

# Caracterización mineralógica de lateritas y bauxitas kársticas del Cretácico Inferior de la Serranía de Cuenca (Cordillera Ibérica): implicaciones genéticas

Alejandro Lorenzo (1\*), Blanca Bauluz (1), Marian Fregenal-Martínez (2), Raúl de la Horra (2), Elisa Laita (3), M. Belén Muñoz-García (2), Alfonso Yuste (1)

(1) IUCA - Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Zaragoza, 50009, Zaragoza (España)

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

(3) Departamento de Geología - CEACTIONA. Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas sn, 23071, Jaén (España)

\* corresponding author: [alejandro.geolorenzo@gmail.com](mailto:alejandro.geolorenzo@gmail.com)

**Palabras Clave:** Bauxitas kársticas, Paleoclima, Cretácico. **Key Words:** Karstic bauxite, Palaeoclimate, Cretaceous.

## INTRODUCCIÓN

En el sector suroccidental de la Cordillera Ibérica, concretamente en la Serranía de Cuenca, se han apreciado indicios de depósitos de tipo laterítico y bauxítico (e.g. Meléndez et al., 1989). Sin embargo, no se describió ningún depósito de volumen significativo hasta la publicación de Muñoz-García et al. (2012). En dicho trabajo se realizó una caracterización preliminar del depósito de Fuente La Teja que, junto con el de Los Aliagares, del que no existen datos previos, constituyen el objeto de análisis del presente trabajo. Las bauxitas estudiadas aparecen en la base de la Fm. Tragacete (Barremiense superior), depositada sobre el techo karstificado de la Fm. Yémeda (Jurásico Medio), durante el segundo periodo de rift de la Cuenca Ibérica. En este periodo se generaron cuencas, subcuencas y cubetas con subsidencia diferencial, como las de Uña y Los Aliagares (Buscalioni et al., 2008), en las que se formaron las bauxitas y lateritas que se han investigado en este estudio. Diversos autores relacionan el depósito de esta formación con condiciones climáticas subtropicales estacionales (eg. Fregenal-Martínez et al., 2017). En concreto, los objetivos de este estudio son la caracterización en detalle de la mineralogía y textura de los depósitos lateríticos y bauxíticos mencionados mediante difracción de rayos X y microscopía óptica y electrónica de barrido, así como el establecimiento de una hipótesis genética y su relación con el contexto geológico y paleoclimático regional.

## RESULTADOS

La bauxita de Fuente La Teja rellena una paleodolina desarrollada a techo de la Fm Yémeda. Consiste en niveles arcillosos de color rojo oscuro y ocre, con intercalaciones de costras ferruginosas y pisolitos frecuentes, en los que se diferencia un núcleo y una corteza normalmente formada por una serie de envueltas concéntricas. También se aprecian fragmentos ferruginosos, así como *slickensides* y *peds* y *micropeds* de morfología poligonal delimitados por fracturas rellenas por óxidos y oxihidróxidos de Fe. El depósito de Los Aliagares incluye en su parte inferior y superior arcillas rojizas con textura pisolítica, similares a las de Fuente La Teja, entre las que se observa un nivel de conglomerados carbonáticos masivos de textura granosostenida sobre el que se dispone un paquete de calizas intensamente bioturbadas. Mineralógicamente, las arcillas de Fuente La Teja consisten en caolinita, goethita, hematites, boehmita, anatasa, cuarzo y rutilo, junto con indicios de moscovita/illita, esmectita y clorita. Se observa un incremento de caolinita y goethita de base a techo, mientras que el contenido en hematites disminuye. La boehmita solo aparece en la mitad inferior del depósito. La composición mineralógica de las arcillas de Los Aliagares es similar, excepto por la ausencia de boehmita, siendo la caolinita la fase predominante.

En ambos depósitos, la matriz arcillosa presenta la misma mineralogía y textura que el núcleo de los frecuentes pisolitos, siendo un indicativo de formación *in situ* y, por tanto, un origen autóctono (Yuste et al., 2015). Los abundantes agregados de caolinita tipo *book* presentes en las muestras estudiadas también son una evidencia de un origen autigénico (Bauluz et al., 2014). Por tanto, estas observaciones indican la existencia de un episodio de bauxitización *in situ* en ambos afloramientos. Este proceso de bauxitización se caracteriza por una intensa meteorización química, en condiciones climáticas cálidas y húmedas. Las ligeras variaciones composicionales en

cuanto a las proporciones de goethita, hematites, caolinita y boehmita en las bandas que conforman la corteza de los pisolitos, estarían indicando leves cambios en las condiciones físico-químicas. La disposición de estas fases, paralelas al bandeado, apunta a su formación en condiciones de saturación. No obstante, en Los Aliagares también se reconocieron fragmentos ferruginosos autóctonos y previamente bauxitizados. Además, en algunos casos, la corteza de los pisolitos de este depósito se encuentra ligeramente erosionada y se han identificado fragmentos de pisolitos en la matriz e, incluso, en el interior de otros pisolitos, lo que indicaría cierto grado de transporte o retrabajamiento.

La presencia de *peds* y *selickensides* se consideran el resultado de un proceso de variación del contenido en agua en el material meteorizado, ya sea por lluvias estacionales o por variaciones en el nivel freático (Driese et al., 2000; Varela et al., 2018). Las condiciones climáticas, con precipitaciones estacionales, concuerdan con el paleoclima descrito por Fregenal-Martínez et al. (2017). Posteriormente se produciría un episodio de ferruginización, en el que las fracturas entre *peds* fueron rellenadas por fases de hierro, en un ambiente que favorecía su precipitación frente a la de fases de aluminio. Esta ferruginización posterior también sería la responsable de la presencia de óxidos de Fe entre las láminas de los agregados de tipo *book* de caolinita.

Por último, hay que mencionar la presencia en la matriz de microcavidades en cuya parte más interna se han observado agregados de caolinita de dimensiones mayores que los presentes en la matriz, lo que podría evidenciar un episodio de caolinitización ulterior. En varios depósitos de bauxitas kársticas se han identificado eventos de caolinitización posterior al de bauxitización (Mameli et al., 2007; Yuste et al., 2015). En estos trabajos se ha propuesto que fluidos ácidos ricos en sílice habrían percolado desde la parte superior del depósito a favor de la porosidad del material, propiciando la precipitación de caolinita neoformada y el reemplazamiento de las fases de aluminio, como la boehmita, por caolinita. Algo similar podría haber sucedido en Fuente La Teja, explicando la ausencia de boehmita en la parte superior del dicho depósito, que habría sido reemplazada totalmente por caolinita, de acuerdo con su mayor contenido en esta parte del depósito. En el afloramiento de Los Aliagares podría haberse producido un reemplazamiento en todo el perfil, debido a la ausencia de este mineral en todas las muestras. No obstante, el origen del fluido ácido rico en sílice que habría provocado la caolinitización es incierto.

## FINANCIACIÓN

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2021-123127OB-I00).

## REFERENCIAS

- Bauluz, B. et al. (2014): Early kaolinization of detrital Weald facies in the Galve Sub-basin (Central Iberian Chain, north-east Spain) and its relationship to palaeoclimate. *Cret. Res.*, **50**, 214-227.
- Buscalioni et al. (2008): The vertebrate assemblage of Buenache de la Sierra (Upper Barremian of Serranía de Cuenca, Spain) with insights into its taphonomy and paleoecology. *Cret. Res.*, **29**, 687-710.
- Driese et al. (2000): Mass-balance reconstruction of a modern Vertisol: implications for interpreting the geochemistry and burial alteration of paleo-Vertisols. *Geoderma*, **95**, 179-204.
- Fregenal-Martínez et al. (2017): The stratigraphic record of the Late Jurassic-Early Cretaceous rifting in the Alto Tajo-Serranía de Cuenca region (Iberian Ranges, Spain): genetic and structural evidences for a revision and a new lithostratigraphic proposal. *Rev. Soc. Geol. España*, **30** 105-134.
- Mameli et al. (2007): Geological, geochemical and mineralogical features of some bauxite deposits from Nurra (Western Sardinia, Italy): insights on conditions of formation and parental affinity. *Int. Jour. of Earth Sciences*, **9**, 887-902.
- Meléndez et al. (1989): Los sistemas lacustres del Cretácico inferior de la serranía de Cuenca, Cordillera Ibérica. Guía de campo de la IV Reunión del Grupo Español de Trabajo del IGCP-219. Editorial de la Universidad Complutense, de Madrid, 70 p.
- Muñoz-García et al. (2012): Caracterización de los depósitos bauxíticos de la base de la Formación Calizas de La Huérguina en el surco de Uña-Las Hoyas (Barremiense, Serranía de Cuenca, Cordillera Ibérica Suroccidental). *Geo-Temas*, **13**, 238-241.
- Varela et al. (2018): Late Cretaceous paleosols as paleoclimate proxies of high-latitude Southern Hemisphere: Mata Amarilla Formation, Patagonia, Argentina. *Sedim. Geol.*, **363**, 83-95.
- Yuste et al. (2015): Genesis and mineral transformations in Lower Cretaceous karst bauxites (NE Spain): Climatic influence and superimposed processes. *Geol. Jour.*, **50**, 839-857.