

Los depósitos carbonatados de la cuenca carbonífera del Guadiato (Córdoba, SO del Macizo Ibérico)

M. Armendáriz

Instituto Geológico y Minero de España. c/ Ríos Rosas 23. 28003 Madrid
E-mail: m.armendariz@igme.es

RESUMEN

La cuenca carbonífera del Guadiato constituye el área meridional de la cuenca mayor de Los Pedroches y se localiza en el límite entre las zonas Ossa-Morena y Centroibérica del SO del Macizo Ibérico. Está formada por tres bandas longitudinales separadas por cabalgamientos sinistros. La banda central está constituida por un tramo basal mixto detrítico-carbonatado, interpretado como sedimentos marinos de plataforma somera, que evoluciona hacia arriba a una secuencia deltáica arenoso-conglomerática y que culmina en una secuencia fluvial. En este trabajo se estudian los depósitos carbonatados del tramo basal. El análisis sedimentológico de estos materiales ha permitido diferenciar una unidad superior de depósitos resedimentados y una unidad inferior de plataforma carbonatada *in situ*. La unidad de resedimentación está representada por grandes olistolitos englobados en una matriz brechoide fango-soportada y por bancos de brechas mixtas terrígeno-carbonatadas. Los olistolitos están constituidos principalmente por calizas microbialíticas y calizas bioclásticas e intraclásticas de edad Viséense superior a Serpukhoviense inferior. Las brechas terrígeno-carbonatadas presentan texturas clasto y fango-soportadas que incluyen cantos carbonatados semejantes a los que forman los olistolitos. Estos materiales se interpretan como depósitos de deslizamiento y *debris-flow* en un medio de talud. En todo el área de estudio se ha identificado una única plataforma carbonatada *in situ* de edad Brigantiense, en la cual se aprecia una transición gradual de los materiales terrígenos basales a los carbonatados. Se ha estudiado en detalle una sección estratigráfica completa de esta plataforma. La similitud de facies y edades entre los dos tipos de unidades carbonatadas sugiere que los depósitos caóticos deben haberse generado a partir de la plataforma *in situ* identificada, o de otras semejantes actualmente no expuestas.

Palabras clave: Cuenca del Guadiato, olistolitos, plataforma carbonatada, procesos de resedimentación, SO Macizo Ibérico

Carbonate deposits in the Guadiato Carboniferous Basin (Córdoba, SW Iberian Massif)

ABSTRACT

The Carboniferous Guadiato basin forms the southern division of the larger Pedroches basin, which oversteps the boundary between the Ossa-Morena and Central Iberian zones of the SW Variscan Iberian Massif. It consists of three elongated bands separated by sinistral thrust faults. In the central band, a shallow shelf, mixed detritic-carbonate lower succession grades up into a sandy-conglomeratic deltaic to fluvial sequence. This work is focused on the study of the carbonate levels in the lower succession, where they occur as resedimented or olistostromic packages and, locally, in situ carbonate platform deposits. The resedimented carbonates are represented by large olistoliths and mixed terrigenous-carbonate breccia. The olistoliths include late Viséan-early Serpukhovian microbialitic, bioclastic and intraclastic carbonates. The mixed terrigenous-carbonate breccia represent debris-flow deposits and contain carbonate clasts similar to those forming the olistoliths. Brigantian in situ platform carbonates have been so far identified only in one locality, where a gradual transition from shallow marine terrigenous deposits to the carbonates has been observed. A complete stratigraphic section through this platform has been studied in detail. Age and facies similarities between both types of carbonate units strongly suggest that the chaotic deposits may have originated by destruction of the identified in situ platform or others, presently unexposed, with similar characteristics.

Key words: carbonate platform, Guadiato Basin, olistoliths, resedimentation processes, SW Iberian Massif

Introducción

La cuenca carbonífera del Guadiato constituye el área meridional de la cuenca mayor de Los Pedroches (fig. 1), que se desarrolla como una cuenca sin-orogénica, bajo un régimen transtensional, en respuesta a la convergencia oblicua (sinistra) durante la oroge-

nia Varisca (Gabaldón *et al.*, 2004). La denominada cuenca del Guadiato se encuentra separada de la cuenca de los Pedroches como resultado de una deformación post-deposicional y se sitúa dentro de la banda de cizalla Badajoz-Córdoba, que marca el límite entre la Zona de Ossa-Morena y Centroibérica (Quesada, 1983) (fig. 1). Se extiende en una banda de

dirección NO-SE a lo largo de unos 125 Km con una anchura variable de 2-7 Km. Está constituida por tres bandas longitudinales separadas por cabalgamientos sinistros (fig. 1): (1) la banda septentrional o cuenca de Peñarroya-Bélmez-Espiel (unidad detrítica en facies continental de edad Westphaliense), (2) la banda central (unidad detrítico-carbonatada) y (3) la banda meridional o Culm de la Alhondiguilla (unidad detrítica en facies Culm). Las dos últimas son de edad Carbonífero inferior (Pérez Lorente 1979; Gabaldón *et al.*, 1985). La banda central está compuesta por un tramo basal marino detrítico-carbonatado y un tramo superior detrítico, constituido por una secuencia del-táica arenoso-conglomerática que culmina en una secuencia fluvial. El tramo basal mixto detrítico-car-

bonatado está formado por una alternancia de lutitas y areniscas, con intercalaciones de conglomerados, calizas y depósitos caóticos de brechas. Este tramo ha sido datado como Viseense superior-Serpukhoviense inferior (Cózar y Rodríguez, 1999; Cózar *et al.*, 2004; Gabaldón *et al.*, 2004). El objetivo principal de este trabajo es el estudio de los niveles carbonatados del tramo basal en los alrededores de Adamuz (NO de la provincia de Córdoba), donde se han diferenciado dos unidades principales: una Unidad Resedimentada superior y una Plataforma Carbonatada *in situ* inferior (Armendáriz *et al.*, 2005; Cózar *et al.*, 2006). Un problema singularmente relevante es la identificación de la fuente de los olistolitos carbonatados.

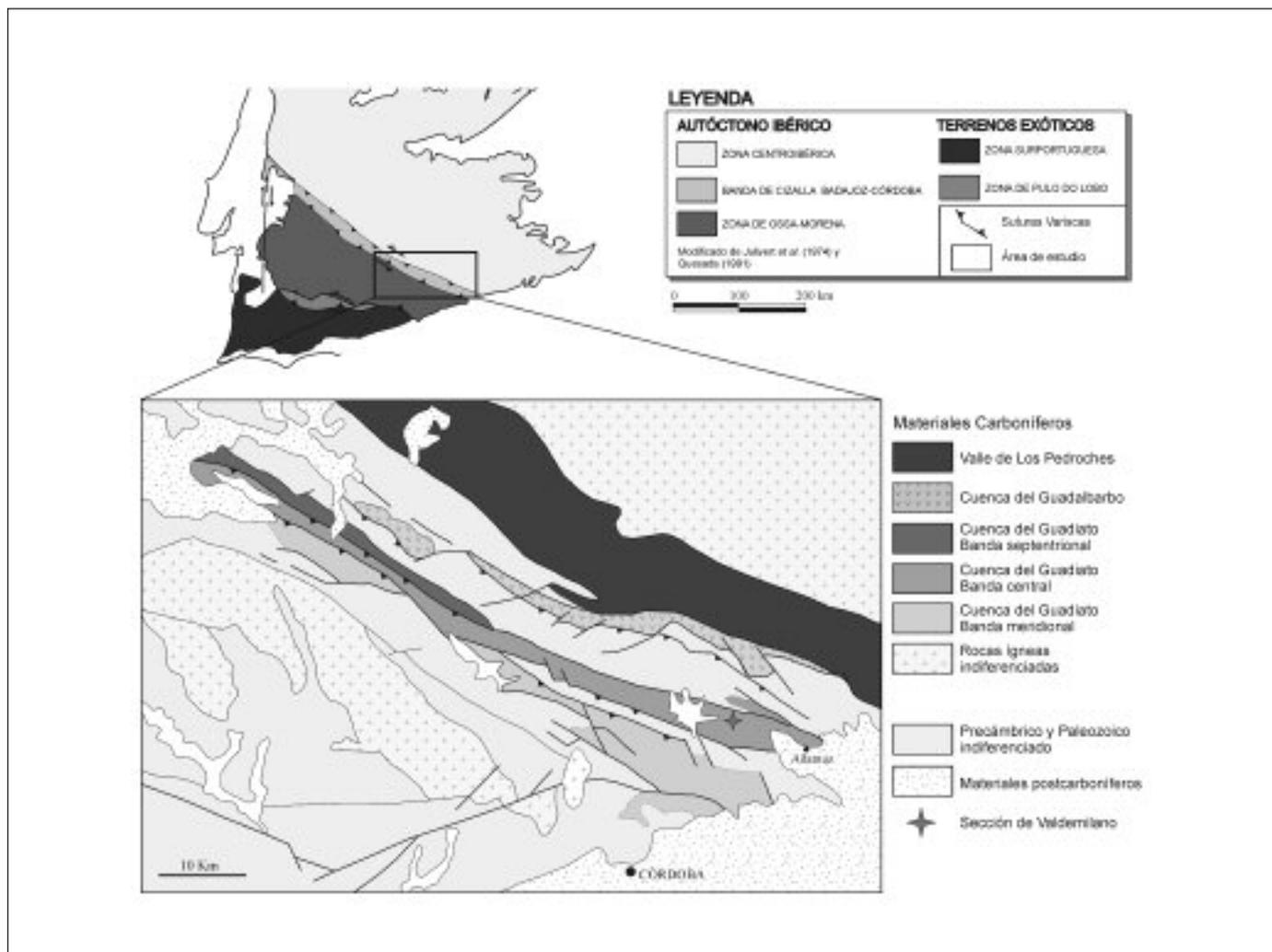


Fig. 1. Localización del área de estudio dentro del SO del Macizo Ibérico (modificado de Julivert *et al.*, 1974 y Quesada, 1991) y mapa geológico simplificado de la zona de estudio en donde se localiza la sección de Valdemilano (modificado del Mapa Geológico de España 1:1.000.000, I.G.M.E. 1995)

Fig. 1. Location of the study area in the SW Iberian Massif (from Julivert *et al.*, 1974 and Quesada, 1991) and simplified geological map of the study area with the location of Valdemilano section (from Mapa Geológico de España 1:1.000.000, I.G.M.E. 1995)

Unidad Resedimentada

La Unidad Resedimentada está constituida por grandes olistolitos englobados en una matriz brechoide fango-soportada y por bancos de brechas mixtas terrígeno-carbonatadas. Los olistolitos se encuentran a lo largo de toda la banda central de la cuenca del Guadiato (fig. 1), aunque cabe destacar que en la zona de Adamuz son más abundantes que en el resto de la cuenca. Presentan tamaños muy variables llegando a alcanzar longitudes superiores a varios hectómetros.

Los litotipos principales incluyen calizas bioclásticas, intraclásticas y oolíticas con texturas que varían de *wackestone* a *grainstone* y calizas *mudstone* que constituyen el núcleo de *mud-mounds* que se reconocen completos únicamente en el olistolito más grande (Rodríguez-Martínez, 2005). Los componentes fósiles, muy abundantes en todos los tipos de calizas, incluyen crinoides, corales, braquiópodos, algas, foraminíferos bentónicos, bivalvos, briozoos, gasterópodos, ostrácodos y radiolas de equínido. Las asociaciones de foraminíferos y algas han permitido asignar a estos carbonatos una edad Viseense superior y ocasionalmente Pendleense (Serpukhoviense inferior) (Cózar, 1998; Cózar *et al.*, 2004).

La Unidad Resedimentada también está representada por niveles de brechas mixtas heterolíticas con potencias que oscilan desde 5 cm a 0,5 m aproximadamente. Estas brechas presentan texturas fango y grano-soportadas y están constituidas por clastos de carbonato, cuarcita, arenisca, e incluso roca metamórfica que corresponden a depósitos de *debris-flow* mal organizados. Las brechas también forman la matriz en la que se emplazan los olistolitos. Cabe destacar la similitud de facies existente entre los clastos carbonatados predominantes en las brechas y los olistolitos, lo que sugiere una fuente común.

Plataforma Carbonatada *in situ*

En todo el área de estudio se ha identificado una única Plataforma Carbonatada *in situ*, en la que se aprecia una transición gradual vertical de los materiales terrígenos basales a los carbonatados (Armendáriz *et al.*, 2005). Cózar *et al.* (2006) basándose principalmente en foraminíferos y algas calcáreas, datan la plataforma como Brigantiense superior (parte alta del Viseense superior). Esta plataforma se ha estudiado en una sección estratigráfica, de 30,5 m de espesor (fig. 2), que se localiza en los alrededores de la casa de Valdemilano, aproximadamente a unos

13 Km al O de Adamuz (fig. 1) (Armendáriz *et al.*, 2005). La base de la sección se sitúa en las coordenadas 38°02'36"N; 4°38'52"O y el techo 38°02'32"N; 4°38'43"O, constituyendo el registro más completo que se conoce de la plataforma.

La instalación progresiva de la plataforma carbonatada se inicia mediante facies colonizadoras ricas en grandes braquiópodos (*Gigantoproductidae*) que proporcionan el sustrato sobre el que se desarrolla la plataforma (Armendáriz *et al.*, 2005). La sección está constituida por tres tramos (fig. 2). El primer tramo, de unos 4,5 m de espesor, comienza con una serie pizarrosa con estratificación *wavy* en la parte inferior que evoluciona a una serie margosa con intercalaciones de calizas bioclásticas. Los estratos calizos no superan los 18 cm de espesor y en ocasiones presentan intercalaciones centimétricas de margas con estratificación *wavy*. Hacia techo se intercalan 3 bancos de calizas bioclásticas con potencias que oscilan entre 70 y 85 cm. El primer banco está formado por 4 estratos calizos organizados en secuencias grano y estratocrecientes por encima de los cuales se sitúa el banco medio con una estructura masiva y muy homogénea. El banco superior está constituido por calizas muy compactadas en donde los contactos estilolíticos son muy comunes. En general se identifican texturas que varían de *wackestone* a *grainstone* y cuyos componentes principales son crinoides, algas (*Girvanella*), corales (*Arachnolasma* sp. y *Siphonophyllia* sp.) (Rodríguez, *com. pers.*), foraminíferos bentónicos, oolitos, intraclastos, bivalvos, braquiópodos (*Gigantoproductidae*) y peloides. También incorporan cantos redondeados de cuarzo y arenisca de hasta 1 cm de diámetro. Minoritariamente también se encuentran briozoos, gasterópodos y oncooides. En ocasiones se observan estructuras trombolíticas y partículas con envueltas oolíticas.

El segundo tramo de la sección, de unos 10 m de potencia, está constituido por margas que a techo intercalan niveles calizos de transición hacia la instalación de la plataforma. Los tramos margosos son muy ricos en crinoides y *Gigantoproductidae*. Los estratos calcáreos que se intercalan hacia techo del tramo margoso son granocrecientes y con techos ondulados (estratificación *wavy*). Las principales microfacies identificadas en estos estratos son calizas *wackestone* con crinoides, fragmentos de valvas recristalizadas, corales y peloides; minoritariamente incorporan ostrácodos, braquiópodos, gasterópodos, algas, foraminíferos bentónicos y radiolas de equínidos. Ocasionalmente también se observan microbilitas constituidas por costras de micrita peloidal y peloides en una matriz microesparítica.

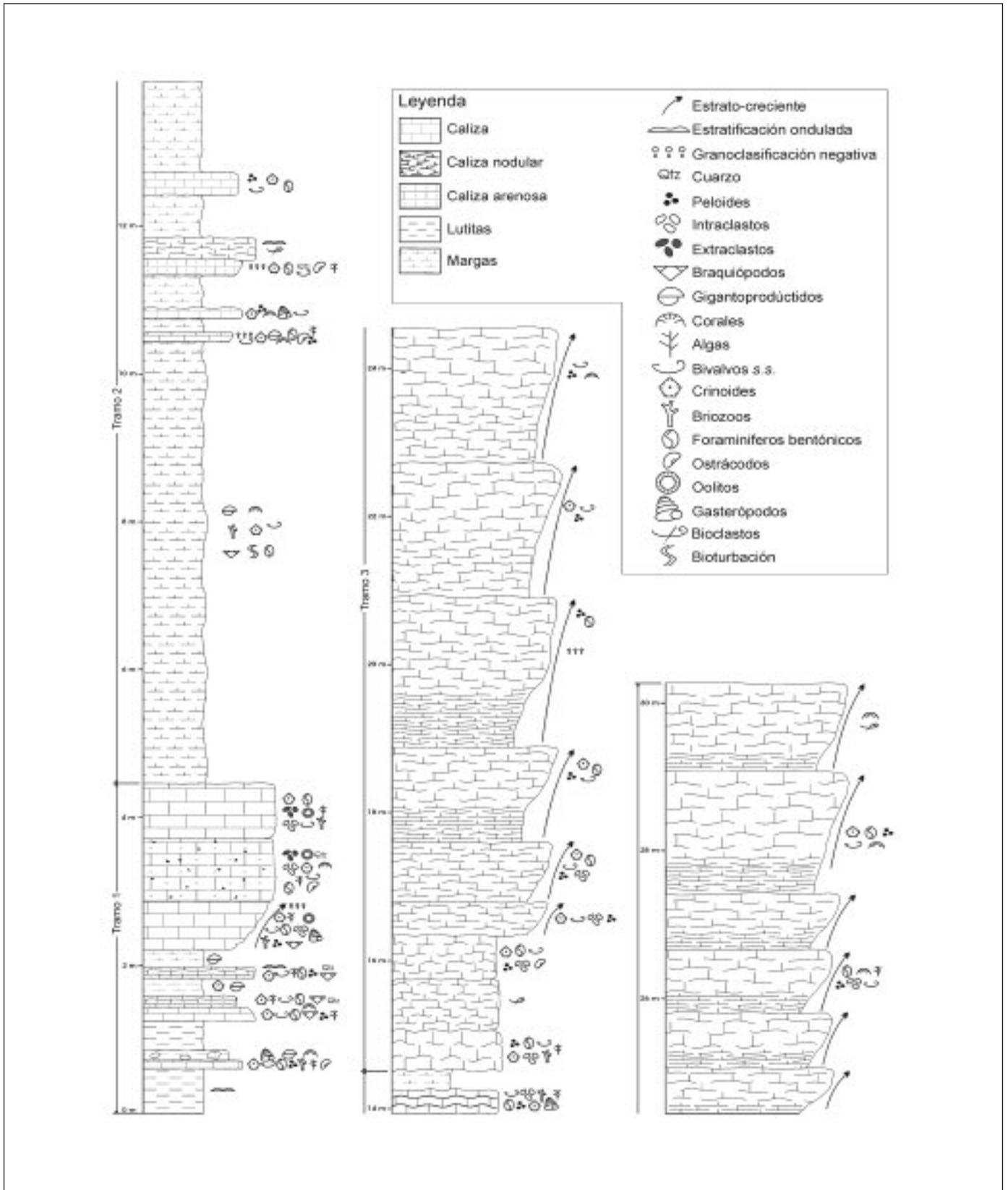


Fig. 2. Sección estratigráfica de Valdemilano
 Fig. 2. Valdemilano stratigraphic section

El último tramo de la sección está compuesto por 14 secuencias estratocrecientes, con potencias que oscilan entre 0,5 - 2 m. Las secuencias comienzan con calizas nodulares margosas que pasan en la vertical a unas calizas micríticas masivas con techos ligeramente ondulados. Principalmente se observan calizas microbialíticas constituidas por micrita peloidal con laminaciones estromatolíticas, fábrica tipo *clotted* y abundante porosidad fenestral. Algunos componentes menores son fragmentos de valvas, corales, crinoides, algas y foraminíferos bentónicos atrapados en las estructuras estromatolíticas. Estos depósitos se formaron probablemente en un medio de plataforma de baja energía, por calcificación *in situ* de mallas de algas y cianobacterias que actuaron como mecanismo de "atrapamiento" de micrita y fragmentos bioclásticos (Riding, 2000), o bien durante diagénesis muy temprana por calcificación de agregados de bacterias durante la degradación de compuestos orgánicos por bacterias heterotróficas (Riding y Tomás, 2006).

Conclusiones

En los niveles carbonatados de la banda central de la cuenca del Guadiato se ha diferenciado una Unidad Resedimentada (olistolitos y brechas terrígeno-carbonatadas) y una Plataforma Carbonatada. En base al estudio realizado y a los datos estratigráficos (Cózar, 1998; Cózar *et al.*, 2004; Armendáriz *et al.*, 2005; Cózar *et al.*, 2006), se puede considerar que, al menos en parte, las unidades olistostrómicas fueron generadas a partir del desmantelamiento de esta plataforma carbonatada u otras, actualmente no expuestas, de características similares (Armendáriz *et al.*, 2005). Sin embargo, los mecanismos implicados en los procesos de desmantelamiento están por concretar. Esta plataforma, o sus equivalentes no aflorantes, podrían haber sido también el área fuente de los carbonatos y siliciclásticos que forman las brechas mixtas de la Unidad Resedimentada.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias al apoyo y financiación del Instituto Geológico y Minero de España mediante una beca de tesis doctoral que se enmarca dentro del proyecto FEDER-CICYT (REF. BTE2002-03818). Este estudio es una contribución al proyecto IGCP 497 (The Rheic Ocean). Agradecer a Cecilio Quesada y a los doctores Vicente Gabaldón y Juan

José Gómez la ayuda prestada. Y a la Dra. Idoia Rosales su aportación en el análisis petrográfico, así como sus correcciones y sugerencias.

Referencias

- Armendáriz, M., Quesada, C., Gabaldón, V. y Gómez, J.J. 2005. Destruction and resedimentation processes of carbonate platforms in the Carboniferous Guadiato basin (Córdoba, SW Iberian Massif). En: Freiwald, A., Röhling, H.G. and Löffler, S.B., (eds), *GeoErlangen 2005. System Earth - Biosphere Coupling, Regional Geology of Central Europe*, International Conference and Annual Meeting Geologische Vereinigung, Erlangen-Nürnberg (Alemania), abstracts, 8-9.
- Cózar, P. 1998. Bioestratigrafía con foraminíferos del Carbonífero Inferior en el Sector Norte del Área del Guadiato (Córdoba). Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid, 590 pp.
- Cózar, P. y Rodríguez, S. 1999. Propuesta de nueva nomenclatura para las unidades del Carbonífero inferior del sector Norte del Área del Guadiato (Córdoba). *Boletín Geológico y Minero*, 110 (3), 237-254.
- Cózar, P., Rodríguez, S. y Mas, R. 2004. Análisis sedimentológico y bioestratigráfico de afloramientos del Serpujoviense inferior (Mississippiense) en las proximidades de Adamuz (Córdoba, SO de España). *Coloquios de Paleontología*, 54, 115-130.
- Cózar, P., Somerville, I.D., Rodríguez, S., Mas, R. y Medina-Varea, P. 2006. Development of a late Viséan (Mississippian) mixed carbonate/siliciclastic platform in the Guadalmellato Valley (southwestern Spain). *Sedimentary Geology*, 183, 269-295.
- Gabaldón, V., Garrote, A. y Quesada, C. 1985. El Carbonífero inferior del norte de la Zona de Ossa-Morena (SO de España). *CR 10th International Carboniferous Congress*, 3, 173-186.
- Gabaldón, V., Quesada, C. y Gómez, J.J. 2004. Sedimentation within syn-orogenic basins in a transpressional orogen (SW Iberia Variscan Belt). *32th International Geological Congress*. Abstract volume.
- I.G.M.E. 1995. Mapa Geológico de España 1:1.000.000.
- Julivert, M., Fontboté, J.M., Ribeiro, A. y Nabais-Conde, L. E. 1974. *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares a escala 1:1.000.000*. Instituto Geológico y Minero de España, Memoria explicativa, 113 p.
- Pérez Lorente, F. 1979. Geología de la Zona de Ossa-Morena al Norte de Córdoba (Pozoblanco-Belmez-Villaviciosa de Córdoba). Tesis doctoral Universidad de Granada 281, 340 pp.
- Quesada, C. 1983. El Carbonífero de Sierra Morena. En: Martínez, C. (ed), *Carbonífero y Pérmico de España*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 243-278.
- Quesada, C. 1991. Geological constraints on the Paleozoic tectonic evolution of tectonostratigraphic terranes in the Iberian Massif. *Tectonophysics*, 185, 225-245.

Riding, R. 2000. Microbial carbonates: the geological record of calcified bacterial-algal mats and biofilms. *Sedimentology*, 47 (Suppl. 1), 179-214.

Riding, R. y Tomás, S. 2006. Stromatolite reef crusts, Early Cretaceous, Spain: bacterial origin of in situ-precipitated peloid microspar? *Sedimentology*, 53, 23-34.

Rodríguez-Martínez, M. 2005. Las bioconstrucciones viséen-

ses de tipo *mud mound* del Área del Guadiato (Córdoba, SO de España). Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid, 286 pp.

Recibido: diciembre 2005

Aceptado: julio 2006