

Mineralogía, sedimentología y paleosuelos del evento pluvial del Carniense (CPE) en el este de España: indicadores de humedad y variaciones del nivel del mar.

José F. Barrenechea (1, 2*), José López Gómez (2), Raúl de la Horra (3)

(1) Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid (España)

(2) Instituto de Geociencias (CSIC, UCM) 28040 Madrid (España)

(3) Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología. Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid (España)

*corresponding author: barrene@ucm.es

Palabras Clave: Episodio Pluvial Carniense-Medio, Fm Manuel, Meseta Estable (España). | **Key Words:** Mid-Carnian Pluvial Episode, Manuel Fm, Stable Meseta (Spain)

INTRODUCCIÓN

El Triásico Superior en el entorno del Tetis fue un tiempo dominado por un clima semiárido y cálido. Sin embargo, en el Carniense medio se produjo un cambio drástico en las condiciones climáticas de un gran número de cuencas, representadas por un episodio húmedo. Esto se refleja en los registros sedimentarios continentales y marinos, que indican la interrupción brusca de las plataformas carbonatadas que se desarrollaban cerca de los trópicos, y la propagación de sistemas fluviales en tierras que ocupaban vastas superficies. Este episodio húmedo fue descrito por primera vez como el Episodio Pluvial del Carniense (CPE) por Simms y Ruffell (1989).

Estudios recientes han demostrado que este episodio pluvial se subdivide en tres o cuatro pulsos principales, tanto en registros marinos como continentales (López-Gómez et al. 2017). Sin embargo, su importancia en el registro sedimentario es poco conocida. En un esfuerzo para obtener una idea de las condiciones paleoclimáticas y paleogeográficas, el presente estudio examina la mineralogía, los paleosuelos y su relación con datos sedimentológicos del registro continental de estos episodios en el centro de España.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Durante el Triásico superior, Iberia fue una placa emergente rodeada de ambientes marinos poco profundos y ubicada entre latitudes 8 ° N y 15 ° N (Perri et al., 2013). Hubo una sustancial reorganización de la placa cuando Pangea comenzó a separarse y como consecuencia se produjeron importantes oscilaciones del nivel del mar en esta área. Bajo una tendencia general transgresiva, las zonas próximas al borde de cuenca se van rellenando con facies costeras, las cuales son

interrumpidas por facies fluviales procedentes de áreas continentales elevadas que se desarrollan bajo fases climáticas húmedas (Arche y López-Gómez 2014). La Formación Manuel Fm, definida en el sureste de España, es la llamada unidad K2 del Grupo Valencia, que comprende las unidades K1 a K5 (Ortí 1974). La edad para la mayor parte de la Unidad K2 es Juliense (Arche y López-Gómez 2014).



Fig. 1. Mapa de situación de la zona de estudio con las columnas estudiadas ((Modificado de López-Gómez et al., 2017).

La Formación Manuel se dispone sobre el basamento paleozoico en áreas próximas al Macizo Ibérico, donde su espesor varía entre 5 m en las zonas de borde hasta varias decenas de metros en las áreas depocentrales, y ha sido dividida en tres subunidades principales, K2.1, K2.2 y K2.3, desde la base hasta arriba (Arche & López-Gómez 2014). Las secciones examinadas se pueden ver en la Fig 1, y corresponden a AH, Alhambra; AL, Alcaraz; RE, Reolid; ST, Santiesteban del Puerto; VF, Villanueva de la Fuente.

COMPOSICIÓN MINERALÓGICA

El conjunto de minerales de la mayoría de las muestras analizadas por difracción de rayos X está formado por illita (45-89%), cuarzo (10-45%) y proporciones menores (<10%) de ortoclasa, albita y hematites. Otras fases minerales presente en algunas muestras incluyen calcita, dolomita, yeso, caolinita, e indicios de esmectita. Las diferencias más notables en la composición mineralógica entre las distintas subunidades se encuentran en muestras de la sección de Alcazar. La subunidad K2.1 contiene illita, cuarzo, dolomita, yeso, ortoclasa, albita. Las muestras de las subunidades K2.1 y K2.2 no contienen yeso o dolomita, y muestran a su vez una disminución en el contenido de ortoclasa y albita (que incluso desaparecen en algunas muestras), con un aumento asociado de caolinita (hasta 15%) en la fracción de arcilla. En la subunidad K2.3 Se recuperan los contenidos de ortoclasa y albita y se produce una disminución de caolinita (<5%).

El estudio mediante microscopio electrónico de barrido (SEM) muestra que la caolinita se presenta como partículas pseudo hexagonales (2-4 µm) que crecen en las paredes de cristales de ortoclasa parcialmente alterados, mientras que la esmectita forma pequeñas fibras en los márgenes de algunas partículas de illita.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos sedimentológicos indican que los ríos en este sector fueron controlados por una combinación de cambios climáticos y actividad del área fuente, que también condicionó la erosión, el aporte de sedimentos finos y el desarrollo de suelos. Los cambios en la carga y descarga de sedimentos se relacionan principalmente con el clima, mientras que las respuestas a los cambios a nivel de base se relacionan principalmente con fluctuaciones eustáticas, ya que la actividad tectónica se puede descartar, ya que la zona pertenece a la Meseta Estable, que se mantuvo estable durante el Mesozoico.

La relación entre las principales oscilaciones del nivel del mar y los procesos sedimentarios, mineralogía y desarrollo de paleosuelos a través de las tres subunidades, indica que éstas representan tres secuencias estratigráficas genéticas, y todo el registro sedimentario de la Formación Manuel constituye tres secuencias regresivo-transgresivas (R-T).

Los paleosuelos de las subunidades K2.1 y K2.2 muestran características hidromórficas, se formaron bajo los efectos del agua subterránea o superficial, o ambos. Sin embargo, la situación cambia en la parte superior de la subunidad K2.2, donde la presencia de edafotipos carbonatados indica cambio a climas más secos.

En cuanto a la mineralogía, los minerales arcilla se usan con frecuencia como indicadores paleoclimáticos, ya que pueden ser considerados como resultado de los procesos de erosión y formación del suelo. Sin embargo, sólo

pueden ser buenos indicadores en áreas tectónicamente estables, como es el presente caso.

La presencia de yeso y dolomita en la base de la subunidad K2.1 se puede relacionar con condiciones áridas durante su depósito. Sin embargo, las muestras de K2.1 y las subunidades K2.2 no contienen dolomita y solo rastros de yeso, y se caracterizan por la presencia de caolinita junto con una disminución significativa en ortoclasa y albita. El estudio SEM sugiere la formación de caolinita a expensas de la disolución de ortoclasa, lo que refleja una mayor meteorización química, y por tanto un cambio a condiciones más húmedas, en lugar de una transformación diagenética, que probablemente habría producido la caolinización de cualquier muestra con feldespato (Barrenechea et al 2018).

Una vez descartado el control tectónico, las respuestas fluviales a los cambios del nivel de base durante la sedimentación de la Formación Manuel indican mayor desarrollo de condiciones regresivas y un pulso transgresivo menor en la subunidad K2.2 cuando se compara con K2.1 y K2.3. No obstante, estos datos por sí mismos no sugieren altas tasas de lluvia para el CPE en el este de España, solo cuando se compara con otros episodios del Triásico Superior, generalmente más secos.

REFERENCIAS

- Arche, A. & López-Gómez, J. (2014): The Carnian Pluvial Event in Western Europe: new data from Iberia and correlation with the Western Neotethys and Eastern North America–NW Africa regions. *Earth-Science Reviews*, 128, 196–231, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2013.10.012>.
- Barrenechea, J. F. López-Gómez, J. y De La Horra R. (2018) Sedimentology, clay mineralogy and palaeosols of the Mid-Carnian Pluvial Episode in eastern Spain: insights into humidity and sea-level variations. *Journal of the Geological Society*, <https://doi.org/10.1144/jgs2018-024>
- López-Gómez, J., Escudero-Mozo, M.J. et al. (2017): Western Tethys continental–marine responses to the Carnian Humid Episode: Palaeoclimatic and palaeogeographic implications. *Global and Planetary Change*, 148, 79–95, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.11.016>
- Ortí, F. (1974): El Keuper del Levante español. *Estudios Geológicos*, 30, 7–46.
- Perri, F., Critelli, S. et al. (2013): Triassic redbeds in the Malaguide Complex (Betic Cordillera – Spain): Petrography, geochemistry and geodynamic implications. *Earth-Science Reviews*, 117, 1–28, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.11.002>
- Simms, M.J. & Ruffe, A.H. (1989): Synchronicity of climatic change and extinctions in the Late Triassic. *Geology*, 17, 265–268, [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1989\)017<0265:SOCCAE>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1989)017<0265:SOCCAE>2.3.CO;2).