

Caracterización Mineralógica y Textural de Litofacies Clásticas en el Cerro de los Batallones (Cuenca de Madrid)

/ MANUEL POZO RODRÍGUEZ (1,*), JOSÉ PEDRO CALVO SORANDO (2), ÁNGEL MORENO GUTIÉRREZ (1), JOSÉ ANTONIO MEDINA NÚÑEZ (1)

(1) Departamento de Geología y Geoquímica. Universidad Autónoma de Madrid. 28049. Cantoblanco. Madrid (España)

(2) Instituto Geológico y Minero de España (IGME). C/Ríos Rosas 23. 28003. Madrid (España)

INTRODUCCIÓN.

El Cerro de los Batallones se localiza en la proximidad de las poblaciones de Torrejón de Velasco y Valdemoro, siendo en la actualidad un área con un doble interés geológico. Por un lado contiene depósitos de sepiolita ligados genéticamente a paleosuelos (Pozo et al. 2003), actualmente en explotación por la compañía TOLSA; por otra parte contiene excepcionales yacimientos de vertebrados (hasta el momento diez) que permiten establecer una edad Vallesiense superior para los depósitos de la zona (Morales et al. 1992).

La cartografía geológica y el análisis de facies de los materiales aflorantes y expuestos en las canteras del área del Cerro de los Batallones han permitido diferenciar tres unidades: I) Lutitas magnéticas bentoníticas. II) Lutitas sepiolíticas y ópalos. III) Carbonatos, margas y sedimentos siliciclásticos. Estas unidades marcan el paso de un margen lacustre depósitos palustres edafizados y finalmente a sedimentos lacustres-palustres de agua dulce (Pozo et al. 2004). Los depósitos que contienen los restos de vertebrados representarían una cuarta unidad estratigráfica caracterizada por la existencia de facies muy similares a las observadas en la unidad III pero cronológicamente posteriores a ésta.

Recientemente (Pozo et al. 2007) han estudiado el tránsito entre las facies sepiolíticas y los depósitos de carbonatos de la unidad III. Se ha observado que a techo del depósito sepiolítico (unidad II), se dispone en contacto erosivo un episodio de aportes en el que se desarrollan calcretas y palygorskita, que a su vez, también en contacto erosivo, pasa superiormente a depósitos clásticos donde son frecuentes los intraclastos, los minerales heredados y la carbonatación

en diverso grado, para dar paso finalmente a las facies de carbonatos bioclásticos.

El objetivo de este trabajo es caracterizar las facies clásticas de la unidad III diferenciada y determinar su homogeneidad composicional dentro del yacimiento. En el registro sedimentario del cerro de los Batallones la importancia de estos materiales radica en que representan el primer episodio de removilización transporte y depósito en la sucesión sedimentaria, precursor de los posteriores depósitos clásticos en los que se ubican los yacimientos paleontológicos.

MATERIALES ESTUDIADOS Y MÉTODOS.

Dentro de la unidad III diferenciada el tramo constituido por facies clásticas representa un nivel de referencia dentro del yacimiento del cerro de los Batallones. Su presencia se ha constatado en todas las secciones levantadas en la zona destacando la existencia de variaciones notables, tanto de potencia (0-1,80 m) como de posición topográfica, ésta última como resultado del frecuente desarrollo de estructuras similares a monoclinales que con frecuencia se asocian a los rellenos con restos de vertebrados.

Dentro de estas facies clásticas se han diferenciado dos tramos, de los cuales el inferior (D1) es el más ampliamente reconocido en la zona de estudio. El superior (D2), presenta menos potencia y una distribución más irregular en la zona. Desde el punto de vista granulométrico estas facies presentan una amplia variación que va desde términos limo-arcillosos a arena o incluso grava fina. La geometría de estas capas es lentejonar con acuñaientos laterales. En ocasiones a techo de este tramo se han identificado

rasgos edáficos que incluyen pedalidad prismática y granular, así como evidencias de cementación por materiales arcillosos y carbonatos (calcita).

El estudio se ha llevado a cabo en 30 muestras recolectadas en nueve secciones litológicas repartidas en tres sectores dentro del cerro: sector septentrional (S1), sector central (S2) y sector meridional (S3). Las columnas litoestratigráficas y el muestreo se han realizado en los frentes de cantera originados durante las actividades mineras desarrolladas por la compañía TOLSA S.A.

Las muestras se han analizado mineralógicamente mediante difracción de rayos X tanto de la muestra total como de la fracción arcilla (<2 µm). Con el fin de completar la caracterización se ha efectuado también el análisis químico en muestras representativas (FRX, ICP-AES). Así mismo se ha realizado una caracterización petrográfica en lámina delgada y un estudio de la microfábrica mediante microscopía electrónica de barrido.

RESULTADOS.

Se han observado diferencias significativas en los rasgos texturales y composición de los materiales estudiados. El estudio petrográfico pone de manifiesto que los materiales estudiados varían desde auténticas arenas arcóscas, en los depósitos más septentrionales, a limos o lutitas limosas, en los más meridionales; destacando la frecuente existencia de niveles constituidos por intraclastos lutíticos. Todos ellos con diverso grado de cementación arcillosa y/o carbonática (calcita). El estudio por MEB ha confirmado la coexistencia de un constituyente clástico, formado por

palabras clave: Cuenca de Madrid, Mioceno, Facies Clásticas, Palygorskita.

key words: Madrid Basin, Miocene, Clastic Facies, Palygorskite.

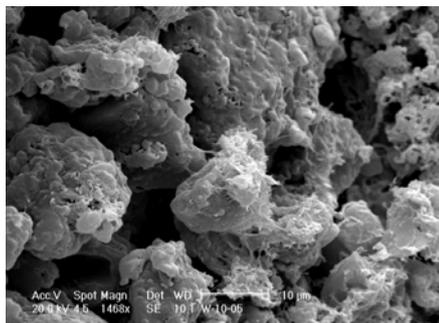


fig. 1. Detalle de la microfábrica clástica característica de las facies estudiadas. Se observan diversas morfologías intracrísticas de lutita y de agregados fibrosos que actúan como cemento autigénico.

fragmentos subredondeados de lutita, y uno autigénico formado por tapices de agregados de fibras de sepiolita y/o palygorskita (Fig.1).

La mineralogía identificada muestra una variedad acorde a lo observado petrográficamente, diferenciándose por un lado las facies más gruesas ricas en terrígenos (sector S1) y por otro las de grano más fino constituidas casi exclusivamente por filosilicatos (sectores S2 y S3). En las facies más terrígenas los filosilicatos no superan el 50% y es reseñable el predominio de los feldespatos (especialmente plagioclasa) sobre el cuarzo, pudiendo alcanzar hasta el 45%. En las facies más finas los filosilicatos son predominantes en porcentajes superiores al 85% con bajos contenidos en cuarzo y feldespatos.

En la fracción arcilla se han reconocido dos asociaciones mineralógicas, una asociada al tramo D2 y sector S1 y S2 del tramo D1, constituida por esmectita dioctaédrica ($d_{060} = 1,498 \text{ \AA}$) dominante (50-80%) con illita (10-50%) e indicios de interestratificados irregulares y caolinita. La segunda asociación es característica del sector S3 del tramo D1, se caracteriza por la presencia en baja proporción de los minerales de la arcilla anteriormente mencionados y de manera especial por la presencia de minerales fibrosos de la

arcilla, especialmente palygorskita, que puede ser la fase dominante (80%). Los resultados de los análisis químicos corroboran la mineralogía, observándose variaciones significativas en los contenidos de Al, Fe, K y Mg en los sectores y tramos diferenciados. En la tabla 1 se recogen los resultados de los análisis químicos de los elementos citados expresados en % de óxidos.

INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES.

En el registro sedimentario del cerro de los Batallones, el paso de facies sepiolíticas a carbonatos palustres-lacustres se establece a través de un episodio de transición con características mineralógicas y geoquímicas propias, en el que además de los carbonatos adquiere relevancia la presencia de facies clásticas de geometría, potencia, granulometría y composición mineralógica y química variable.

El depósito de estas facies clásticas en contacto erosivo sobre episodios de paleosuelos calcáreos con palygorskita-sepiolita, representan un cambio sustancial en las condiciones paleoambientales de la zona, indicando el paso de una situación de estabilidad, en condiciones áridas-semiáridas, a una reactivación de los dispositivos de erosión, transporte y sedimentación mediante aportes que introducen componentes alotígenos pero también abundantes clastos removilizados del substrato infrayacente. Asimismo la existencia de procesos diagenético-edáficos afectando a estas facies contribuye a la heterogeneidad observada en la composición de las mismas.

Las variaciones composicionales observadas en las facies estudiadas, según el sector de la zona, refleja una mayor participación de los procesos diagenéticos y edáficos en las zonas más distales del depósito donde los

materiales presentan menores tamaños de grano y en consecuencia una mayor reactividad. La presencia de palygorskita y sepiolita en estas facies es, en parte, resultado del retrabajamiento de materiales previos, aunque también hay evidencias de un origen autigénico posterior, donde la sepiolita formando velos fibrosos es el último mineral en formarse.

Desde el punto de vista paleoambiental se infiere un cambio en el control de las reacciones mineralogénicas donde el papel de la sílice, importante en la formación de la sepiolita y el ópalo, deja paso a la entrada de coloides aluminicos (aportes) y a la acción de las aguas de composición bicarbonatada cálcica, responsables de los depósitos carbonáticos, que justifican el desarrollo de facies que en esta zona se hacen progresivamente más palustres-lacustres.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo se ha realizado dentro del Proyecto de investigación CGL2005-03900/BTE financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

REFERENCIAS.

- Morales, J., Capitán, J., Calvo, J., Sesé, C. (1992): Nuevos yacimientos de vertebrados del Mioceno superior al sur de Madrid (Cerro Batallones, Torrejón de Velasco). *Geogaceta*, **12**, 77-80.
- Pozo, M., Calvo, J.P., Casas, J., Medina, J.A. (2003): Sepiolite paleosols, paleoverisols and lacustrine deposits –an integrated approach to the formation of mammal traps, Cerro de Batallones, Madrid Basin, Spain. 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Abstracts, 162.
- Pozo, M., Calvo, J.P., Morales, J., Silva, P.G., Peláez-Campomanes, P., Nieto, M. (2004): Geología del sistema de yacimientos de mamíferos miocenos del Cerro de los Batallones, Cuenca de Madrid. *Geogaceta*, **35**, 143-146.
- Pozo, M., Casas, J., Medina, J.A., Calvo, J.P. (2007): Estudio mineralógico del tránsito de facies sepiolíticas a carbonáticas en el Cerro de los Batallones (Cuenca de Madrid). *MACLA*, **7**, 97.

	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%K ₂ O	%MgO	Mineralogía
Tramo D1 Sector S1	16,2	4,9	4,1	2,2	Phy-(Kfs+Pl)>Qtz-(Cal) (Sm-III>Kln-Pal)
Tramo D1 Sector S2	15,6	6,5	2,1	5,1	Phy>>Qtz (Sm>III-(Sep)
Tramo D1 Sector S3	11,2	3,9	1,7	8,3	Phy>Qtz(Kfs+Pl)-(Cal) (Pal>Sm-Sep-Kln)
Tramo D2 Sector S1	15,8	6,4	2,6	4,6	Phy>Qtz-(Kfs+Pl) (Sm>III-(Kln-Pal-Sep)
Tramo D2 Sector S3	13,8	5,4	2,0	5,4	Phy>Qtz-(Kfs+Pl-Cal) (Sm>III-(Kln)

Tabla 1. Síntesis de resultados mineralógicos y químicos. Phy. Filosilicatos. Kfs+Pl. Feldespatos. Qtz. Cuarzo, Cal. Calcita. Sm. Esmectita. Ill. Illita. Kln. Caolinita. Sep. Sepiolita, Pal. Palygorskita.

palabras clave: Cuenca de Madrid, Mioceno, Facies Clásticas, Palygorskita.

key words: Madrid Basin, Miocene, Clastic Facies, Palygorskite.