

biocronológicos, su extensión comprende todo el Ashgill, exceptuando parte del Puschliense y el Hirnantense terminal. No obstante, la presencia en las asociaciones estudiadas del *Icriodella superba* RHODES y de *Rhodesognathus elegans* (RHODES), permite suponer que el depósito de la Caliza Urbana tuvo lugar en un intervalo relativamente temprano dentro de la Zona Ordovícica (Bergström y Orchard, 1985), implicando posiblemente el Cautleyense. Esto concuerda también con las deducciones de Fuganti y Serpagli (1968), quienes consideran una edad «Ashgill inferior» para la unidad en el área de Viso del Marqués. Si comparamos las listas actualizadas de los conodontos asignados a la Zona Ordovícica en otras localidades españolas (fig. 2), observamos que la ausencia de las especies antes mencionadas en Aragón podría denotar que el depósito de la «Caliza de Cistideos» pudo haber finalizado algo más tardíamente que en la zona Centrobérica, tal vez en el Rawtheyense, como parecen indicar los trilobites encontrados cerca de su techo (Hafenrichter, 1980). No obstante, tales

diferencias pueden deberse también a efectos erosivos, ligados al descenso eustático acompañante del episodio glaciario finiordevícico. La asociación estudiada en este trabajo guarda, asimismo, grandes afinidades con los conodontos provenientes de la Formación Rosan del O. de Francia (Paris *et al.*, 1981).

Desde el punto de vista paleobiogeográfico, los conodontos de la Caliza Urbana denotan una asociación típicamente mediterránea, circunscrita a las plataformas perigondwánicas de altas paleolatitudes, que podríamos comparar con las «Biofacies *Sagittodontina robusta-Scabbardella altipes*» de Sweet y Bergström (1984), toda vez que ambas especies se encuentran representadas abundantemente en nuestro material junto a los géneros *Amorphognathus* e *Istorinus*.

Por último, sólo cabe referir que a escala del Macizo Hespérico, las asociaciones de conodontos de la Zona Ordovícica de Ossa Morena («Caliza de Pelmatozoos» del sinclinal del Valle), parecen diferir de las analizadas en la ausencia destacada de *Pandorodus* (Hafenrichter, 1979: perfil XX).

Tales diferencias se suman a las observadas en el resto de la sucesión ordovícica OM/CI, e incluso a los datos procedentes de los briozoos y trilobites representados en dichas calizas ashgillenses, relacionándose el hecho con factores de tipo paleogeográfico y paleoecológico.

Referencias

- Bergström, S. M. y Orchard, M. J. (1985): *In: A stratigraphical index of conodonts*, ed. Ellis Horwood Ltd. Pp 32-67.
 Carls, P. (1975): *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 152 (2), 127-146.
 Fuganti, A. y Serpagli, E. (1968): *Boll. Soc. Geol. Italia*, 87, 511-521.
 Hafenrichter, M. (1979): *Arb. Paläont. Inst. Würzburg*, 3, 1-139.
 Hafenrichter, M. (1980): *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 160 (1) 138-148.
 Hammann, W. (1976): *Senckenberg. Leth.*, 57 (1-5), 35-85.
 Paris, F., Pelhate, A. y Weyant, M. (1981): *Bull. Soc. Géol. Minéral. Bretagne (C)*, 13 (2), 15-35.
 Sweet, W. C. y Bergström, S. M. (1984): *Geol. Soc. Amer. Spec. Paper*, 196, 69-87.

Nuevos datos y modelo genético sobre brechas jurásicas generadas en relación con fallas transcurrentes (Subbético Externo. Provincia de Córdoba)

J. M. Molina (*) y P. A. Ruiz-Ortiz (*)

(*) Dpto. Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias Experimentales. 23071 Jaén.

ABSTRACT

In the External Subbetic, Upper Jurassic coarse breccias organized in lenticular sedimentary bodies prograding to the west, are genetically related to N-S transcurrent faults affecting to the basin to the end of the Middle Jurassic. The breccias were probably deposited over a sunken block displaced to the north in respect of the northern palaeogeographic units, which stratigraphic series made up a main source area. The sunken block was probably emerged during the Late Liassic and Middle Jurassic, so that the breccias are underlied by the Lower Liassic Gavilan Fm.

Key words: Breccias, Listric faults, Transcurrent faults, Upper Jurassic, External Subbetic.

Geogaceta, 7 (1990), 56-59.

Introducción

En el Subbético Externo del sur de la provincia de Córdoba, se han diferenciado (Molina, 1987; 1988) tres

unidades tectónicas que de norte a sur se denominan respectivamente: Unidad del Camarena-Lanchares, Unidad del Lobatejo-Pollos (figs. 1A y B) y Unidad de Gaena. Las características

detalladas de su estratigrafía y posición tectónica pueden encontrarse en los trabajos citados. Destacaremos aquí, como datos necesarios para la comprensión de las nuevas aportaciones

que se presentan en esta nota, la presencia de un Dogger en calizas de ooides someras en la unidad septentrional (Camarena-Lanchares), con una discontinuidad muy característica de edad Bathoniense medio-superior a techo de las mismas; la existencia de una laguna estratigráfica que abarca en algunos puntos el Lías superior y el Dogger en la Unidad del Lobatejo-Pollos y la presencia de facies pelágicas, localmente nodulosas, en el Dogger de la unidad meridional (Gaena). Entre la Unidad del Camarena-Lanchares y la suprayacente del Lobatejo-Pollos, afloran en escamas tectónicas más o menos individualizadas según los puntos, importantes acumulaciones de brechas jurásicas (fig. 1) constituidas por cantos de calizas de esta edad y de facies diversas.

Las brechas se ubican en un contexto en el que son abundantes las fallas que se interpreta actuaron ya en el Jurásico. La relación de las brechas con estas fallas ya se había establecido en trabajos anteriores (Vera *et al.*, 1984; Molina, 1987; Vera *et al.*, 1988), pero hasta ahora no se había propuesto ningún modelo que

tuviera en cuenta detalladamente su posición y su relación con los distintos sistemas y tipos de fracturas que se cree actuaron durante el Jurásico, cuestión que constituye el motivo de esta nota.

Descripción de los afloramientos de brechas: posición tectónica

Los dos afloramientos principales de brechas jurásicas se localizan, en este área del Subbético Externo, al sur del cerro de la Lastra, en la denominada «Loma de las Piedras» (fig. 1A y B) y al suroeste de la Fuente del Espino (fig. 1A) (coordenadas UTM: UG 905517 y UG 860532, respectivamente). Las que afloran en la «Loma de las Piedras» están constituidas por cantos de calizas de diversas edades jurásicas: Lías inferior, Lías medio-superior, Dogger y Malm (en facies «*Ammonítico Rosso*»), dominando claramente los primeros (Lías inferior). Los cantos de calizas rojas del Malm debieron depositarse sin estar totalmente consolidados y, por tanto, tuvieron un com-

portamiento plástico, a juzgar por las morfologías que presentan. Los cantos son muy groseros en general (1 a 44 cm.), aunque existe cierta selección de los mismos en lechos individuales. Las distribuciones estadísticas de tamaños generan curvas totalmente semejantes de unos lechos a otros. En este afloramiento los lechos se solapan expansivamente hacia el oeste (fig. 1C), sentido en el que se habría producido el transporte y la progradación del depósito. Estas brechas se apoyan directamente sobre las calizas y dolomías del Lías inferior (Fm. Gavilán) (fig. 1B y C).

Las brechas del suroeste de la Fuente del Espino (fig. 1A), están constituidas asimismo por cantos calizos de edad Lías inferior de forma predominante, aunque en su parte alta aparecen otros de edad Lías medio-superior. La distribución de tamaños medios de cantos está sesgada hacia los términos más groseros de los reflejados anteriormente. Las condiciones de afloramiento en este caso no permiten distinguir cualquier sentido de progradación de los cuerpos de brechas, si es que existe, si bien el sustrato de

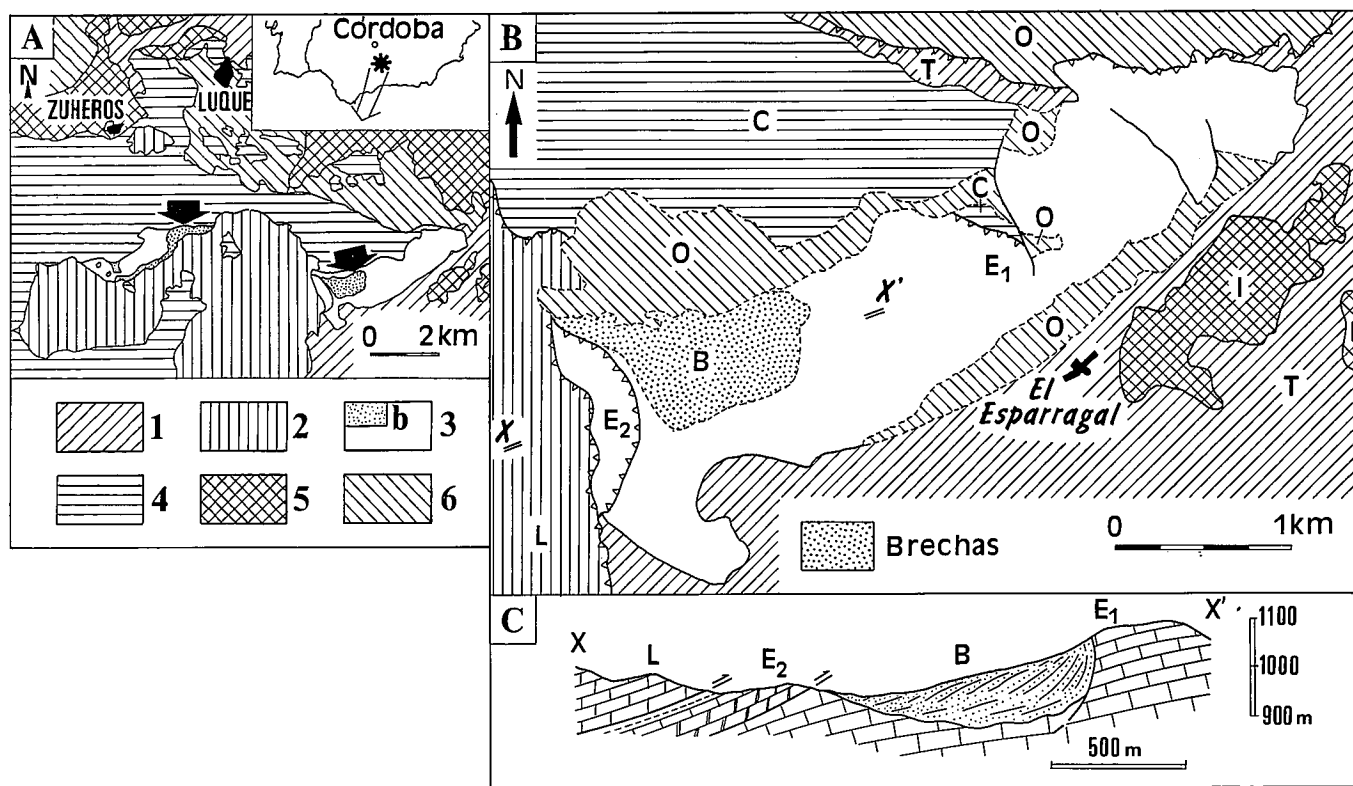


Fig. 1.—A: Situación geográfica y geológica de los afloramientos estudiados. 1: Triásico. 2: Unidad del Lobatejo-Pollos. 3: Escamas tectónicas con los afloramientos de brechas (b) estudiados. 4: Unidad del Camarena-Lanchares. 5: Unidades Intermedias. 6: Terciario-Cuaternario.—B: Cartografía del área de la Loma de las Piedras; leyenda igual a la de la figura 1A.—C: Corte geológico X-X' cuya situación se refleja en la figura 1B.

las mismas es el mismo que en el caso anterior, la Fm. Gavilán.

La posición tectónica de estos dos extensos afloramientos es similar, de manera que cabalgan sobre la Unidad del Camarena-Lanchares y son cabalgados a su vez por una (suroeste de la Fuente de Espino) o dos (Loma de las Piedras) escamas con series estratigráficas propias de la Unidad del Lobatejo-Pollos (fig. 1A y B).

Modelo genético

Las reconstrucciones paleogeográficas efectuadas para este área del Subbético Externo (Vera *et al.*, 1984; Molina *et al.*, 1985; Molina, 1987) ligan la génesis de las discontinuidades que afloran en las unidades subbéticas citadas, a sucesivos episodios de fracturación de plataformas someras a favor de fallas lístricas que generan la emersión y la consecuente erosión y karstificación de los bloques que, a favor de las mismas, quedaron emergidos. El primer episodio de fracturación se da hacia el Carixiense y ocasiona la ruptura de la plataforma liásica. En este caso el área que queda emergida sería la Unidad de Lobatejo-Pollos, donde no existe registro estratigráfico del Lías medio-superior ni, en algunos puntos, del Dogger. El segundo episodio importante de fracturación se produce en el Bathoniense medio-superior, y ocasiona la ruptura de la plataforma del Dogger donde se depositaron las calizas de ooides someras de la Unidad del Camarena-Lanchares, así como la discontinuidad existente a techo de las mismas. Vera *et al.* (1984) a partir del estudio de fracturas con relleno de sedimentos del Jurásico superior, que afloran en relación con la discontinuidad citada, deducen que éste episodio de fracturación se produjo bajo un régimen transcurrente.

Para la interpretación de los afloramientos de brechas descritos, es necesario tener en cuenta los siguientes hechos: 1) Las brechas son, sin duda, de edad Jurásico superior, en el caso del afloramiento de la Loma de las Piedras, de acuerdo con la presencia de cantos semiconsolidados de calizas rojas de esta edad. Las del suroeste de la Fuente del Espino consideramos que son coetáneas, si bien en el área madre no existió probablemente otra fuente de aportes que las calizas y

dolomías del Lías inferior (Fm. Gavilán) y las calizas margosas del Lías medio-superior, de ahí que no incorporen otro tipo de cantos. 2) El sustrato de las brechas es la propia Fm. Gavilán, por lo que el bloque sobre el cual se depositan debió estar emergido hasta el depósito de las mismas. 3) La dirección de las fallas lístricas que causan la emersión de bloques debió ser subparalela a la dirección actual de las estructuras, es decir, ENE-WSW, a juzgar por la distribución regional de unidades y facies. 4) La continuidad lateral de los diferentes dominios quedaría interrumpida por la existencia de fallas transcurrentes de dirección perpendicular a las anteriores, es decir, aproximadamente N-S. Estas fallas, además de haberlas deducido los autores para la región en cuestión (Vera *et al.*, 1984) se han incorporado últimamente como parte integrante del modelo paleogeográfico de las Zonas Externas de las cordilleras Béticas (Vera, 1988). 5) La progradación de los cuerpos de brechas, donde ha sido posible observarla (Loma de las Piedras) se dirige hacia el W, por lo que creemos es más coherente interpretar el depósito de las mismas en relación con fracturas N-S.

Con estas bases se ha realizado el modelo conceptual que se presenta en la figura 2, en el que la actuación de las fallas transcurrentes al final del Dogger, hunde un bloque de la Unidad del Lobatejo-Pollos que hasta entonces había estado emergida y lo desplaza hacia el norte en relación con la unidad septentrional del Camarena-Lanchares (fig. 2D). Se genera de este modo un surco en cuyo fondo se sitúan las calizas y dolomías de la Fm. Gavilán, en posición adyacente a bloques de la Unidad de Camarena-Lanchares con series estratigráficas más completas y en las que existía ya un Dogger de calizas de ooides someras. Los aportes de cantos provendrían así de bloques relativamente levantados de esta unidad y de otros de la propia Unidad del Lobatejo-Pollos, lo que explicaría el predominio de cantos de calizas del Lías inferior. A su vez, el depósito de las brechas se realizaría, coetáneamente a la sedimentación sobre estos bloques levantados de facies «*Ammonítico Rosso*»; cantos procedentes de estos sedimentos serían incorporados a los flujos gravitatorios como cantos blandos y adquirirían morfologías con deformación plástica.

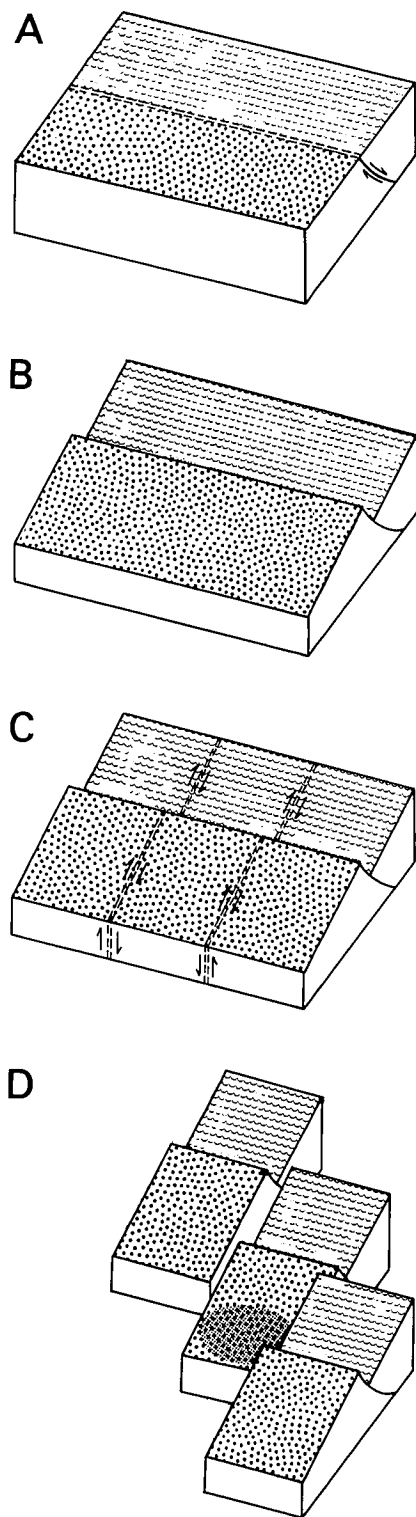


Fig. 2.—Modelo conceptual en el que se recogen las dos etapas de fracturación jurásicas descritas en el texto: A: Lías inferior. B: Carixiense. C: Lías superior-Bathoniense medio. D: Límite Bathoniense medio-superior. A puntos: Unidades tipo Lobatejo-Pollos. A rayas: Unidades tipo Camarena-Lanchares. Area sombreada en fig. D: ámbito de depósito de las brechas estudiadas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el seno del proyecto de investigación PB87-0971 subvencionado por la CICYT. El profesor J. A. Vera revisó el manuscrito; encuentre aquí nuestro reconocimiento.

Referencias

- Molina, J. M. (1987): *Tesis Doctoral*, Univ. de Granada, 518 pp.
 Molina, J. M. (1988): *Symp. Geol. Pyrenees and Betics*, Ded. Prof. J. M. Fontboté, 3.
 Molina, J. M.; Ruiz-Ortiz, P. A. y Vera, J. A. (1985): *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 127-146.
 Vera, J. A. (1988): *Rev. Soc. Geol. Española*, 1, 373-391.

Vera, J. A.; Molina, J. M. y Ruiz-Ortiz, P. A. (1984): Libro Homenaje a Luis Sánchez de la Torre, *Publ. Geol.*, 20, 141-162.

Vera, J. A.; Ruiz-Ortiz, P. A.; García-Hernández, M. y Molina J. M. (1988): In: *Paleokarst*, Springer-Verlag, Berlín, 364-384.

Recibido el 30 de septiembre de 1989
 Aceptado el 10 de octubre de 1989

Paleofosa Tectónica con Relleno de *Ammonítico Rosso* del Jurásico Superior (Subbético Externo; provincia de Córdoba)

P. A. Ruiz-Ortiz (**); A. Checa (*) y J. M. Molina (**)

(*) Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Universidad de Granada. 18071 Granada.

(**) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Univ. de Granada. Facultad de Ciencias Experimentales. 23071 Jaén.

ABSTRACT

A recurrence in the Upper Jurassic Ammonitico Rosso facies sequence of the External Subbetic is described and interpreted as the deposition in the two blocks of an active Jurassic fault, in account of the features associated to the fault plane and the fan morphology of bed sets. The present relief is considered a relict Jurassic topography generated in the rifting phase affecting the basin in the Middle Jurassic. These events caused a major stratigraphic break occurring at the top of the ooid limestones of the Middle Jurassic (Camarena Fm.).

Key words: External Subbetic, Ammonítico Rosso, Upper Jurassic, Paleokarst, Rifting.

Geogaceta, 7 (1990), 59-61.

Introducción

En la Unidad del Camarena-Lanchares del Subbético Externo al sur de la provincia de Córdoba (Vera *et al.*, 1984), se ha reconocido la discontinuidad del Bathoniense medio-superior como un paleokarst desarrollado en el techo de una potente formación de calizas de ooides someras (Fm. Camarena) (Ruiz-Ortiz *et al.*, 1985; Molina, 1987; Vera *et al.*, 1988). En relación con esta discontinuidad hemos descrito en otros trabajos rasgos asociados como *hard-grounds*, diques neptúnicos, cavidades kársticas, brechas sinsedimentarias (Molina *et al.*, 1985; Molina, 1987; Vera *et al.*, 1984, 1988) y últimamente karstificación asociada a antiguos escarpes de falla (Molina *et al.*, 1989).

La karstificación del techo de la Fm. Camarena estuvo condicionada

por una tectónica de fractura, como ya se argumentaba en algún trabajo anterior (Vera *et al.*, 1984). No obstante, la influencia de la tectónica jurásica en la estructuración actual de esta unidad subbética, se nos revela cada día mayor a medida que profundizamos en el estudio de la misma y así lo indican los datos que presentamos en esta nota.

Descripción de los afloramientos

Los afloramientos estudiados se sitúan al oeste de Cabra (Córdoba) en las inmediaciones del Cortijo Viñuela y al pie del derruido Cortijo de la Albulaguilla (figs. 1 A y B) (coordenadas UTM UG 768495). Se trata de calizas rojas y amarillas, localmente nodulosas, de facies «*Ammonítico Rosso*» (Fm. Ammonítico Rosso Superior)

rodeadas cartográficamente por las calizas de ooides de la Fm. Camarena (fig. 1B). El contacto entre las dos formaciones se realiza preferentemente por medio de fracturas en cuyos planos es frecuente encontrar perforaciones orgánicas, karstificación, recubrimientos de óxidos de Fe y Mn, y corrosión en general.

La secuencia estratigráfica levantada en la Fm. Ammonítico Rosso Superior (fig. 1C), muestra una duplicación cuya interpretación es uno de los objetivos fundamentales de este trabajo; de muro a techo se corta dos veces la secuencia del Calloviense-Tithónico inferior. En adelante nos referiremos a estas dos secuencias del Jurásico superior como *inferior* y *superior*, respectivamente (I y S, figs. 1 C y 2). Estas dos secuencias están separadas por un nivel de color pardo negruzco por el recubrimiento de óxidos de Fe