Las unidades litoestratigráficas del tránsito Triásico-Jurásico en la región de Lécera (Zaragoza)

The lithostratigraphic units of the Triassic-Jurassic boundary at the Lécera region (Zaragoza)

J.J. Gómez (*) y A. Goy (**)

(*) Dpto. de Estratigrafía y UEI de Correlaciones, Facultad de Ciencias Geológicas (UCM) e Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.
(**) Dpto. y UEI de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas (UCM) e Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.

ABSTRACT

One of the main challenges in the stratigraphy of the Mesozoic sediments of the Iberian Ranges is the recognition of the Triassic-Jurassic boundary. Subsurface data provided by the hydrocarbon wells drilled in the not outcropping portions of the basin show the presence of a thick evaporitic section interbedded between the Imón and the Cuevas Labradas Fms. These evaporites are normally dissolved in the surface, where they are represented by the Carniolas of Cortes de Tajuña Fm. However, unusual cropping out of these evaporitic succession at the Lécera region has provided the opportunity to study a surface section of these evaporitic materials. The Lécera Formation, defined in this work, is composed of gypsum, anhydrite and carbonates, and can be correlated with surface and subsurface data. Palynological data confirms a Carnian age for the Keuper facies and an Hettangian age for the Carniolas located on top of the Lécera Fm. Regional data indicate a Rhaetian age for the carbonates of the Imón Fm. All these data confirm that the Triassic-Jurassic boundary should be located inside the here defined Lécera Fm.

Key words: *Triassic, Jurassic, Iberian Ranges, lithostratigraphy, biochronostratigraphy, palynomorphs, sequence stratigraphy.*

Geogaceta 23 (1998), 63-66
ISSN: 0213683X

Introducción

Son numerosos los trabajos que a partir de los pozos perforados en la Cuenca Ibérica han mencionado la existencia de materiales evaporíticos con intercalaciones de carbonatos, que aparecen dispuestos sobre la Fm. Dolomías tableadas de Imón y bajo la Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas. Sin embargo esta disposición de los sedimentos es prácticamente desconocida en superficie, donde sobre la Fm. Imón se disponen las Carniolas de la Fm. Cortes de Tajuña.

Al sur-sureste de Lécera, en la sección de Decantadero, se encuentra una sucesión inusual en los afloramientos de la Cordillera Ibérica, que presenta la particularidad de mostrar inmediatamente por encima de la Formación Imón (Goy *et al.*, 1976) un potente tramo evaporítico con intercalaciones de carbonatos. Estos materiales se definen ahora como Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera y pueden ser considerados equivalentes en parte de la "Anhidrita de Carcelén" (Ortí, 1990) reconocida en numerosos sondeos y de la Formación Carniolas de Cortes de Tajuña (Goy *et al.*, *o.c.*), definida en afloramientos de superficie.

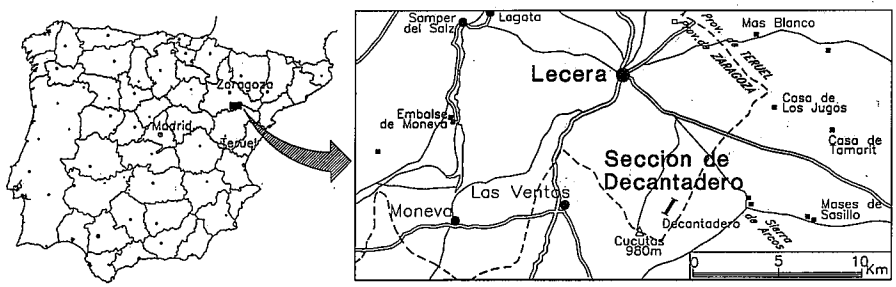

Fig. 1.- Mapa de situación de la sección de Decantadero.

Fig. 1.- Location map of the Decantadero section.

Estos materiales fueron estudiados por Ríos *et al.*, (1981), autores de la hoja geológica de Muniesa, quienes distinguen: arcillas versicolores y yesos del Triásico Superior (algo mas de 50 m); dolomías y dolomías arcillosas laminadas, que son atribuídas al Retiense (30-40 m); anhidritas masivas con recurrencias de dolomías (50-150 m), y carniolas (250-280 m). Con posterioridad, Gómez (en Gabaldón *et al.*, 1991) hace referencia a una litofacies de evaporitas con intercalaciones de carbonatos que tiene mas de 120 m de espesor al noreste de Ventas de Muniesa. Mas recientemente Gómez y Goy (1997) describen con detalle la sección de los materiales evaporíticos con intercalaciones de carbonatos del área de Decantadero.

Litoestratigrafía y Estratigrafía secuencial

La sección de Decantadero está situada en el borde septentrional de la Sierra de Arcos (Teruel-Zaragoza), en el Sector

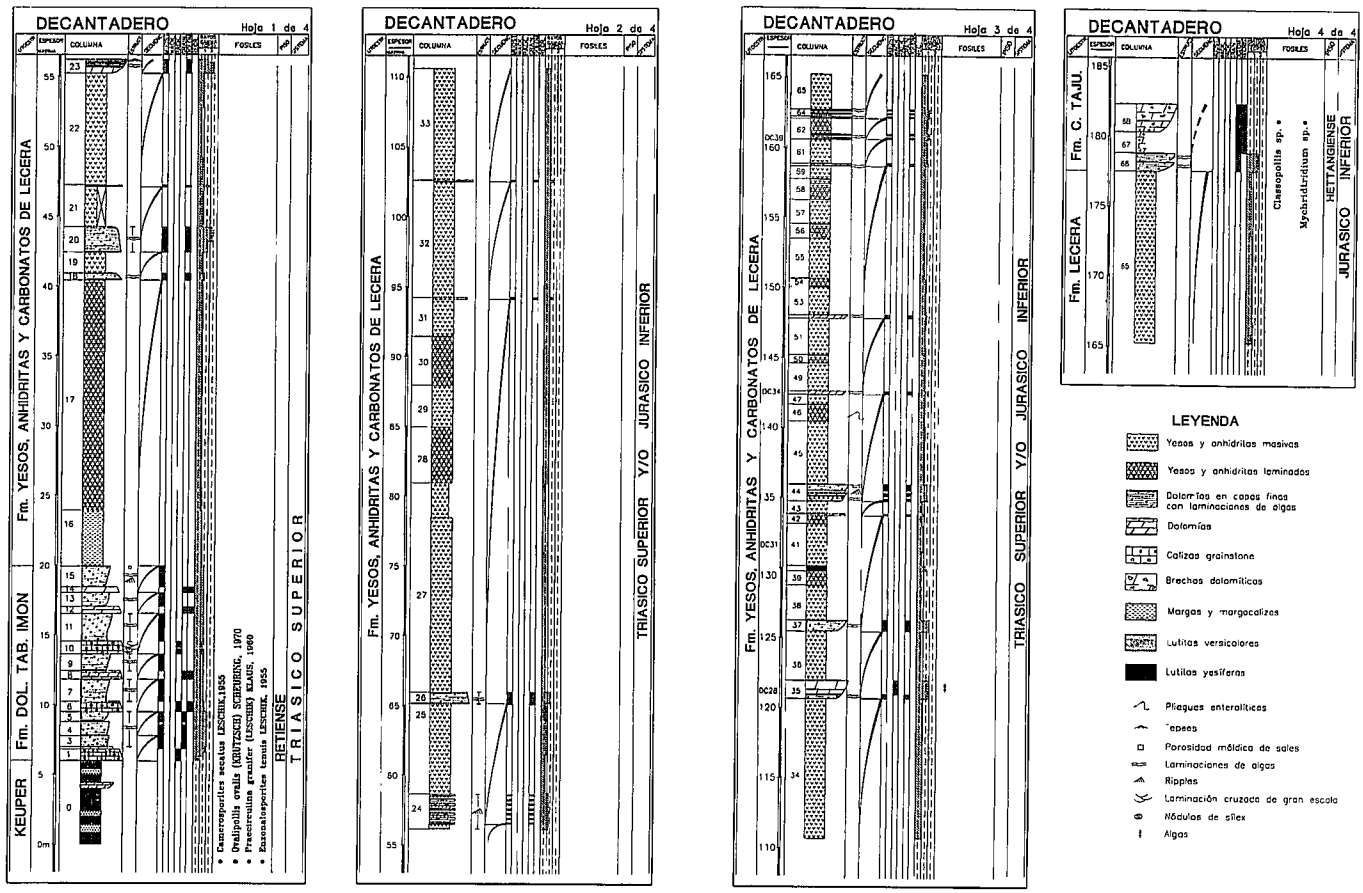

Fig. 2.- Columna estratigráfica de la sección de Decantadero.

Fig. 2.- Stratigraphic column of the Decantadero section.

Central de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. En esta localidad la erosión de los materiales neógenos del Mioceno, permite que aflore una porción de las facies Keuper del Triásico Superior, así como los materiales carbonatados y evaporíticos de las Fms. Imón y Lécera.

El corte tipo se localiza en las proximidades del paraje denominado Decantadero, a lo largo de un barranco situado a unos 8,5 Km al sur-sureste de Lécera, cerca del cruce entre el camino de Lécera y el camino de La Pedregosa, al que se accede por una pista que sale a unos 4 Km de la carretera local que une ésta localidad con Albalate del Arzobispo (Fig. 1). Está incluído en la hoja geológica de Muniesa (467 a escala 1:50.000, serie MAGNA). Coordenadas UTM: 852.0, 729.9.

De acuerdo con Gómez (*o.c.*) y Gómez y Goy (*o.c.*), al noreste de Ventas de Muniesa, sobre los materiales del Keuper se encuentran dolomías tableadas de la Fm. Imón, y sobre ellas se dispone un conjunto de yesos y anhidritas con intercalaciones de dolomías y calizas. En la sección de Decantadero puede verse la sucesión detallada de éstos materiales, que se representa en la figura 2.

Las características de estas unidades en la sección estudiada son las siguientes:

Keuper

Está constituido por una sucesión de lutitas versicolores con intercalaciones de yesos laminados a masivos, y escasas intercalaciones de carbonatos, con frecuencia vacuolares, cuyo espesor visible supera los 80 m.

En los materiales de facies Keuper de la sección de Decantadero se han reconocido dos asociaciones palinológicas procedentes de niveles situados a unos 70 y 30 m respectivamente por debajo de la base de la Fm. Imón, que tienen en común abundante presencia de Circumpolles como *Camerosporites secatus* LESCHIK 1955 y *Praecirculina granifer* (LESCHIK) KLAUS 1960, junto con *Ovalipollis ovalis* (KRUTZSCH) SCHEURING 1970, y *Enzonalosporites tenuis* LESCHIK 1955. Caracterizan el Carniense y están siendo estudiados en detalle en un trabajo de mayor amplitud regional (Barrón *et al., in litt.*). Asociaciones que incluyen estos taxones han sido citadas por Sopeña *et al.*, (1995) procedentes del Carniense en el borde sureste del Sistema Central.

Formación Dolomías tableadas de Imón (Goy, Gómez y Yébenes, 1976).

Esta unidad está compuesta fundamentalmente por dolomías bien estratificadas en capas finas, dolomías cristalinas estratificadas en capas medias a gruesas, y calizas "grainstone" oolíticas, en ocasiones con nódulos de sílex. En la parte superior dominan las dolomías tableadas con intercalaciones de dolomías cristalinas.

Entre las estructuras sedimentarias dominan las laminaciones algares, asociadas a las dolomías en capas finas. Ocasionalmente se encuentra laminación cruzada de gran escala asociada a algunos de los bancos de calizas *grainstone* oolíticas y, puntualmente en los niveles superiores se encuentra laminación de *ripples* y porosidad móldica de sales.

La unidad se organiza en una serie de secuencias de somerización constituidas por un témino inferior de calizas *grainstone* depositadas en un ambiente submareal, y que en ocasiones pueden faltar o estar sustituidas por dolomías en bancos gruesos, y un término superior constituido por dolomías con laminaciones de algas, formadas en ambientes intermareales. Ocasionalmente se presentan restos de evaporitas

indicadoras de ambientes supramareales.

El espesor total observado de la Fm. Imón en esta localidad es aproximadamente de 15 m.

Formación. Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera (nueva formación).

La Fm. Lécera está compuesta fundamentalmente por yesos, dentro de los cuales se pueden diferenciar dos facies principales: una de yesos masivos y otra de yesos laminados.

La facies de yesos masivos está compuesta generalmente por yesos cristalinos gruesos, de aspecto "sacaroideo", y de color blanco que puede pasar a gris por alteración superficial. En la parte inferior de la sección se observa la presencia de nódulos grises de tamaño milimétrico a centimétrico que estan constituidos por anhidrita y carbonatos. Los yesos laminados se caracterizan por disponerse en láminas de espesor milimétrico a centimétrico puestas de manifiesto por los diferentes tonos de grises a colores blanquecinos que le dan un aspecto bandeado. Además de la laminación paralela se puede reconocer en esta facies la presencia de pliegues enterolíticos. Los valores registrados de la radiactiviadad natural (rayos gamma) en las evaporitas son muy bajos, ya que rara vez llegan a sobrepasar 1 C.P.S., como es común en este tipo de litología. Ests valores son correlacionables con los encontrados en los registros de pozos que atraviesan esta misma unidad, donde las evaporitas se caracterizan por sus bajos valores de radiactividad.

Intercalados entre los yesos y las anhidritas, se disponen otras litologías tales como carbonatos y en menor proporción lutitas yesíferas. Entre los carbonatos dominan las dolomías, que suelen estar bien estratificadas en capas finas, así como las dolomías cristalinas dispuestas generalmente en capas medias a gruesas. Entre las estructuras sedimentarias predominan las laminaciones de algas y en menor proporción las laminaciones de *ripples* y los *tepees*. Ocasionalmente, algún nivel (nivel 35 de la Fig. 2) presenta gran abundancia de algas hasta llegar a constituir calizas *boundstone*. Dentro de los bajos valores de rayos gamma registrados, los carbonatos presentan cifras relativamente mas altas que las evaporitas, aunque rara vez sobrepasan los 2 C.P.S. (nivel 20), lo cual también es correlacionable con la situación encontrada en los pozos.

La Fm. Lécera se organiza en secuencias de somerización que constan de un término inferior carbonatado, depositado generalmente en ambientes sub- a intermareales, y un término superior

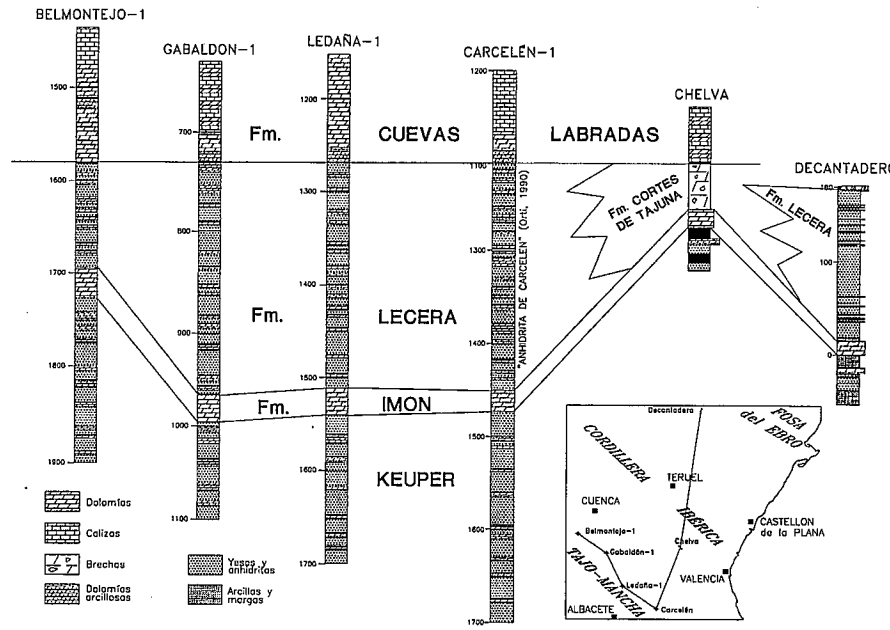

Fig. 3.- Panel de correlación de las unidades litoestratigráficas del Triásico Superior-Jurásico Inferior en la Cuenca Ibérica. Los pozos perforados en la región del Tajo-Mancha reflejan la presencia de las evaporitas con intercalaciones de carbonatos de la Fm. Lécera, mientras que éstas pasan en los afloramientos de superficie a los carbonatos de la Fm. Cortes de Tajuña. En la sección de Decantadero pueden estudiarse en superficie tanto las evaporitas y carbonatos de la Fm. Lécera como las brechas de la Fm. Cortes de Tajuña que se situan sobre ella.

Fig. 3.- Correlation pannel of the Upper Triassic-Lower Jurassic lithostratigraphic units in the Iberian Basin. The holes drilled in the Tajo-Mancha area show the presence of the evaporites with interbedded carbonates of the Lecera Fm., whilst they are represented in the surface outcrops by the carbonates of the Cortes de Tajuña Fm. In the Decantadero section the evaporites and carbonates of the Lecera Fm. as well as the breccias of the Cortes de Tajuña Fm., located on top of those evaporites can be observed.

evaporítico. En alguno casos, como en el nivel 24 de la sección se observa una alternancia de evaporitas y carbonatos en capas delgadas, que contienen frecuentes laminaciones de pequeña escala debidas a ripples, asociadas a la presencia de ambientes evaporíticos generados bajo una fina lámina de agua.

Tanto el límite inferior como superior de la Fm. Lécera son netos. En el corte tipo sobre los materiales de esta unidad se apoya un tramo de brechas de carbonatos pertenecientes a la Fm. Cortes de Tajuña. El espesor visible de la Fm. Lécera en el corte de Decantadero es de unos 160 m.

Basados en las dataciones de las unidades infra y suprayacentes se puede considerar que la edad de la unidad es Retiense-Hettangiense, por lo que dentro de ella se situaría el límite entre el Triásico y el Jurásico.

Formación Carniolas de Cortes de Tajuña (Goy, Gómez y Yébenes, 1976)

Sobre la Fm. Lécera se dispone un conjunto de brechas de cantos de carbonatos con cemento carbonatado correspondiente a la Fm. Cortes de Tajuña. Sobre esta unidad se disponen el resto de las formaciones del Jurásico presentes en la región (Gómez en Gabaldón *et al.*, 1991).

En la Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña que aflora en la sección de Decantadero se ha obtenido una muestra, en un nivel situado a unos 4 m de la base, que contiene *Classopollis* y otros palinomorfos entre los que se encuentra *Mychrystridium*, asociación muy similar a la citada por Barrón y Goy (1994.) procedente de la base del Mb. Carniolas de la Fm. Cortes de Tajuña, en La Ventosa del Ducado (Guadalajara), y que ha sido atribuida al Hettangiense.

Biocronoestratigrafía de las formaciones Imón y Lécera

Por el momento no se han encontrado fósiles que permitan datar directamente los materiales de la Fm. Imón en la sección de Decantadero. Sin embargo recientemente, Goy y Márquez-Aliaga (1994, 1997), describen una asociación de bivalvos procedente de los niveles mas altos de la Fm. Imón en Renales (Guadalajara) que incluye *Rhaetavicula* cf. *contorta* (PORTLOCK 1843), *Neoschizodus reziae* (STOPPANI 1860-65) y *Protocardia rhaetica* (MERIAN in LINTH 1853), entre otras especies. Esta asociación es conocida en las "capas con

Avicula contorta" del Retiense en los Alpes.

Fuera de la Cordillera Ibérica existen dataciones con foraminíferos (Márquez *et al.*, 1994), encontrados en la parte media de la Fm. Isábena (Calvet y Anglada, 1987) de los Pirineos. Esta formación ha sido considerada por los autores citados como equivalente a la Fm. Imón de la Cordillera Ibérica. Los foraminíferos proceden del Miembro Calizas oolíticas de Bonansa, donde a menudo constituyen el núcleo de los oolitos. Las asociaciones obtenidas han sido situadas por Márquez *et al.* (*o. c.*) en la Zona de *Gandinella falsofriedli* de Salaj *et al.*, (1968) en el área cárpato-balcánica. En opinión de éstos autores al Mb. Bonansa se le puede atribuir una edad Alauniense terminal-Sevatiense medio (Noriense *s. s.* terminal?-Retiense *s.l.* inferior). Esta atribución cronoestratigráfica sería compatible con la efectuada a partir de la asociación de bivalvos obtenida en la Fm. Imón en Renales (Guadalajara) que probablemente sería mas reciente que las asociaciones de foraminíferos de la Fm. Isábena.

De igual manera, no se han encontrado fósiles que permitan datar directamente los materiales de la Fm. Lécera. No obstante Pérez-López *et al.* (1996) encuentran Classopollis (tipo *Classopollis torosus* (REISINGER) BALME, 1957) y *Cerebropollenites pseudomassulae* (MÄDLER) BAUDELOT y TAUGOURDEAU - LANZ 1986, entre otros taxones, a unos 5 m de la base de la "Anhidrita de Carcelén " en Domeño (Valencia). Esta asociación puede ser atribuída al Retiense, en particular por la presencia de *C. pseudomassulae*. Por otra parte, Barrón y Goy (1994), encuentran altos porcentajes de *Classopollis*, como *C. classoides* (PLUG) POEOCK y JANSONIUS 1961, junto con *Circulina meyeriana* KLAUS 1960 y *Foveotriletes microreticularis* COUPER 1958, en una muestra procedente de la parte superior del Mb. Brechas de aspecto margoso de la Fm. Cortes de Tajuña en Siguenza (Guadalajara), que puede ser considerado equivalente en parte de la Fm. Lécera y de la "Anhidrita de Carcelén"; esta asociación podía ser considerada Hettangiense. Una asociación parecida, procedente de un nivel situado por debajo del Mb. Carniolas, que contiene *C. classoides* (73%), *C. granulata* (17%), *C. melleriana* (8%) y otros (2%) ha sido citada por Vázquez (1981) en Honrubia de la Cuesta (Segovia); este autor atribuye los niveles de procedencia al Hettangiense. En consecuencia parece lo mas probable que el límite Triásico-Jurásico se sitúe en el interior de la Fm. Lécera/"Anhidrita de Carcelén". Algo similar ha sido sugerido por Castillo-Herrador (1974) al estudiar las asociaciones palinológicas de la "Zona de Anhidrita" en los sondeos perforados en la subcuenca de Ballobar (Lleida).

Correlación entre los datos de superficie y los datos del subsuelo

La observación de los materiales evaporíticos de la Fm. Lécera en el afloramiento de superficie de Decantadero abre nuevas posibilidades de correlación entre los datos de superficie y los datos de subsuelo. Al realizar un panel de correlación entre los sondeos Belmontejo-1, Gabaldón -1, Ledaña-1 y Carcelén-1, perforados en el área de Tajo-Mancha, con los afloramientos de la Cordillera Ibérica (p. ej. con la sección de Chelva) y con el afloramiento de Decantadero, puede observarse una marcada continuidad, tanto en superficie como en el subsuelo, de las facies Keuper, así como de los carbonatos de la Fm. Imón y de la Fm. Cuevas Labradas (Fig. 3). No obstante en los pozos, intercalada entre las dos unidades carbonatadas mencionadas, se encuentra una sección fundamentalmente evaporítica con intercalaciones de carbonatos, cuyo espesor varía entre 120 y algo mas de 250m. Comparando estos datos con los afloramientos de superficie puede observarse que en la práctica totalidad de la Cordillera Ibérica en lugar de estos materiales evaporíticos lo que se encuentra es una unidad carbonática correspondiente a la Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña, cuyos espesores no suelen sobrepasar los 100m. Continuando el panel de correlación hacia el norte, en la sección de Decantadero, situada en el límite entre la Cordillera Ibérica y la Fosa del Ebro, sobre los carbonatos de la Fm. Imón se observa, al igual que en los sondeos, una serie evaporítica con intercalaciones de carbonatos, que ha sido definida en este trabajo como la Fm. Lécera. Sobre ella se apoya en este afloramiento parte de la Fm. Cortes de Tajuña. La Fm. Lécera tiene un notable interés porque en su interior se sitúa el límite entre el Triásico y el Jurásico en este sector de la Cuenca Ibérica. En el afloramiento de Decantadero esta formación puede ser observada y muestreada, sirviendo de enlace entre los datos de superficie y los datos de subsuelo que se han obtenido tanto en el área del Tajo-Mancha como en la Fosa del Ebro.

Agradecimientos

Este trabajo está financiado por el proyecto PB91-0383DGICYT. Nuestro agradecimiento al Dr. E. Barrón por la determinación de los palinomorfos encontrados en la sección de Decantadero.

Referencias

Barrón, E., Gómez, J.J., Goy, A., Márquez-Aliaga, A. y Yébenes, A. (*in litt.*)

Barrón, E. y Goy, A. (1994): *III Coloquio de Estratigrafía del Pérmico y Triásico de España*, Cuenca. *Resúmenes*. 13 pp.

Calvet, F.y Anglada E. (1987): *Informe síntesis de los Pirineos*, IGME. 96pp.

Castillo-Herrador, F. (1974): *Bull. Soc. Géol. France*. (7), 16, 6, 666-675.

Gómez, J.J. (en Gabaldón *et al.*, 1991): *Hoja Geológica de Daroca* a escala 1:200.000. ITGE.

Gómez, J.J. y Goy, A. (1997): *Publ. del Seminario de Paleontología de Zaragoza*. 3. 21-30.

Goy, A., Gómez, J.J. y Yébenes, A. (1976): *Est. geol.*, 32, 391-423.

Goy, A. y Márquez-Aliaga, A. (1994): III *Coloquio de Estratigrafía del Pérmico y Triásico de España*, Cuenca. *Resúmenes*, 47-48.

Goy, A. y Márquez-Aliaga, A. (1997): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 94: 77-91.

Márquez, L., Calvet, F., Arnal, I. y Trifonova, E. (1994): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Geol.*, 89(1-4), 189-197.

Ortí, F. (1990): En F. Ortí y J. Salvany (editores). *Formaciones evaporíticas de la Cuenca del Ebro y cadenas periféricas y de la Zona de Levante*, ENRESA-Univ. Barcelona: 205-211.

Pérez-López, A., Solé de Porta, N. y Ortí, F. (1996): *Cuadernos de Geología Ibérica*, 20, 245-269.

Ríos, L.M., Beltrán, F.J. y Lanaja, J.M. (1981): *Hoja geológica número 467 (Muniesa), escala 1:50.000, serie MAGNA*, 25 p. IGME.

Salaj, J., Trifonova, E. y Gheorghian, D. (1988): *Revue Paleobiol.*, vol. espec. 2, Benthos'86, 153-159.

Sopeña, A., Doubinger, J., Ramos, A. y Pérez-Arlucea, M. (1995): *Sci. Géol. Bull.*, 48, 1-3. 119-157.

Vázquez, J. (1981): *Tesis de Licenciatura* (inédita). Dpto. de Estratigrafía, UCM, 135 pp.