

Bioestratigrafía de la Fm. Escucha a partir del estudio de foraminíferos planctónicos y nanofósiles en el sector de Alcaine, Teruel.

Biostratigraphy of the Escucha Fm based on the study of planktonic foraminifera and nanofossils in the Alcaine area, Teruel.

G.A. de Gea ⁽¹⁾, J.P. Rodríguez-López ⁽²⁾, N. Meléndez ⁽²⁾ y A.R. Soria ⁽³⁾

⁽¹⁾ Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén. Campus las Lagunillas, s/n, 23.071, Jaén, España.

⁽²⁾ Grupo de Análisis de Cuencas Sedimentarias (UCM-CAM). Departamento de Estratigrafía-Instituto de Geología Económica (UCM-CSIC). Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. Ciudad Universitaria, 28.040 Madrid, España.

⁽³⁾ Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna, 50.009, Zaragoza, España. gadegea@ujaen.es, jprodrig@geo.ucm.es, nievesml@geo.ucm.es, anasoria@unizar.es

ABSTRACT

This paper presents the first biostratigraphic data obtained from nanofossils in combination with planktonic foraminifera from the lower part of the Escucha Formation. Samples have been obtained from offshore marly deposits. The occurrence of nanofossil *Eprolithus floralis* and the lack of *Prediscosphaera columnata*, allow to include the study succession in the *Rhagodiscus angustus* Zone (Late Aptian). In the other hand, the occurrence of planktonic foraminifera *Praehedbergella aptiana*, *Praehedbergella infracretacea*, *Praehedbergella convexa*, *Praehedbergella oculata*, *Hedbergella trocoidea*, *Globigerinelloides* and *Ticinella bejaouaensis* allow to include the study succession in the *Ticinella bejaouaensis* Zone (late Upper Aptian). This planktonic foraminifera zone is correlated with the *Nolani* and part of *Jacobi* ammonite zones. Both biostratigraphic analysis suggest a late Upper Aptian age for the base of the Escucha Formation, an older age than that suggested by previous works.

Key words: Escucha Fm., late Upper Aptian, offshore, nanofossils, planktonic foraminifera.

Geogaceta, 44 (2008), 115-118
ISSN: 0213683X

Introducción y marco geológico

El área de estudio se encuentra ubicada en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica (Fig. 1a), en el flanco sur del sinclinal de Cueva Foradada (Fig. 1b), al norte de la población de Alcaine (Provincia de Teruel), donde la Fm. Escucha se apoya sobre las calizas de la Fm. Oliete (plataformas urgonianas) (Fig. 1c). Estudios previos desarrollados en la Fm. Escucha en este sector (Rodríguez-López *et al.*, 2005; Rodríguez-López, 2008) ponen de manifiesto la existencia de una amplia variedad de subambientes sedimentarios asociados a sistemas marinos abiertos (*offshore*) y a sistemas sedimentarios costeros con una fuerte influencia mareal (deltas de flujo, complejos de *lagoon* con canales mareales, marismas de *back-barrier*, llanuras mareales) (Fig. 2a). Este trabajo se centra en el estudio bioestratigráfico (a partir del estudio de foraminíferos planctónicos y nanofósiles) de las muestras obtenidas

durante el estudio de la parte basal del registro sedimentario marino abierto (*offshore*) de la Fm. Escucha (Fig. 2b), y en su comparación con los resultados bioestratigráficos obtenidos a partir de estudios palinológicos de la Fm. Escucha en otros sectores de la Cuenca Ibérica (p.e. Solé de Porta *et al.*, 1994).

Sedimentología

El estudio de detalle desarrollado por Rodríguez-López *et al.* (2005) y Rodríguez-López (2008) en el sector estudiado (Fig. 2a, 2b) permite diferenciar en la base de la Fm. Escucha un intervalo estratigráfico formado principalmente por facies margosas. Este intervalo, de más de 20 m de espesor, está constituido por margas limosas grises con fragmentos de cangrejos, bivalvos, radiolas de equínidos, fragmentos vegetales carbonosos, ostrácodos ornamentados, fragmentos de huesos, foraminíferos bentónicos, foraminíferos planctónicos, nanofósiles y glauconita (Fig. 2b). Estas

margas presentan intercalados niveles de areniscas calcáreas de 2-13 cm de espesor. Son niveles tabulares de base neta y techo ondulado que internamente contienen estratificación cruzada *hummocky*. Las bases de estos niveles presentan estructuras de erosión (*sole casts*). La fracción arenosa es de tamaño de grano muy fino, y muy bien seleccionada. Contienen fragmentos de bivalvos y cierta segregación del tamaño de grano.

La acumulación de más de 20 m de sedimentos de grano fino indica un medio de sedimentación de baja energía en el que dominó la sedimentación por decantación (Fig. 2b). La presencia de equínidos y nanofósiles en las margas indica sedimentación en el *offshore* (p.ej. Jackson *et al.*, 2005). La presencia de glauconita en estas margas indica bajas tasas de sedimentación. Duke *et al.* (1991) e Ito *et al.* (2001) interpretan facies similares a los niveles arenosos de base neta con estructuras erosivas y con un techo ondulado, preservando pequeños *hummocks*, como depósitos de tor-

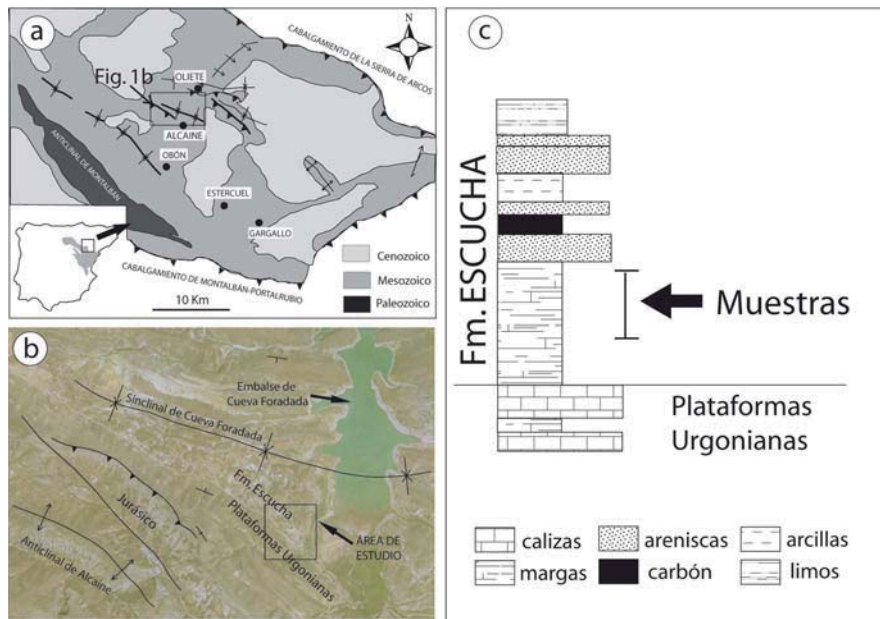


Fig. 1.- (a) Mapa geológico simplificado del borde occidental de la Cordillera Ibérica, entre los cabalgamientos de la Sierra de Arcos y de Montalbán-Portarubio. La posición de la Fig. 1b está indicada. (b) Sinclinal de Cueva Foradada y del Embalse de Cueva Foradada. La posición del área estudiada está indicada. (c) Columna estratigráfica simplificada de la Fm. Escucha en el sector de Alcaine, mostrando la posición estratigráfica del intervalo estudiado y muestreado.

Fig. 1.- (a) Simplified geological map of the northern boundary of the Iberian Range, between the Sierra de Arcos and Montalbán-Portarubio thrusts. Location of Fig. 1b is pointed out. (b) Cueva Foradada Syncline and Cueva Foradada Dam. Location of studied area is indicated. (c) Simplified stratigraphic section of the Escucha Fm. in the Alcaine sector, showing the studied and sampled stratigraphic interval.

mentas (tempestitas), generados a partir de la sedimentación de arena de grano fino por debajo del nivel de base del oleaje de buen tiempo (*offshore* de transición). La ausencia de bioturbación en esta asociación de facies puede ser debida a que el fondo era anóxico y/o afótico (Johnson y Baldwin, 2004).

Bioestratigrafía

El análisis bioestratigráfico realizado en la Formación Escucha se ha basado en el estudio de los nanofósiles y los foraminíferos planctónicos. En general, la abundancia y la preservación es baja, pero suficiente para la caracterización bioestratigráfica y la datación de los materiales. En total se han estudiado 12 muestras cuya distribución en las secciones estratigráficas se muestra en la Fig. 2b.

El estudio de los nanofósiles (Fig. 3) ha permitido reconocer diversos géneros entre los que predominan *Watznaueria*, *Rhagodiscus*, *Zeughrabdotus*, *Nannoconus* y *Hayesites*. En la mayoría de las muestras se ha identificado el taxón *Eprolithus floralis*, lo que unido a la ausencia de *Prediscophaera columna*, permite atribuir

estos materiales a la Zona de *Rhagodiscus angustus*, de edad Aptiense superior (Gea, 2004).

Los foraminíferos planctónicos son relativamente abundantes en algunas muestras (por ejemplo AC-16, AC-18 y AC-26) y en general están representados mayoritariamente por el género *Praehedbergella*, cuyas formas dominantes son *Praehedbergella aptiana*, *Praehedbergella infracretacea*, *Praehedbergella convexa*, *Praehedbergella oculata*. También se han reconocido, aunque en menor proporción, los géneros *Hedbergella* (*Hedbergella trocoidea*), *Globigerinelloides* y *Ticinella*. Es precisamente la presencia en las muestras de la especie *Ticinella bejaouaensis*, la que nos ha permitido atribuir estos materiales a la Zona de *Ticinella bejaouaensis*. Esta zona de foraminíferos planctónicos se sitúa en la parte alta del Aptiense superior y se correlacionaría con la Zona de Nolaní y parte de la Zona de Jacobi de ammonites (Gea, 2004).

De acuerdo con los datos obtenidos a partir del estudio de estos dos grupos fósiles se puede concluir que la edad de los materiales del tramo inferior de la Formación Escucha corresponde a la parte alta del Aptiense superior.

Discusión y conclusiones

La Fm. Escucha es conocida por contener niveles de carbón explotables. Dado su interés económico, estos niveles de carbón han centrado la atención de los investigadores en el estudio de la Fm. Escucha, de tal manera que el estudio sedimentológico de detalle del resto de la unidad ha quedado relegado a un segundo plano. La Fm. Escucha ha sido considerada tradicionalmente como un sistema deltaico-estuarino (Pardo, 1979; Querol, 1990; Querol *et al.*, 1992), sin embargo, los últimos estudios sedimentológicos de detalle realizados en la Fm. Escucha indican una mayor variabilidad de ambientes sedimentarios que no se adscriben a un sistema sedimentario de ese tipo (Rodríguez-López *et al.*, 2005; 2006; 2007a; 2007b; 2008; Rodríguez-López, 2008). Entre ellos, la presencia de medios sedimentarios marinos abiertos asociados a plataformas carbonatadas como los presentados en este trabajo (Rodríguez-López, 2008).

De igual forma, las dataciones relativas de esta unidad se han centrado, en su mayor parte, en el estudio de palinomorfos procedentes de dichos niveles de carbón y facies asociadas, en otras áreas situadas en la Comarca de las Cuencas Mineras de Teruel próximas al sector de Alcaine; estos trabajos asignaban una edad Albiense inferior y medio a la Fm. Escucha (p.e. Solé de Porta *et al.*, 1994). Los datos bioestratigráficos aquí presentados constituyen la primera datación relativa de la Fm. Escucha a partir de nanofósiles, en combinación con los datos procedentes de foraminíferos planctónicos. Estos datos indican que la parte basal de la Fm. Escucha en el sector de Alcaine corresponde a la parte alta del Aptiense superior, indicado una edad más antigua que la considerada por trabajos previos (p.e. Solé de Porta *et al.*, 1994).

Agradecimientos

Los autores agradecen la labor de un revisor anónimo y de los editores de la revista.

Este trabajo constituye una contribución al Grupo de Análisis de Cuencas Sedimentarias (UCM-CAM), al Grupo de Análisis de Cuencas Sedimentarias Continentales (DGA) y a los proyectos CGL 2005-07445-C03-03 y CGL2005-06636-CO2-01/BTE.

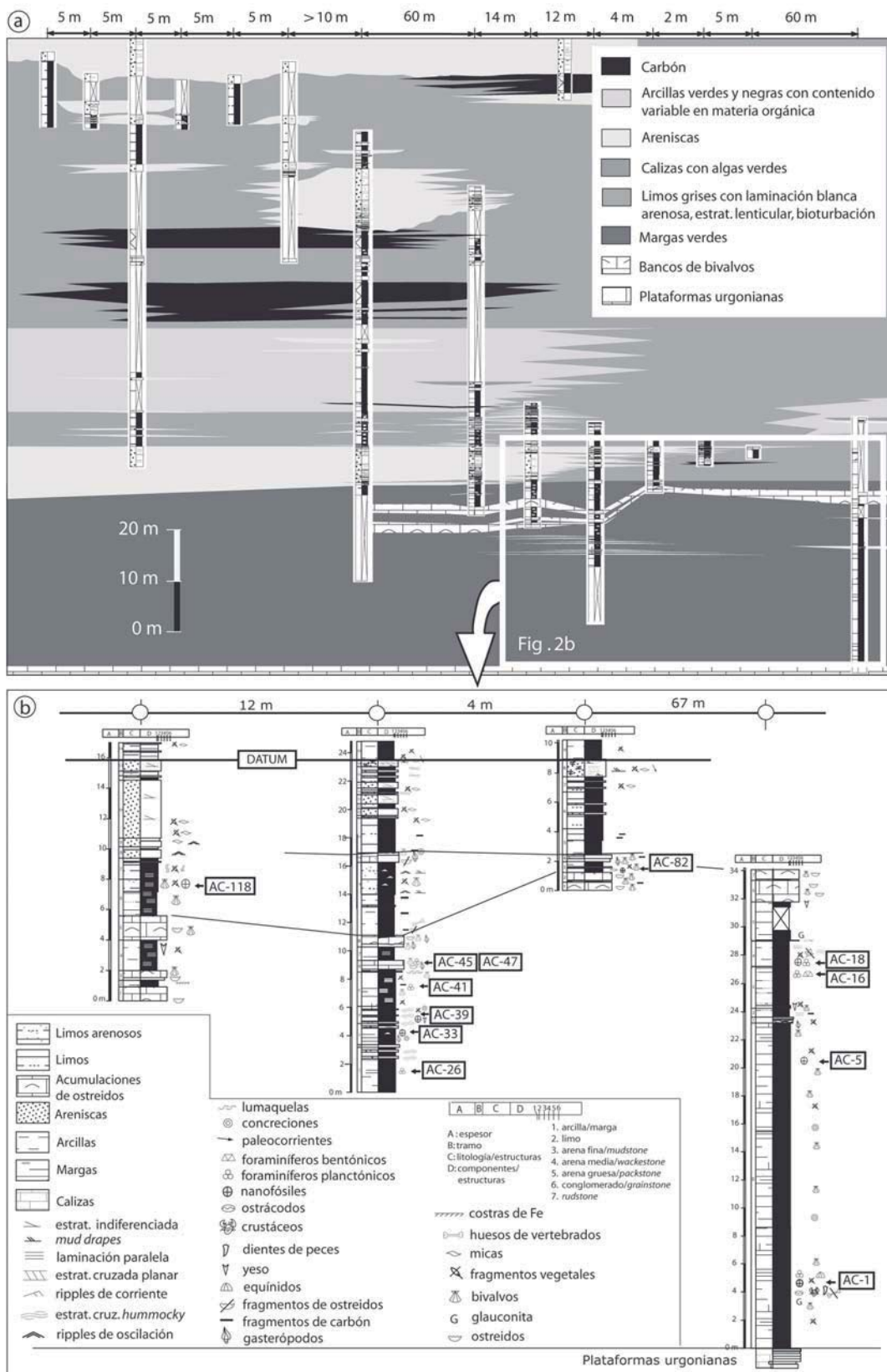


Fig. 2.- (a) Panel de correlación estratigráfica de detalle de la Fm. Escucha en el flanco meridional del Sinclinal de Cueva Foradada (modificado de Rodríguez-López *et al.*, 2005). La posición de la Fig. 2b está indicada. (b) Posición estratigráfica de las muestras estudiadas. El datum de correlación es la superficie del techo del canal mareal de mayor entidad correlacionable a lo largo del sector estudiado.

Fig. 2.- (a) Detailed stratigraphic correlation panel of the Escucha Fm. in the southern limb of the Cueva Foradada Syncline (modified after Rodríguez-López *et al.*, 2005). Location of Fig. 2b is pointed out. (b) Stratigraphic position of studied samples. Datum for correlation is the top of the tidal channel which is correlated along the study area.

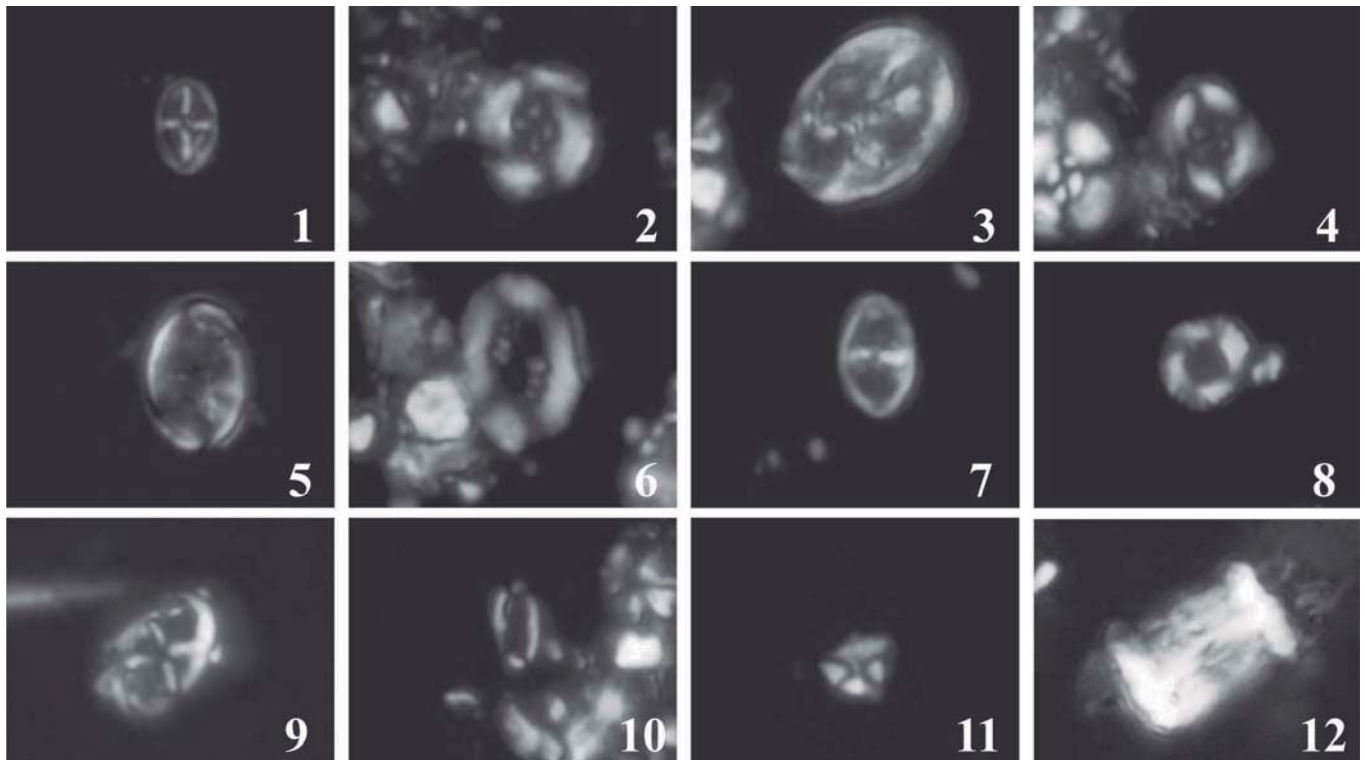


Fig. 3.- Microfotografías de nanofósiles característicos de la base de la Formación Escucha. Todas ellas están tomadas con nicoles cruzados y con una ampliación de 3300x. 1. *Staurolithites crux*; 2. *Helenea chiasia*; 3. *Mitosis infinita*; 4. *Flabellites oblongus*; 5. *Percivalia fenestrata*; 6. *Retecapsa surirella*; 7. *Zeugrhabdotus erectus*; 8. *Diazomatolithus lehmanii*; 9. *Chiastozygus litterarius*; 10. *Rhagodiscus gallagheri*; 11. *Hayesites irregularis*; 12. *Eprolithus floralis*.

Fig. 3.- Microphotographs (crossed nicoles, 3300x) of main nanofossils from the base of the Escucha Formation. 1. *Staurolithites crux*; 2. *Helenea chiasia*; 3. *Mitosis infinita*; 4. *Flabellites oblongus*; 5. *Percivalia fenestrata*; 6. *Retecapsa surirella*; 7. *Zeugrhabdotus erectus*; 8. *Diazomatolithus lehmanii*; 9. *Chiastozygus litterarius*; 10. *Rhagodiscus gallagheri*; 11. *Hayesites irregularis*; 12. *Eprolithus floralis*.

Referencias

- Duke, W.L., Arnott, R.W.C. y Cheel, R.J. (1991). *Geology*, 19, 625-628.
- Gea, G.A. de (2004). *Bioestratigrafía y eventos del Cretácico Inferior en las Zonas Externas de la Cordillera Bética*. Servicio de Publicaciones de la Univ. de Jaén, 658 p.
- Ito, M., Ishigaki, A., Nishikawa, T. y Saito, T. (2001). *Geology*, 29, 87-89.
- Jackson, C.A.L., Gawthorpe, R.L., Carr, I.D. y Sharp, I.R. (2005). *Sedimentology*, 52, 313-338
- Johnson, H.D. y Baldwin, C.T. (2004). En: *Sedimentary Environments. Processes, Facies and Stratigraphy* (H.G. Reading Ed.). Blackwell Science, 232-280.
- Pardo, G. (1979). *Estratigrafía y sedimentología de las formaciones detríticas del Cretácico inferior terminal del Bajo Aragón Turolense*. Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza, 473 p.
- Querol, X. (1990). *Distribución de la materia mineral y azufre en los carbones de la Fm. Escucha. Relación con los factores geológicos, sedimentológicos y diagenéticos*. Tesis Doctoral, Univ. de Barcelona, 509 p.
- Querol, X., Salas, R., Pardo, G. y Ardevol, L. (1992). En: *Controls and distribution and quality of Cretaceous Coals* (J.P. Mc. Cabe y J.T. Panish, Eds.). Geological Society of America, Special Paper, 267, 193-208.
- Rodríguez-López, J.P., Meléndez, N. y Soria, A.R. (2005). *Geo-temas*, 8, 95-98.
- Rodríguez-López, J.P., de Boer, P.L., Meléndez, N., Soria, A.R. y Pardo, G. (2006). *Terra Nova*, 18, 314-320.
- Rodríguez-López, J.P. (2008). *Sedimentología y evolución del sistema desértico arenoso (erg) desarrollado en el margen occidental del Tethys durante el Cretácico Medio. Cordillera Ibérica. Provincias de Teruel y Zaragoza*. Tesis Doctoral, Univ. Complutense de Madrid, 640 p.
- Rodríguez-López, J.P., Liesa, C.L., Meléndez, N. y Soria, A.R. (2007a). *Basin Research*, 19, 409-435.
- Rodríguez-López, J.P., Meléndez, N., Soria, A.R., Liesa, C.L. y Van Loon, A.J. (2007b). *Sedimentary Geology*, 201, 461-484.
- Rodríguez-López, J.P., Meléndez, N., de Boer, P.L. y Soria, A.R. (2008). *Sedimentology*, doi:10.1111/j.1365-3091.2007.00945.x
- Solé de Porta, N., Querol, X., Cabanes, R. y Salas, R. (1994). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 18, 203-215.