmente a las secuencias en que puede dividirse sus diferentes miembros.

La evolución secuencial tipo en la región estudiada es la siguiente (fig. 1):

Techo: FM. UTRILLAS

Conjunto de evolución granocreciente integrado por un conjunto de secuencias granodecrecientes constituidas por arenas y arcillas de colores vivos. (PARDO y VILLENA, 1977.)

~ Disconformidad (localmente discordancia angular).

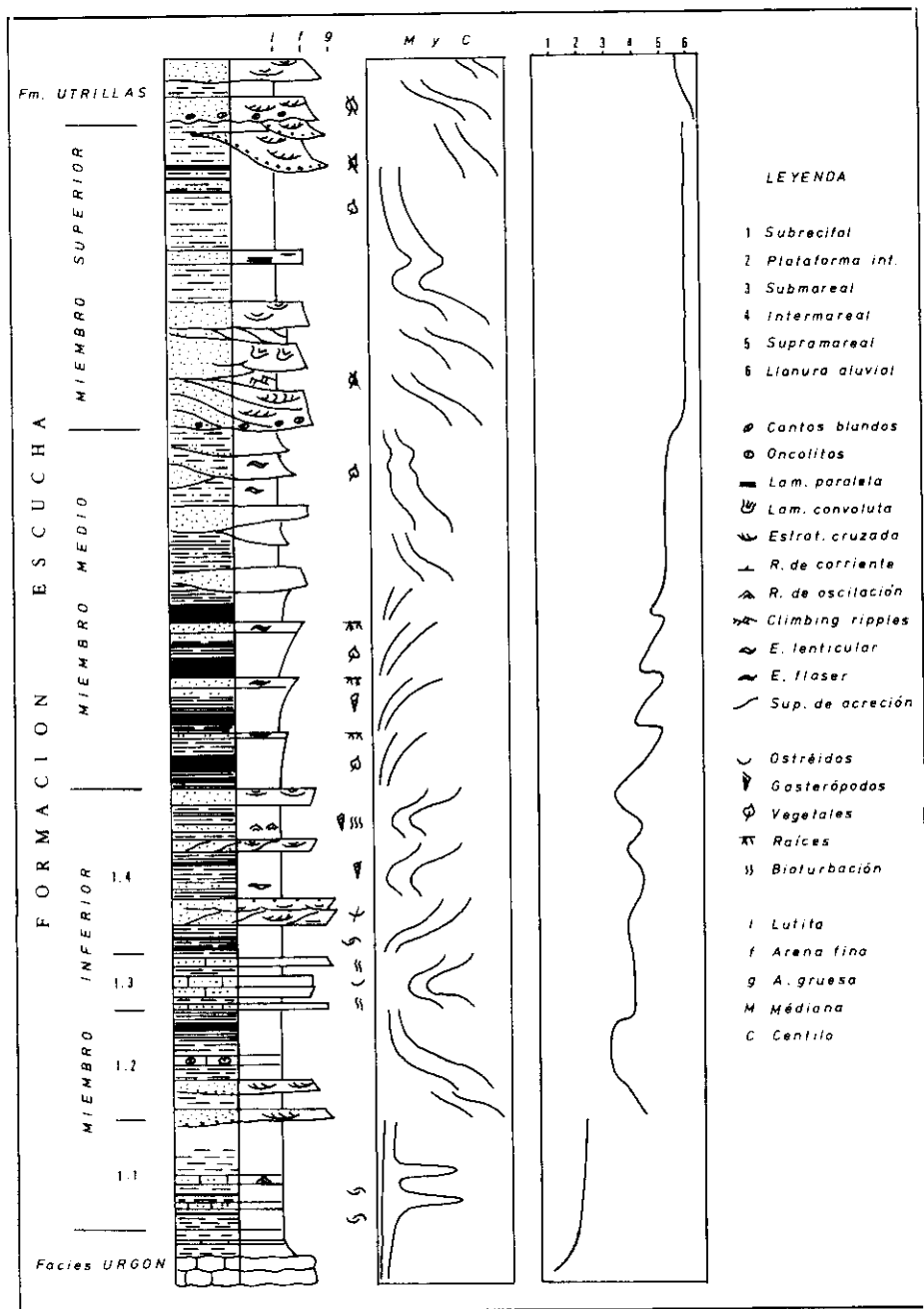


FIGURA 1

3: MB. SUPERIOR

Este miembro está integrado por un conjunto de secuencias granodecrecientes. En las secuencias basales dominan los tramos arenosos, reconociéndose amplios canales con estratificación cruzada en surco, trenes de ripples y estratificación convoluta. A estos canales suceden delgados tramos de limos carbonosos con climbing ripples y abundantes restos vegetales. Tanto en unos como en otros se reconocen superficies de acreción. Por el contrario, en la mitad superior del miembro dominan los limos de colores claros, a veces vivos, con niveles carbonosos de reducida potencia en número variable según localidades, pudiendo llegar a faltar. Entre estos limos se reconocen lechos y lentejones arenosos en que es frecuente una sucesión vertical de estructuras consistente en laminación paralela seguida de ripples de corriente.

Por todo ello, puede sintetizarse la sucesión de este miembro como una compleja secuencia granodecreciente. Sin embargo, en algunos cortes del área de Estercuel y Oliete se reconocen también, a techo del miembro, canales arenosos profundos con estratificación cruzada en surco y depósitos basales con cantos blandos, cantos bien rodados de cuarzo y fragmentos vegetales (lag deposits).

Debido a su facies, semejante a la que presenta la Fm. Utrillas suprayacente, este tramo ha sido atribuido a ~~esa~~ formación por todos los autores anteriores a CERVERA *et al.* (op. cit.).

2: MB. MEDIO

Se inicia con un conjunto de secuencias granocrecientes cuya sucesión tipo es: arcillas carbonosas ricas en restos vegetales con capas de lignito, a veces de potencia métrica —limos carbonosos de aspecto varvado— areniscas finas con estratificación flaser o limos arenosos con estratificación lenticular. En el techo de estas secuencias se encuentran, con frecuencia, perforaciones debidas a raíces, así como impregnaciones ferruginosas.

La potencia de cada una de estas secuencias oscila entre 2 y 20 m y su conjunto puede alcanzar los 75 m.

Sobre las secuencias descritas encontramos, hasta el techo del miembro un conjunto de secuencias granodecrecientes integradas por arenas en canales de potencia variable (1 a 10 m), limos varvados carbonosos con estratificación lenticular y limos de colores claros. Los canales arenosos se relacionan lateral-

mente con paleocauces abandonados rellenos por limos de aspecto varvado. Este hecho es especialmente evidente en la zona de Alcaine y Oliete.

1: MB. INFERIOR

En el área tipo de Escucha-Utrillas, donde este miembro alcanza su máximo desarrollo, es posible dividirlo en cuatro tramos. De techo a muro, estos tramos son:

1.4. Conjunto de secuencias granocrecientes complejas constituidas por arcillas limosas carbonosas con lechos de lignito y alguna intercalación arenosa, culminando con bancos potentes de calizas arenosas bioclásticas o areniscas calcáreas. En las arcillas son frecuentes los nódulos de hierro y caliza y los niveles lumaquéllicos de *Glaucónias*. Sus intercalaciones arenosas presentan ripples de oscilación y con frecuencia una bioturbación intensa. Los tramos más limosos presentan estratificación lenticular y flaser.

Las areniscas están integradas por cuerpos progradantes que presentan estratificación cruzada en surco. En ellas son frecuentes los fragmentos de Ostréidos.

1.3. Calizas arenosas y areniscas calcáreas en bancos potentes alternando con margas, en ocasiones carbonosas. Es frecuente la bioturbación y la presencia de Ostréidos y Gasterópodos.

Atendiendo a la potencia y a la granulometría de los bancos carbonatados, se reconocen varios ciclos y en conjunto una evolución cíclica con las mayores potencias hacia la mitad del tramo y las granulometrías mayores en la base y en el techo.

Entre este tramo y el inmediato superior, 1.3., se establecen los abanicos de capas que AGUILAR *et al.* (op. cit.) datan como Gargasense-Albiense inferior.

1.2. Secuencia mayor granodecreciente compleja. Se inicia con bancos arenosos potentes, microconglomeráticos en la base, con estratificación cruzada en surco y a los que sigue una potente sucesión de arcillas carbonosas con escasos lechos de lignito e intercalaciones calcáreas entre las que se reconocen calizas oncolíticas (oncolitos tipo SS).

1.1. Secuencia granocreciente dentro de valores muy bajos de la mediana, con bruscos aumentos del centilo. La litología

consiste en margas pardas con niveles lumaquéllicos y láminas carbonosas e intercalaciones de calizas packstone a las que corresponden los bruscos aumentos de centilo debido a la presencia de pequeñas proporciones de granos silícicos gruesos. En alguno de estos bancos se reconocen ripples de oscilación.

El miembro inferior corresponde a la sucesión descrita por AGUILAR *et al.* (op. cit.) en la definición original de la Fm. Escucha.

Yacente: Conjunto asignado por AGUILAR *et al.* (1971) a la facies Urgon: bancos de calizas wackestone con *Toucasia* que culminan con margas grises con lechos calcáreo-margosos fajeados.

2.1. INTERPRETACION

Sobre el Aptiense calcáreo en facies Urgon que por asociación faunística (AGUILAR *et al.*, 1971, CANEROT, 1974) corresponden a un ambiente subrecifal, la Fm. Escucha se inicia con depósitos marinos de plataforma de alta energía y escasa profundidad, puesto que la sedimentación se realiza bajo la acción del oleaje, como prueba la presencia de ripples de oscilación. A este ambiente corresponde el tramo 1.1., al que sucede la implantación de un ambiente mareal en que se reconocen sedimentos submareales (calizas oncolíticas) e intermareales. De estos últimos, algunos representan una sedimentación en medio restringido, a veces con aguas salobres (margas carbonosas con lumaquelas de *Glaucónias*) y otros la acreción de barras arenosas costeras.

La repetición rítmica de los dos ambientes es atribuible a la intensa subsidencia diferencial que afecta al área tipo, donde los abanicos de capas ya citados son buena prueba de su actuación.

El miembro medio representa la implantación de un ambiente parálico sometido igualmente a condiciones subsidentes que determinan la repetición de secuencias granocrecientes debidas a una colmatación por aportes detríticos. En algunos puntos como Río Ancho se ha observado la asociación de masas calcáreas con *Glaucónias* a estas secuencias, lo que parece indicarnos condiciones salobres referibles a un pantano inter a supramareal.

A techo del miembro se aprecian cauces de importancia cada vez mayor que, bien dan origen a secuencias de colmatación, bien a cuerpos progradantes a modo de pequeños deltas en su desembocadura en la zona pantanosa (área de Gargallo). Con frecuencia estos cauces, abandonados por la corriente, se rellenan de secuencias finas.

Por último, el miembro superior es referible a un ambiente de llanura aluvial en cuyos tramos basales se reconocen canales divagantes sobre los que se observa el desarrollo de potentes secuencias de llanura de inundación en que son frecuentes los depósitos de derrame de canales (crevas-splay) y ocasionalmente cauces profundos con escasa o nula divagación.

Por tanto, la Fm. Escucha se desarrolla como una megasecuencia negativa en que sucesivamente se pasa de ambiente de plataforma a mareal, palustre y finalmente de llanura aluvial. Haciendo abstracción de las secuencias granulométricas individuales, observamos que, en conjunto, dicha secuencia negativa corresponde a una evolución granocreciente y, si atendemos a los niveles arenosos, toscamente estratocreciente. Todo ello encaja en un fenómeno de progradación de ambientes cada vez más francamente continentales sobre medios marinos costeros.

2.2. RELACIONES VERTICALES Y HORIZONTALES

El miembro inferior de la Fm. Escucha presenta su máximo desarrollo en el área de Escucha-Utrillas, donde alcanza una potencia de unos 250 m.

A partir de esta zona, y en cualquier dirección, la potencia se reduce rápidamente, pero en especial hacia el NE y NW. En esta última dirección desaparece a la altura de la línea Las Parras de Martín-Rillo. En el área de Estercuel y Ariño su máxima potencia no sobrepasa los 60 m, siendo allí menos carbonatado que en el área tipo.

Atención preferente requiere la parte basal de dicho miembro descrita como tramo 1.1. Este tramo es exclusivo del área tipo, donde se reconoce en perfecta continuidad con el yacente. Fuera de ella desaparece en posible cambio lateral con el substrato. Por el contrario, la base del tramo 1.2. supone el incremento brusco de los aportes detríticos, una pulsación repentina en la energía del medio y un aumento de la influencia continental. Por ello interpretamos que el paso de los tramos 1.1. a 1.2. se hace mediante una ruptura sedimentaria.

Tal ruptura se reconoce ya en el resto del área estudiada entre las calizas aptenses y la Fm. Escucha en la que, desaparecido el tramo 1.1., los restantes tramos muestran una reducción, de tal forma que el conjunto del miembro inferior puede referirse a las características descritas para el tramo 1.4.

El paso vertical del miembro superior al miembro medio es gradual en toda la región y pensamos que en dirección NW el miembro

inferior pasa lateralmente al miembro medio, si bien sólo al E de Rillo se reconocen indentaciones entre ambos.

El inicio del miembro superior supone un incremento energético del medio. Sin embargo, el paso del miembro medio al superior no es ruptural. Los canales que caracterizan la base de este último miembro no recubren una superficie de erosión, sino que es frecuente el paso de uno a otro de forma gradual o incluso netamente dentro de facies lutíticas.

Hacia los bordes de la cuenca, este miembro sufre un biselamiento baúo la superficie de erosión que precede al depósito de la Fm. Utrillas.

Las relaciones que venimos describiendo entre los diferentes miembros de la Fm. Escucha, el substrato y el suprayacente de ésta, quedan representados de forma esquemática en la figura 2.

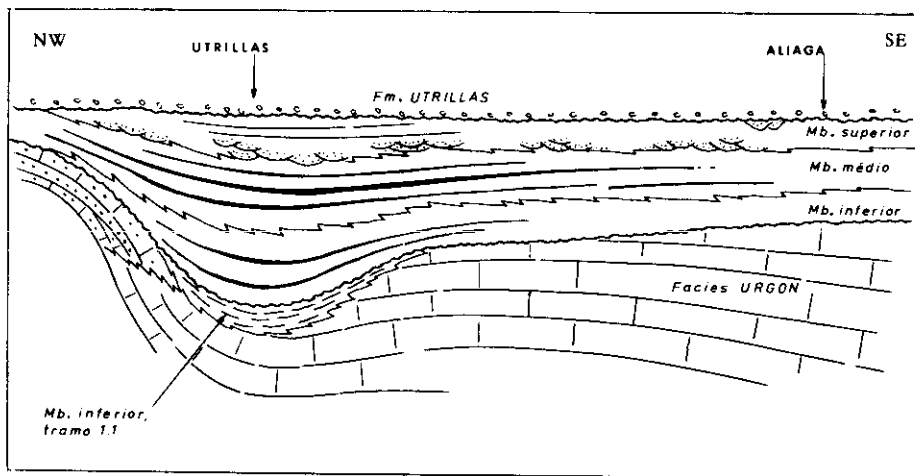


FIGURA 2

Por último, hemos de señalar que en el área de Estercuel la Fm. Escucha desborda en cualquier dirección los límites de afloramiento del Aptense calcáreo. Tal hecho es reconocible en Molinos y en Huesa del Común. Este carácter localmente extensivo de la Fm. Escucha puede atribuirse a una erosión previa del Aptense calcáreo, pero en cualquier caso viene a confirmar el carácter ruptural de la base de dicha formación, excepción hecha de su área tipo.

3. RASGOS PALEOGEOGRAFICOS

Hasta el momento, los mapas de isopacas publicados en que se incluye la región del Bajo Aragón que estamos estudiando (SAEFTEL, 1961), o los específicamente referidos a dicha región (PARDO, 1974) integran el grupo constituido por las formaciones Escucha y Utrillas.

En la figura 3 representamos, por tanto, un primer mapa de isopacas exclusivamente de la Fm. Escucha. Hay que hacer constar que las potencias medidas deben ser consideradas en muchos casos como mínimas, ya que, como indicábamos en el apartado 2.2., parte de la Fm. Escucha ha desaparecido por la erosión previa al depósito de la Fm. Utrillas.

En el mapa de isopacas se observa la existencia de dos cuencas principales de ejes orientados NW-SE, así como otras dos cuencas menores o subcuencas en la zona de Castellote y al S de Calanda (Val de la Piedra).

La cuenca septentrional o cuenca de Estercuel-Ariño se nos presenta con una forma laxa y en ella se manifiestan, de forma acentuada, otros ejes de dirección submeridiana (región de Ariño).

La cuenca meridional o de Aliaga-Utrillas, de carácter más acentuadamente subsidente que la anterior, muestra en su eje una clara inflexión según la línea Rillo-Utrillas. Una inflexión semejante fue puesta de manifiesto por PARDO y VILLENA (1977) en su mapa de isopacas de la Fm. Utrillas por lo que, de forma similar a aquélla, interpretamos la que afecta a los depósitos de la Fm. Escucha como el resultado de la actuación de los cabalgamientos de edad terciaria que hoy se reconocen a lo largo de la línea Portalrubio-Utrillas-Molinos.

Hay que señalar que la zona de máxima subsidencia durante el depósito del miembro inferior de la Fm. Escucha se ubica en el área de Utrillas-Escucha. Para el resto de la formación, el eje de la cuenca se desplaza hacia el SW de forma que, rectificando la inflexión tectónica actual, dicho eje se sitúa según una línea aproximada Portalrubio-Galve, sensiblemente coincidente con la que, según PARDO y VILLENA (op. cit.) ocupará el eje de la misma cuenca para el depósito de la Fm. Utrillas.

La existencia de las dos cuencas principales a que acabamos de referirnos fue puesta de manifiesto por CANEROT (1969 y 1974) para la sedimentación aptense. Este autor separa una de otra mediante los umbrales de Montalbán y Ejulve-Molinos, separación que no es total puesto que entre ambas se establece una comunicación a través de una ensilladura entre dichos umbrales.

Esta especie de estrecho quedaría situado entre Montalbán y Castel de Cabra. Habría que esperar que tal comunicación se eviden-

ciase en nuestro estudio, puesto que CANEROT incluye las capas de Benasal (es decir, la Fm. Escucha) en tal dispositivo paleogeográfico.

Por el contrario, de los datos obtenidos en nuestro trabajo podemos deducir que la citada comunicación o no debió existir, o era muy restringida, o no estaba situada a la altura señalada por el citado autor. Efectivamente, la potencia de la Fm. Escucha disminuye gradual pero rápidamente hacia el NE de Utrillas hasta llegar a ser prácticamente nula (12 m) a la altura del Oncil, mientras que inmediatamente al N de dicho cerro, en las proximidades de Río Ancho, hemos medido 200 m de formación. Aunque no es objeto de nuestro trabajo, otro tanto podemos decir para las calizas subyacentes a la Fm. Escucha, en las que, además, la facies cambia drásticamente de la cuenca de Utrillas a la de Estercuel, destacando la neta desaparición en ésta de las Toucasias características en la facies Urgon de la primera.

Por todo ello, podemos asegurar que a lo largo de la línea Utrillas-Ejulve, se sitúa un accidente tectónico importante «precursor» de los actuales cabalgamientos. A falta de datos tectónicos más precisos y de estudios paleogeográficos más amplios, tanto espacial como temporalmente, y contando con que los datos de PARDO y VILLENA (op. cit.) no ponen de manifiesto que tal accidente afecte a la Fm. Utrillas, su actuación puede referirse a dos opciones:

a) Actuación durante todo el depósito de la Fm. Escucha y quizá de todo el Aptense, sirviendo de umbral entre dos áreas locales con fuerte subsidencia diferencial: la de Montalbán-Castel de Cabra y la de Utrillas-Escucha.

b) Actuación inmediatamente posterior al depósito de la Fm. Escucha, como culminación de los movimientos de edad Cretácico inferior.

En este caso, el accidente sería una falla con un importante movimiento horizontal.

Diremos, por último, que la subcuenca de Castellote presenta ejes submeridianos que, como en el caso de la cuenca de Estercuel-Ariño, indican movimientos durante el depósito de la Fm. Escucha.

Esta cuenca, como señala CANEROT para el Aptense, debe comunicar con la de Aliaga-Utrillas al S del área estudiada.

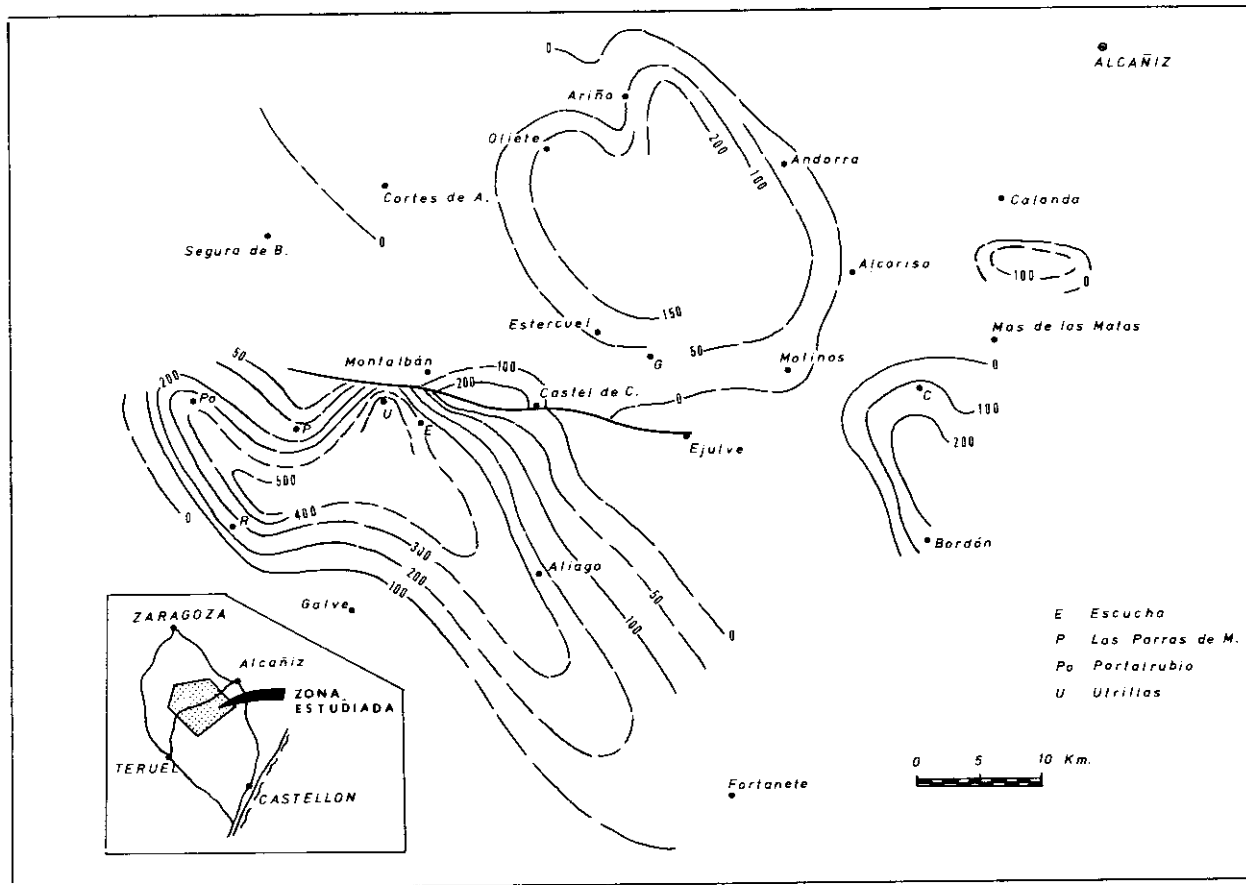


FIGURA 3

BIBLIOGRAFIA RESUMIDA

- 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.* Vol. XXVII, n.º 6, págs. 497-512.
- CANEROT, J. (1969): Observations géologiques dans la région de Montalbán, Aliaga et Alcorisa (prov. de Teruel, Espagne). *Bull. Soc. Géol. France*, 7^e sér., t. XI, págs. 854-861.
- (1970): Stratigraphie et Paléogéographie du Crétacé Inférieur de la région d'Oliete (prov. Teruel, Espagne) *C.R. somm. Soc. Géol. France*, fasc. 4, págs. 119-121.
- (1974): Recherches géologiques aux confins des Chaînes Ibérique et Catalane (Espagne). *Ed. Enadimsa*, ser. 5, n.º 4.
- CERVERA, A.; PARDO, G., y VILLENA, J. (1976): Algunas precisiones litoestratigráficas sobre la formación «Lignitos de Escucha». *Tecniterrae*, n.º 14, págs. 25-33.
- DAVIS, R. A., y ETHINGTON, R. L. —eds.— (1976): Beach and nearshore sedimentation. *S.E.P.M. Spec. Publ.*, n.º 24.
- MORGAN, J. P. —ed.— (1970): Deltaic Sedimentation. *S.E.P.M. Spec. Publ.*, n.º 15.
- PARDO, G. (1974): Nota previa sobre las características litoestratigráficas de las formaciones «Arenas de Utrillas» y «Lignitos de Escucha». *Acta Geol. Hispan.*, t. IX, n.º 2, págs. 62-66.
- PARDO, G., y VILLENA, J. (1977): Estudio Sedimentológico de las «Arenas de Utrillas» en las cuencas de Utrillas y Estercuel (provincia de Teruel). *Com. del VIII Congr. Nac. de Sedimentología*.
- REINECK, H. E., y SINGH, I. B. (1975): Depositional Sedimentary Environments. *Springer-Verlag*.
- RIGBY, J. K., y HAMBLIN, W. K. —eds.— (1972): Recognition of ancient sedimentary environments. *S.E.P.M. Spec. publ.*, n.º 16.
- SAEFTEL, H. (1961): Paleogeografía del Albense en las Cadenas Celtibéricas de España. *Not. y Com. I.G.M.E.*, n.º 63, págs. 163-169.
- SELLEY, R. C. (1976): Medios sedimentarios antiguos. *Blume Ediciones*.