

Análisis composicional de la Formación Areniscas de Manuel (Triásico superior) en las secciones de Almansa, Montealegre y Manuel (provincias de Albacete y Valencia, Zona Prebética oriental): Resultados preliminares

Compositional analysis of the Manuel Sandstone Formation (Upper Triassic) in the Almansa, Montealegre and Manuel sections (Albacete and Valencia provinces, eastern Prebetic Zone): Preliminary results

E. Díaz-Martínez

Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Fac. de Ciencias Geológicas, 28040 Madrid, España

ABSTRACT

Modal compositional analysis of sandstones from the Manuel Sandstone Formation (Upper Triassic, Keuper facies) in the eastern Prebetic Zone of the Betic Cordillera (SE Spain) identifies a quartzose ($Q_m > K > P$) and quartzolitic ($Q_m > L_s > Q_p$) petrofacies, with a quite homogeneous ($S < 7.5\%$) and predominantly subarkosic composition. Tectonic provenance for the detrital modes is interpreted as continental block (deeply weathered stable craton) and recycled orogen provenance. These results are in agreement with the paleogeographic setting identified in previous studies. Once characterized with sufficient detail, detrital modes of sandstones from the different Triassic units (Buntsandstein or Keuper) at different locations may be used as criteria for their differentiation, specially when no other more reliable means are available.

Key words: *Triassic, Keuper facies, Manuel Sandstone Formation, Prebetic, provenance analysis.*

Geogaceta, 27 (1999), 55-58
ISSN: 0213683X

Introducción

Los materiales conocidos como «Triásico en facies Keuper» se encuentran presentes en gran parte de Europa y se caracterizan por la presencia de arcillas y evaporitas con una edad Triásico superior. En muchos de los afloramientos de las facies Keuper destaca, por su diferente litología y mayor resalte topográfico, la presencia de al menos un nivel de areniscas o tramo arenoso. En el sureste español, esta unidad arenosa recibe el nombre de Formación Areniscas de Manuel, definida por Ortí Cabo (1974) como perteneciente al Grupo Valencia, el cual está compuesto por cinco formaciones que constituyen el Keuper de la zona de Levante. Los antecedentes más recientes sobre el Keuper de la región del Levante español y Prebético corresponden a los estudios de Villar Galicia (1989), de Ortí Cabo y Pérez López (1994) y de Fernández *et al.* (1994), aunque no tratan específicamente el tema de este trabajo.

Dentro del análisis sedimentológico de areniscas, el análisis composicional permite obtener interpretaciones de inte-

rés para comprender la evolución de una cuenca. Por un lado, permite aplicar una serie de modelos contrastados para la determinación del marco tectónico general en que tuvo lugar la sedimentación. Este es sólo un aspecto parcial del análisis de procedencia, que en conjunto busca no solo la determinación del contexto tectónico, sino también de otros aspectos que influyen e interaccionan en diferentes grados en la composición de la arenisca, tales como el clima, relieve, vegetación, etc. La aplicación de una metodología sistemática en el análisis composicional permite comparar los datos obtenidos a partir de diferentes estudios, entre sí y con modelos preestablecidos, e interpretarlos de una forma más fiable. Por otro lado, la caracterización de la composición modal de una arenisca ayuda a diferenciarla de otras de diferente edad o con diferente relación estratigráfica, de tal forma que en caso de no contar con otros parámetros de identificación, la composición modal puede servir como carácter identificador. Este es el caso de las areniscas del Triásico en facies germánicas, ya que las litofacies que presentan

las areniscas del Buntsandstein y del Keuper suelen ser bastante similares y pueden conducir a equivocación en su identificación en aquellos casos en que, por problemas tectónicos o por discontinuidades, no se conocen las relaciones estratigráficas con total seguridad.

El objetivo de este trabajo es contribuir a la diferenciación de estas unidades triásicas y a la determinación de su contexto tectónico y paleogeográfico de sedimentación. Para ello se presentan los primeros resultados obtenidos en el estudio de la composición modal de las areniscas de la Formación Manuel en el sureste de España (3 secciones en la Zona Prebética oriental). Este trabajo se enmarca dentro de otro proyecto de investigación más amplio sobre controles corticales, sedimentológicos y paleoclimáticos del relleno Pérmico-Triásico de las cuencas de rift Ibérica sudoriental y Catalá-nide.

Análisis composicional

La Formación Areniscas de Manuel aflora entre Albacete y Valencia (Fig. 1)

dentro de una serie de extensos afloramientos del Keuper (Grupo Valencia) en los que se han medido y muestreado columnas detalladas. El análisis composicional de las areniscas de esta unidad está basado en el estudio de 15 láminas delgadas de roca (5 de cada sección) en las que se midieron, por conteo de puntos, las proporciones de los minerales componentes, utilizando el método de Gazzi-Dickinson para minimizar el efecto del tamaño de grano (Zuffa, 1980, 1985; Ingersoll *et al.*, 1984). El conteo se llevó a cabo con un contador automático, realizando 400 puntos de observación por lámina delgada, con un espaciado del salto mayor que el tamaño de grano siempre que fue posible. En las tres columnas estratigráficas estudiadas, las areniscas de la Formación Manuel presentan una granulometría bastante homogénea y bien seleccionada, generalmente de tamaño de grano fino y muy fino. Entre las muestras de arenisca recolectadas para este trabajo, un análisis petrográfico preliminar permitió seleccionar las de mayor tamaño de grano y menor alteración, desechando para el análisis composicional las muestras con pequeño tamaño de grano (lutita, limolita o arenisca muy fina), y las excesivamente alteradas y/o fracturadas. Aunque para la utilización del método de Gazzi-Dickinson suele recomendarse la utilización de muestras de tamaño de grano medio, con objeto de poder comparar poblaciones correspondientes a diferentes estudios, en este caso, y dada la escasez en esta unidad de tramos de tamaño de grano mayor que grano fino, se ha optado por utilizar también en las estadísticas las muestras de tamaño de grano fino. Los resultados del análisis se muestran en la tabla 1. En la figura 2 se han representado los parámetros estadísticos (media y desviación típica) correspondientes a cada una de las columnas estratigráficas (3 subpoblaciones de 5 muestras cada una), y los correspondientes al conjunto total (población de 15 muestras).

El análisis de los resultados y su representación en los diagramas ternarios indica que se trata de subarcosas en casi todos los casos (exceptuando alguna sublitarenita). Las areniscas presentan una considerable homogeneidad en la composición, ya que en ningún caso la desviación típica de las subpoblaciones ni del total sobrepasa el 7,5% (diagramas QmFLt y QtFL). Sólo en el caso de la composición de los granos líticos sedi-

mentarios (diagrama QpLmLs) se observa una considerable variabilidad (sobre todo de Ls), que hemos interpretado como originada por la presencia de niveles esporádicos con cantos blandos penecontemporáneos resedimentados, como resultado de la erosión de facies lutíticas de llanura de inundación. Esta composición tan homogénea y restringida en secciones que se encuentran relativamente distantes unas de otras (casi 100 km entre Montealegre y Manuel) es favorable para su utilización potencial como criterio de diferenciación respecto de otras areniscas de diferente edad, y sobre todo para aquellos casos en que no se cuente con otros criterios más fiables.

La comparación de los resultados con el modelo de Dickinson (1988) permite interpretar el marco tectónico correspondiente a un bloque continental (cratón estable profundamente alterado) y orógeno reciclado (erosión y reciclado de rocas sedimentarias). Otros indicadores no reflejados en el análisis estadístico son la considerable frecuencia de los componentes líticos metasedimentarios, cuarzos deformados, y la escasa presencia de minerales pesados.

Discusión

Hasta el momento existen pocos estudios sobre la composición y análisis de procedencia de las areniscas del Triásico en España, y en su mayoría se refieren a las areniscas del Buntsandstein. Arribas *et al.* (1985) estudiaron las areniscas del Buntsandstein en la Cordillera Ibérica, concluyendo en un predominio de arcosas, subarcosas y cuarzoarenitas con un aumento de la madurez composicional hacia el ESE (zona distal). Estos autores también mencionan la frecuencia de fragmentos líticos inestables de rocas metamórficas de bajo grado (pizarras y esquistos micáceos), tal como se observa en la Formación A. Manuel. Sin embargo, la composición modal para la mayoría de las secciones por ellos muestreadas presenta una mayor variabilidad (mayor desviación típica) que la que hemos observado en la Formación Manuel, y ninguna de ellas presenta la misma media que la Formación Manuel. Algo parecido ocurre con los datos presentados por Gómez Gras (1993a, 1993b) para el Buntsandstein de la Cordillera Costero Catalana, de las Baleares, y de la vertiente mediterránea de la Cordillera Ibérica y del Maestrazgo, sobre todo en cuanto a la composición modal (media) característica de cada una de las poblaciones. Estas marcadas diferencias permiten anticipar que, una vez que se tenga un me-

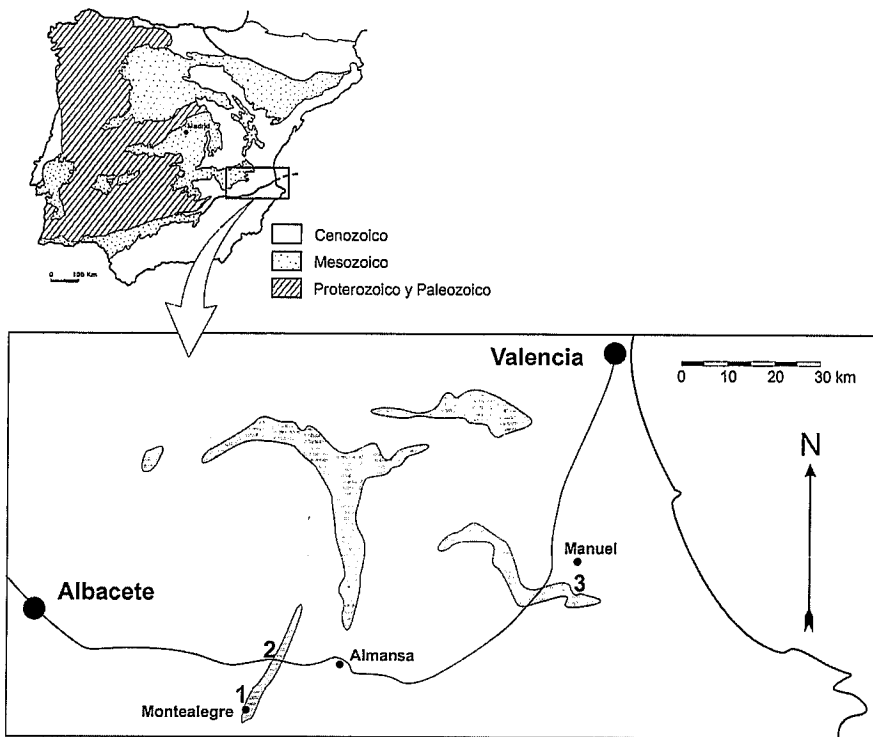


Figura 1: Situación de las secciones estratigráficas muestreadas en este estudio. 1, Sección de Montealegre (norte del pueblo); 2, Sección de Almansa (corte de la carretera); 3, Sección de Manuel (sur del pueblo). En gris los principales afloramientos del Keuper.

Figure 1: Location of stratigraphic sections sampled for this study. 1, Montealegre section (north of town); Almansa section (road cut); 3, Manuel section (south of town). Main Keuper outcrops shown in gray.

Muestras de la Formación Manuel

Muestra	Ls			Qm-F-Lt			Qt-F-L			Qp-Ls-Lm								
	Qm	Qp	K	P	Ls	Lv	Lut.	Piz.	Esq.	Qm	F	Lt	Qt	F	L	Qp	Ls	Lm
Man-3	320	5	43	15	17	0	3	9	5	80,0%	14,5%	5,5%	81,3%	14,5%	4,3%	22,7%	13,6%	63,6%
Man-13	248	5	50	14	83	0	62	15	6	62,0%	16,0%	22,0%	63,3%	16,0%	20,8%	5,7%	70,5%	23,9%
Man-15	317	3	41	7	31	1	24	2	5	79,3%	12,0%	8,8%	80,0%	12,0%	8,0%	8,8%	70,6%	20,6%
Man-17	296	5	52	9	38	0	29	5	4	74,0%	15,3%	10,8%	75,3%	15,3%	9,5%	11,6%	67,4%	20,9%
Man-19	315	7	43	14	21	0	15	4	2	78,8%	14,3%	7,0%	80,5%	14,3%	5,3%	25,0%	53,6%	21,4%
Alm-2	310	2	50	6	32	0	16	9	7	77,5%	14,0%	8,5%	78,0%	14,0%	8,0%	5,9%	47,1%	47,1%
Alm-4bas	281	4	65	4	46	0	42	1	3	70,3%	17,3%	12,5%	71,3%	17,3%	11,5%	8,0%	84,0%	8,0%
Alm-6	280	4	74	7	35	0	20	2	13	70,0%	20,3%	9,8%	71,0%	20,3%	8,8%	10,3%	51,3%	38,5%
Alm-11	252	9	83	15	41	0	24	8	9	63,0%	24,5%	12,5%	65,3%	24,5%	10,3%	18,0%	48,0%	34,0%
Alm-18	296	6	65	10	23	0	14	1	8	74,0%	18,8%	7,3%	75,5%	18,8%	5,8%	20,7%	48,3%	31,0%
Mon-9	283	5	63	6	42	1	32	4	6	70,8%	17,3%	12,0%	72,0%	17,3%	10,8%	10,6%	68,1%	21,3%
Mon-11	277	4	75	11	33	0	22	7	4	69,3%	21,5%	9,3%	70,3%	21,5%	8,3%	10,8%	59,5%	29,7%
Mon-21	303	5	47	12	32	1	23	7	2	75,8%	14,8%	9,5%	77,0%	14,8%	8,3%	13,5%	62,2%	24,3%
Mon-23	339	1	32	11	17	0	15	2	0	84,8%	10,8%	4,5%	85,0%	10,8%	4,3%	5,6%	83,3%	11,1%
Mon-33	331	4	25	11	29	0	25	2	2	82,8%	9,0%	8,3%	83,8%	9,0%	7,3%	12,1%	75,8%	12,1%
Media	296,5	4,6	53,9	10,1	34,7	0,2	24,4	5,2	5,1	74,1%	16,0%	9,9%	75,3%	16,0%	8,7%	12,6%	60,2%	27,2%
Desviación	26,7	1,9	16,5	3,5	16,0	0,4	13,7	3,9	3,3	6,7%	4,1%	4,1%	6,4%	4,1%	4,0%	6,2%	17,8%	14,5%

Tabla 1: Resultados del análisis composicional de las muestras de la Formación Manuel, con indicación de los parámetros estadísticos representados en la Figura 2.

Table 1: Results of the compositional analysis of sandstone samples from the Manuel Formation, indicating the statistical parameters displayed in Figure 2.

por conocimiento de la composición de las areniscas del Pérmico superior-Triásico, en un futuro podría considerarse la composición modal como criterio para diferenciar las areniscas del Buntsandstein de las areniscas del Keuper, sobre todo en aquellos casos en que no se cuente con otros métodos más fiables.

Conclusiones

El análisis modal de las areniscas de la Formación Manuel (Triásico superior en facies Keuper) en la Zona Prebética oriental (provincias de Albacete y Valencia) indica que se trata de una petrofacies

cuarzosa ($Qm > K > P$) y cuarzolítica ($Qm > Ls > Qp$), con una composición bastante homogénea ($S < 7,5\%$) y predominantemente subarcósica. El marco tectónico interpretado a partir de las modas detríticas indica un área fuente de bloque continental (cratón estable pro-

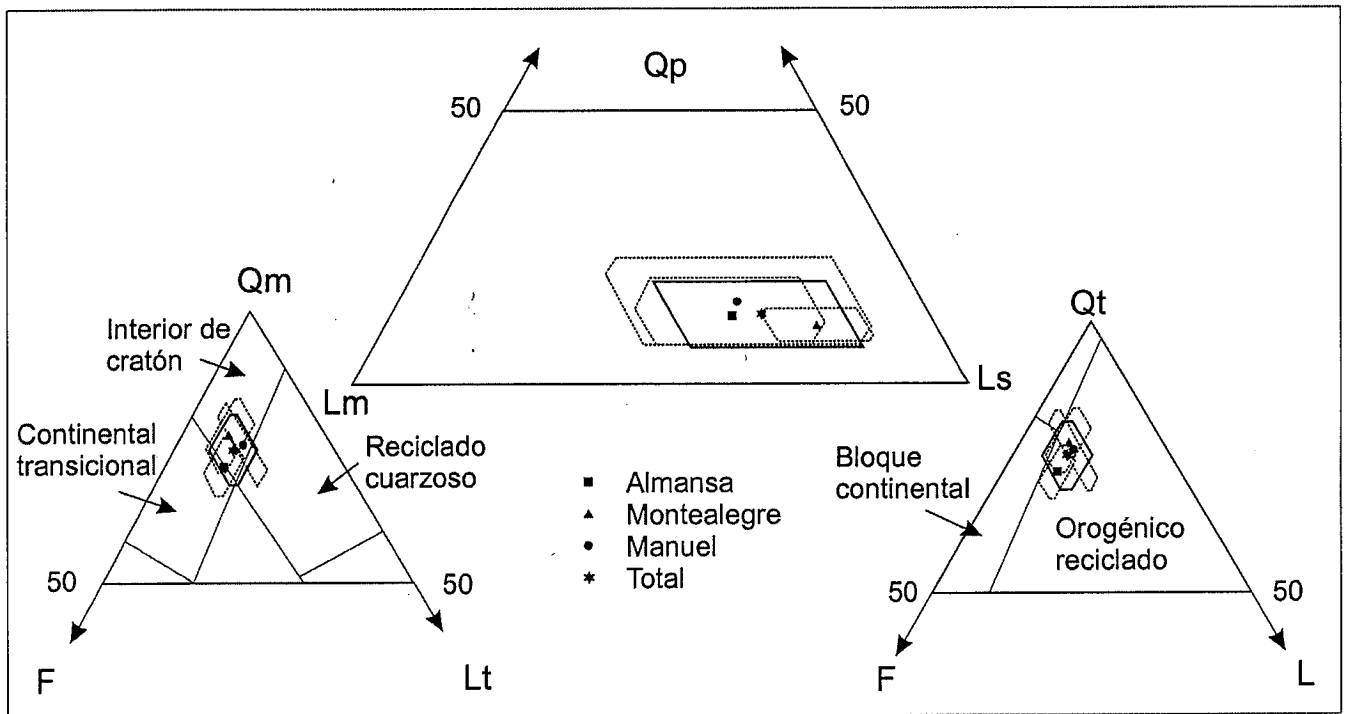


Figura 2: Diagramas ternarios con las modas detríticas (media y desviación típica) de cada una de las 3 secciones muestreadas y el total de las muestras, con indicación de los campos composicionales correspondientes al modelo de Dickinson (1988).

Figure 2: Ternary diagrams with detrital modes (mean and standard deviation) of each of the 3 sampled sections and the total sum. Compositional fields for provenance analysis are also indicated, following the model of Dickinson (1988).

fundamente alterado) y de orógeno reciclado (erosión y reciclado de rocas sedimentarias). Estos resultados son coherentes con el marco paleogeográfico identificado en estudios anteriores. La caracterización en detalle de la composición de las areniscas (modas detríticas) correspondientes a cada una de las unidades triásicas (Buntsandstein o Keuper) en diferentes áreas geográficas podría ser utilizada como criterio de diferenciación en aquellos casos en que no existan otros criterios más fiables.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiación del Proyecto PB95-0084 de la DGICYT. Agradezco a J. López y A. Arche su cola-

boración en el trabajo de campo y con la revisión del texto.

Referencias

- Arribas, J., Marfil, R. y De la Peña, J.A. (1985): *Jour. Sed. Petrol.*, 55: 864-868.
- Dickinson, W.R. (1988): En Kleinspehn, K.L. & Paola, C. (eds), *New perspectives in basin analysis*, Springer-Verlag, 3-25.
- Fernández, J., Dabrio, C. y Pérez López, A. (1994): *El Triásico de la región de Siles Alcaraz (Cordillera Bética)*. Guía de la excursión de campo, Congreso sobre el Pérmico y Triásico de la Península Ibérica, Cuenca, 1994. 47 pp.
- Gómez Gras, D. (1993a): *Bol. Geol. Min.*, 104(2): 115-161.
- Gómez Gras, D. (1993b): *Bol. Geol. Min.*, 104(5): 467-515.
- Ingersoll, R.V., Bullard, T.F., Ford, R.L., Grimm, J.P., Pickle, J.D., y Sares, S.W. (1984): *Jour. Sed. Petrol.*, 54: 103-116.
- Ortí Cabo, F. (1974): *Estudios Geol.*, 30: 7-46.
- Ortí Cabo, F. y Pérez López, A. (1994): *El Triásico superior de Levante*. Guía de la excursión de campo, Congreso sobre el Pérmico y Triásico de la Península Ibérica, Cuenca, 1994. 63 pp.
- Villar Galicia, M.V. (1989): *Inst. Estudios Albacetenses*, Serie 1, 47, 190 pp.
- Zuffa, G.G. (1980): *Jour. Sed. Petrol.*, 50: 21-29.
- Zuffa, G.G. (1985): En: G.G. Zuffa (ed.), *Provenance of Arenites*, NATO ASI series C, 148: 165-189.