

PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO Y USOS TRADICIONALES DE LA GEODIVERSIDAD. LAS CANTERAS ROMANAS DE TRAVERTINOS DEL CERRO DE LA ALMAGRA (BAÑOS DE MULA, MURCIA)

GEOLOGICAL AND MINING HERITAGE AND TRADITIONAL USES OF THE GEODIVERSITY. ROMAN QUARRY OF TRAVERTINES OF CERRO LA ALMAGRA (BAÑOS DE MULA, MURCIA)

Francisco Guillén-Mondéjar¹, Juan Antonio Antolinos Marín², José Miguel Noguera Celdrán²,
José Fidel Rosillo Martínez¹, Begoña Soler Huertas² y María Asunción Alías Linares¹

¹Grupo de investigación de Geología. Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología. Fac. de Química. Univ.de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia (España). mondejar@um.es.

²Grupo de investigación de Arqueología histórica y patrimonio del Mediterráneo occidental. Dpto. Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Historia Medieval y Ciencias y Tecnologías Historiográficas. Fac. de Letras, Univ.de Murcia. Campus de la Merced, C/ Santo Cristo, 1. 30001 Murcia (España). noguera@um.es

Resumen: Los Baños de Mula es un paisaje abarrancado y semiárido de Murcia, lejos de lo que comúnmente se piensa, tiene este rincón una enorme belleza y un gran potencial turístico, educativo y científico, pues posee una extraordinaria simbiosis entre el patrimonio histórico (cerros de Almagra y Castillo de la Puebla de Mula) y el geológico. Los procesos sedimentarios cuaternarios de la cuenca cenozoica de Mula-Fortuna aquí han generado dos potentes formaciones de travertinos, una roja del Pleistoceno y otra marrón del Holoceno. La primera, de origen fluvio-palustre y termal, forma diversos relieves tabulares como el Cerro de la Almagra fueron explotados por los romanos preferentemente en los siglos I y II d.C. Su explotación se mantuvo en épocas posteriores vinculada al crecimiento urbano de la propia ciudad de Mula, como atestiguan el empleo del material desde época Bajo Medieval, hasta prácticamente la década de los años setenta del siglo XX, momento en el que cesan definitivamente los trabajos extractivos en la zona. La explotación de este travertino rojo, estuvo orientada al abastecimiento Carthago Nova, si bien alcanzó una amplia difusión dentro del territorio como acreditan los distintos hallazgos documentados dentro del propio municipio de Mula y otros aledaños como Pliego, Cehegin y Lorca. A este patrimonio geológico y minero se le une el contexto termal de los Baños de Mula con su balneario. También este relieve en *bad lands* de margas miocenas, se interrumpe con didácticas mesas y muelas, y en él se encaja el río Mula y sus afluentes, como la rambla de Perea y río Pliego, que contienen zonas húmedas con una rica biodiversidad y geodiversidad, donde abundan los yacimientos paleontológicos, sobre todo de equinodermos y lamelibranquios. El afloramiento volcánico del dique de las fortunitas de la Puebla de Mula, rocas de interés mundial, completa este rico patrimonio geológico. Se recomienda la conservación, el estudio y la puesta en valor del patrimonio geológico e histórico de este entorno pues sin duda traerá un beneficio cultural y económico a los ciudadanos que habitan este privilegiado lugar de la Región de Murcia.

Palabras clave: Baños de Mula, Cantera romana, Cerro Almagra, Geodiversidad, Patrimonio minero.

Abstract: *Baños de Mula is situated in a semiarid landscape of badlands and, in spite of what could be believed, is a place of high beauty and of important touristic, educational and scientific interest due to the extraordinary symbiosis between historical and geological heritage. Quaternary sedimentary processes in the Cenozoic basin of Mula-Fortuna have originated two different formations of travertines, one of them is a red coloured formation from Pleistocene and the other is a brown coloured one from Holocene. The red formation of travertines, whose origin is fluvial and thermal, makes some hills such as Cerro de la Almagra, and was exploited by Romans mainly during 1st and 2nd century A.D. being used mostly in Carthago Nova. This exploitation went on related to the building of Mula city and other surrounding villages as Pliego, Cehegin and Lorca until the seventies of the 20th century. To this important mining and geological heritage, the thermal character of Baños de Mula with its hot spring must be added. Besides, in this Miocene marls badlands scenery, table stones with educational interest can be found, as well as humid areas in Mula river and in wadis as Rambla Perea, with a rich biodiversity and geodiversity, where paleontological deposits of echinoderms and lamellibranchia are abundant. In addition, this important geological heritage is completed with volcanic rocks of worldwide interest, called fortunitas, that appear in the volcanic site in Puebla de Mula. Given all these reasons, we recommend the conservation, study and enhancement of the geological and historical heritage of this region, as economical and cultural profit would be obtained by the inhabitants of this unique area in Región de Murcia.*

Keywords: *Baños Mula, Cerro Almagra, Geodiversity, Mining heritage, Roman quarry.*

INTRODUCCIÓN

Existen muchos lugares que pueden servir como ejemplo para demostrar la simbiosis entre patrimonio natural e histórico, para avalar que el patrimonio arqueológico está muy comúnmente relacionado con las bonanzas que la Gea ofrece al ser humano. El Cerro de la Almagra es uno de estos lugares pues tiene una larga historia de asentamientos humanos, a causa de su adecuada situación geoestratégica, por su geomorfología y por los recursos geológicos que hay en él y a su alrededor. Entre ellos destacan el nacimiento de aguas termales, el agua del río Mula, los fértiles suelos, y las exclusivas rocas travertínicas.

El cerro conserva evidencias de una dilatada ocupación que abarca desde época argárica hasta el final de la Antigüedad Tardía (González, Fernández 2002), período al que corresponden los restos arqueológicos de la antigua ciudad de Mula, mencionada en el Tratado de Teodomiro del 713 d.C. y declarados Bien de Interés Cultural, con categoría de Zona Arqueológica, por la Consejería de Cultura y Educación de la Región de Murcia en 1998 (BORM nº 63, 17 de marzo de 1998).

De todos los vestigios documentados en este enclave nos centraremos en las canteras romanas de travertino rojo, también denominado como "piedra de La Almagra", que por su pequeño tamaño, la rareza de las rocas extraídas y la forma de extracción, consideramos que son un ejemplo de aquellos lugares que deben ser incluidos en un futuro inventario de los usos y conocimientos tradicionales de la geodiversidad. Este inventario se debe hacer en toda España pues así lo exige la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en su artículo 9 que nombra el Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos al patrimonio natural y la biodiversidad, donde se incluye la geodiversidad. El Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (BOE nº 112, 11 de

mayo de 2011) desarrolla esta exigencia y en su punto 4.b nombra las canteras artesanales: “Conocimientos tradicionales, así como sus elementos o restos culturales asociados, relativos a: La geodiversidad o al aprovechamiento de los recursos minerales (lugares geológicos utilizados para fiestas, tradiciones populares, u origen de leyendas, así como minas y canteras artesanales, con sus construcciones anexas, como hornos, establecimientos de beneficio, almacenes, etc)”.

LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA CANTERA ROMANA

El Cerro de la Almagra (X = 637.747; Y = 4.211.305) se sitúa a unos 5 km al este de la ciudad de Mula y a unos 500 m en línea recta al oeste de la pedanía de los Baños de Mula. Es un relieve de color rojo que contrasta con el color blanco y margoso de su entorno, de forma tabular, en mesa. Con una altitud de unos 276 m, se corta bruscamente, al oeste y al sur, en fuertes pendientes de unos 60 m de altura, por el encajamiento del río Mula y de las ramblas que desembocan en él (Figura 1).



FIGURA 1. Vista del Cerro de la Almagra. Relieve en mesa truncado por el meandro del río Mula.

En la cima del cerro se conservan los restos de una ciudad tardía y visigoda identificada por sus excavadores con la ciudad de Mula recogida en el Pacto de Teodomiro de 713 (Matilla, Pelegrín 1987, 281-302). Los trabajos arqueológicos desarrollados hasta la fecha han permitido documentar la extensión del núcleo urbano (64.236 m²), dotado de importantes fortificaciones tardías, diversos edificios de carácter público y al menos tres áreas de necrópolis localizadas dentro y fuera del perímetro urbano de donde proceden

numerosos fragmentos arquitectónicos, concretamente algunos tambores de fuste, cornisas y sillares labrados en travertino (González, Fernández 2010, 91). El estado actual de las investigaciones arqueológicas impide conocer la entidad del asentamiento en época altoimperial romana, cuyo origen pudo estar relacionado con la actividad extractiva de estas canteras, así como al uso de los baños termales situados al este del afloramiento.

Los trabajos de prospección efectuados en el área extractiva (Soler, 2005; Soler *et al.* 2012) han permitido documentar trazas de cantería antigua tanto en el extremo oriental del cerro (Figura 2) como en su vertiente meridional, éstas últimas parcialmente soterradas por los acopios de una cantera contemporánea activa a mediados del siglo XX, así como por los desprendimientos y vuelcos de las cornisas provocados por la erosión y la inestabilidad tectónica que afecta a la comarca (Arana *et al.* 1999, 165) (Figura 3). Los frentes de explotación se extienden siguiendo los estratos de la formación rocosa, en dirección este-oeste, alcanzando los 360 m de longitud, unos 140 m de anchura y una superficie aproximada de casi 5 hectáreas. En ambos sectores extractivos se conservan improntas de ranuras longitudinales con dimensiones que oscilan entre 0,08 y 0,12 m y que delimitan la extracción de bloques con dimensiones superiores a los tres pies romanos –0,70/0,75 y 0,90/1,00 m– (Figura 4). También se han localizado acopios antiguos de esquirlas procedentes de la extracción y desbaste de los bloques, así como un significativo porcentaje de bloques abandonados en la cantera, entre otros hallazgos significativos, como algunos ejemplares de capitel jónico y tambores de fuste que fueron desechados en sus primeros estadios de elaboración.

La carencia de intervenciones arqueológicas en la cantera y las alteraciones provocadas por la explotación contemporánea



FIGURA 2. Vista parcial de los frentes de cantera romanos del sector meridional del Cerro de la Almagra.



FIGURA 3. Panorámica del frente de cantera de los años 70 del siglo XX. La ladera está muy antropizada con restos de bloques de travertinos.



FIGURA 4. Posibles evidencias de explotación antigua mediante el sistema de ranuras longitudinales para la delimitación de los bloques. Fuente: Soler *et al.*, 2012.

impiden concretar con exactitud las dimensiones alcanzadas por los frentes de época romana, que debieron ser importantes a juzgar por el volumen de manufacturas documentadas tanto en la ciudad romana de *Carthago Nova* (Cartagena), como en otros núcleos poblacionales cercanos a la cantera como *Begastri* (Cehegín) y *Eliocroca* (Lorca).

CRONOLOGÍA DE LA CANTERA Y FUNCIONALIDAD DE LA ROCA

El estado actual de la investigación impide situar cronológicamente el inicio de la actividad extractiva que, no obstante, debió alcanzar su etapa de mayor rendimiento entre los siglos I y II d.C. Su explotación y uso se integra dentro de un proceso generalizado de búsqueda y usufructo de *marmora* de color destinados a formar parte de los principales proyectos edilicios emprendidos desde finales del siglo I a.C. en la ciudad romana de *Carthago Nova*, entre los que cabría mencionar los ordenes columnados del frente escénico del teatro, el programa decorativo de la curia, de la palestra o del conjunto de *tabernae* que delimitan el foro por flanco meridional. El empleo masivo de este material ha sido atestiguado en numerosos yacimientos del municipio, esencialmente en establecimientos de carácter productivo, alcanzando cierta difusión dentro del territorio como acreditan los distintos hallazgos documentados en municipios aledaños como Pliego, Cehegín y Lorca (Soler 2005, 143-144).

El alto porcentaje de las piezas recuperadas dentro o fuera de contexto arqueológico confirma un uso preferentemente arquitectónico con una producción que podríamos calificar de seriada para algunas manufacturas (Soler *et al.* 2012, 744-747), esencialmente: bloques escuadrados, capiteles de orden toscano, jónico y corintio, tambores de fustes de acabado liso, basas toscanas y áticas, y elementos de entablamiento como frisos con decoración vegetalizada y cornisas caracterizadas normalmente por el desarrollo liso de sus molduras. También se ha documentado la labra de pequeñas molduras de basamento y coronamiento, listeles y lastras de revestimiento, entre otros elementos de carácter productivo, como pies de prensa, contrapesos y molinos (Figura 5). Igualmente, representativo resulta su empleo en la labra de pedestales, aras, columnas y lastras que, en el caso de *Carthago Nova*, actuaron como soporte a distintos homenajes públicos dedicados a miembros de la familia imperial y a figuras representativas de la élite política y social de la ciudad, y en los que se hace patente la carga ideológica y simbólica asociada a las cualidades ornamentales e intensa coloración rojiza de este material (Soler 2005, 151-152).

La explotación de las canteras de piedra de La Almagra debió mantenerse activa en épocas posteriores vinculada al crecimiento urbano de la propia ciudad de Mula, como atestigua el empleo masivo de este material desde época Bajo Medieval, hasta prácticamente la década de los años setenta del pasado siglo, momento en el que cesan definitivamente los trabajos extractivos en la zona.

ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LOS TRAVERTINOS

La formación de "travertinos Baños de Mula", no solo ocupa el Cerro de la Almagra, sino otro promontorio muy emblemático donde se asienta el castillo islámico de Alcalá, y una vasta extensión que coronan varios de los montes cercanos a la pedanía de la Puebla de Mula. Incluso aparecen travertinos a lo largo de los cursos fluviales principales como el río Mula (en el salto del Usero y en su antiguo nacimiento) y en las laderas del cauce bajo y medio de la rambla de Perea. Son la representación final de la sedimentación de la cuenca neógena-cuaternaria de Mula-Fortuna (Figura 6).



FIGURA 5. Producciones arquitectónicas documentadas en la ciudad de Cartagena. Fuente: Soler et al., 2012.



FIGURA 6. Entorno del Cerro de la Almagra. En primer plano los frentes de la cantera del siglo XX, a la izquierda, el cauce del río Mula rodeado de travertinos más recientes. Al fondo, el cerro del castillo de Alcalá, cuya cima está también formada por travertinos rojos.

En las laderas del Cerro de la Almagra se pueden observar la siguiente serie estratigráfica sintética, de la cima al cauce del río Mula: conglomerados sueltos, sobre los que se asienta el poblado; un potente estrato de travertinos laminados de color rojo intenso, con intercalaciones de conglomerados y estratificaciones cruzadas de bajo ángulo hacia la periferia de la formación (Figura 12); un estrato amarillento de margas con pasadas de conglomerados y areniscas bioturbadas, posiblemente de medios continentales o de transición; margas azules con fósiles marinos que llegan hasta el cauce (Figura 1).

Tapando estas dos formaciones margosas, a ambos lados del río se encuentran brechas a veces con cantos métricos, y una potente formación de travertinos de color marrón con restos de vegetales, formando ambas litologías terrazas fluviales. Bajo la cantera principal, todos estos materiales están muy recubiertos por los propios estériles, pero se observan hacia el este otros travertinos marrones intercalados entre las margas amarillas. Por tanto, a grandes rasgos, se pueden agrupar los travertinos en dos generaciones según su génesis y edad, tipo meseta o manto, posiblemente del Pleistoceno, y en cascada, Pleistoceno superior-Holoceno.

Los travertinos tipo meseta, del Pleistoceno, son los rojos, de origen bacteriano y hidrotermal, están relacionados con la tectónica, la falla de los Baños, y son los que se explotaron en las canteras romanas. En el Messiniense, el mar se va retirando hacia el sur hasta agonizar con el depósito de yesos, rocas que podemos encontrar ya cerca de Alcantarilla. Durante este proceso el terreno que antes estaba ocupado

por el mar, empieza a emerger. Se originan sobre él ramblas que seccionan las partes más elevadas del relieve y depositan sus acarreos en las partes más deprimidas, antes las más profundas del medio marino. Es el origen del río Mula y sus afluentes que desembocan cerca del Cerro de la Almagra como la rambla de Perea y el río Pliego. Es fácil imaginarse que en aquella época el relieve estaría a la altura de estos sedimentos y que sería un relieve relativamente llano, una llanura donde el agua de las ramblas y barrancos divagaba y circulaba con dificultad entre los sedimentos dejados por las sucesivas avenidas, entremezclándose así barras detríticas con remansos de agua, generando ambientes fluviales anastomosados y zonas palustres. En este ecosistema húmedo y encharcado, se instaló una exuberante vegetación que dio lugar a los travertinos con restos de vegetales y gasterópodos. En el entorno de los manantiales termales, asociados a una falla activa, se formaron zonas encharcadas con aguas calientes muy mineralizadas, aquí la actividad microbiana y los precipitados dieron lugar a los travertinos laminados rojos ricos en hierro (Figura 7). Aquella antigua llanura fluvio-palustre, quedó sobre elevada y en parte erosionada, tan solo hoy día resisten algunas de aquellas zonas que tienen las rocas más duras, originando magníficas mesas y muelas, como los cerros del castillo de Alcalá y Almagra.

Los más recientes, travertinos marrones en cascada, no explotados por los romanos (Figuras 8 y 9). Se producen en el Pleistoceno superior-Holoceno por el encajamiento de la red fluvial y por manantiales. La cuenca fluvio-palustre se abre paso hacia el río Segura, se hace exorreica, posiblemente por una mezcla de variables como cambios climáticos, tectónica, etc. Se produce así un encajamiento y formación de varios niveles de terrazas de brechas, formándose anexas a ellas, por su alta permeabilidad, los travertinos asociados a manantiales, y conservándose sobre todo los formados en etapas húmedas interglaciares, como los de la base del Cerro de la Almagra. En la actualidad todavía funciona este proceso, pero a mucha menor escala.



FIGURA 7. Bloque de travertinos con laminaciones generadas por bacterias asociadas a aguas termales.

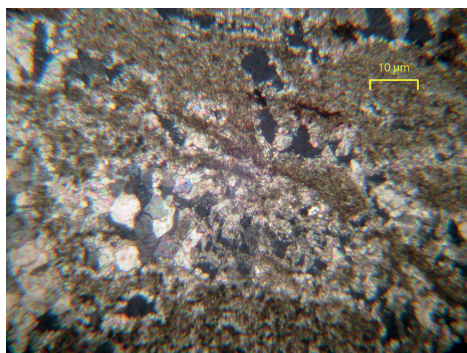


FIGURA 8. En la cima están las canteras romanas. En la base travertinos en cascada más recientes, sobre las margas miocenas marinas del cauce del río Mula.



FIGURA 9. Detalle de los travertinos en cascada del cauce del río Mula.

MICROFOTOGRAFÍA DE LÁMINA DELGADA



Roca carbonática con impregnaciones de oxihidróxidos de hierro y cavidades de disolución rellenas parcialmente por calcita secundaria. Niveles arcillosos intercalados, mineralizaciones de carbonatos en fracturas. Crecimientos dendríticos y arborescentes de cristales filamentosos de calcita ligeramente impregnados de óxidos de hierro. Polarizadores cruzados, 10x.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA ROCA

Propiedades físicas:

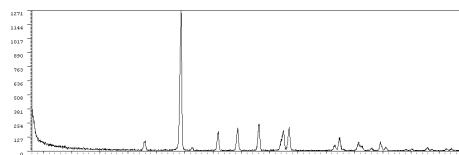
Contenido en agua según UNE-EN 1097-5:	0,22 %
Densidad relativa aparente según UNE-EN 1936/2007:	2,414 gr/cm ³
Densidad relativa real según UNE-EN 1936/2007:	2,554 gr/cm ³
Absorción según UNE-83134/90:	2,28 %
Porosidad abierta según UNE-EN 1936/2007:	5,49 %
Porosidad total según UNE-EN 1936/2007:	5,50 %

Las rocas de la cantera de Mula son calizas travertínicas con un contenido en agua en estado natural de 0,22%. La densidad de la fracción sólida, densidad real o densidad verdadera ("true density") es de 2,554 gr/cm³, valor debido a la presencia mayoritaria de cristales de calcita y a la existencia de cavidades de disolución. La densidad de la roca seca, densidad aparente o densidad de la roca en bloque ("bulk density") es de 2,414 gr/cm³. Tiene una porosidad abierta de 5,49%, una absorción de 2,28% y porosidad total de la roca de 5,50%.

Composición química obtenida por FRX:

CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃
56.87%	0.45%	0.07%	0.04%	0.02%	0.43%	0.36%	0.02%	0.48%

DIAGRAMA DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



El análisis del diagrama de rayos X refleja la siguiente composición mineralógica:

Minerales esenciales	Minerales accesorios
Calcita ~ 99%	-----

ANÁLISIS TERMOGRAVIMÉTRICO

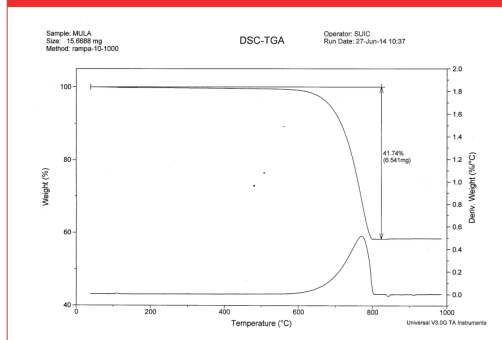


TABLA 1. Características mineralógicas y petrofísicas de los travertinos rojos del Cerro de la Almagra.

En el afloramiento de las canteras del Cerro de la Almagra, los travertinos rojos, en general, muestran una disposición bandeada, de finos lechos de calcita con ligeras variaciones en la tonalidad y de espesor, de 1 a 10 cm. Presentan escasos moldes de vegetales y gasterópodos, tienen una impregnación generalizada de oxihidróxidos de hierro que le confieren la coloración típicamente rojiza, a veces muy intensa, numerosas cavidades de disolución, rellenas parcialmente por calcita secundaria, niveles arcillosos intercalados, mineralizaciones de carbonatos en fracturas, episodios de disolución y precipitación de la calcita propios de procesos de karstificación. En todo el afloramiento son comunes las diaclasas que cortan perpendicularmente a los estratos y que generan abundantes desprendimientos, característica que condiciona el aprovechamiento de estas rocas.

García del Cura *et al.* (2014 y 2017), han estudiado las características petrofísicas de estos travertinos y los han comparado con otros genéticamente similares, aguas termales y fallas, los de Alhama y Albox, ambos de Almería. Indican en la descripción petrográfica de láminas delgadas que los travertinos rojos de Mula contienen cristales de calcita, fibrosos paralelos y fibrosorradiados, y micrita con estructuras arborescentes o trombolíticas características de formas coloniales principalmente bacterianas. También hay laminaciones de tipo estromatolítico que pueden llegar a estar fracturadas y en ocasiones presentan oxihidróxidos de hierro. Los oxihidróxidos de hierro constituyen a veces una fase cementante posterior al carbonato. También como fase cementante observaron celestina y baritina. Respecto a las características petrofísicas del travertino de Baños de Mula como roca ornamental, indican su buena resistencia mecánica, especialmente cuando los esfuerzos deformantes son perpendiculares a la estructura general de la roca y su aceptable comportamiento hídrico, propiedad que también tiene carácter anisótropo. En la Tabla 1 aparece la descripción mineralógica petrofísica que hemos realizado de una muestra tomada en la cantera romana principal. Los datos difieren respecto a los de García del Cura *et al.* (2017) ya que la muestra estudiada tiene mayor densidad y porosidad, siendo muy parecida a la que describen de Alhama de Almería. Esta disparidad se justifica por la fuerte anisotropía que tiene esta formación de travertinos y avala que los datos analíticos varían según la zona donde se adquiera la muestra.

PATRIMONIO GEOLÓGICO Y RECOMENDACIONES

Este paisaje abarrancado y semiárido del centro de Murcia, lejos de lo que comúnmente se piensa, tiene una enorme belleza y un gran potencial turístico, educativo y científico, pues posee una extraordinaria simbiosis entre el patrimonio histórico (cerros de la Almagra y castillo de Alcalá, Figuras 10 y 11) y el natural. Los cauces fluviales del entorno, ríos Pliego y Mula y rambla de Perea son singulares por sus ecosistemas y biodiversidad, y por ello están protegidos con la figura de Zona de Especial Protección desde 2017.

Pero quizás uno de los valores más relevantes es la geodiversidad y su patrimonio geológico, ya propuesto como lugar de interés geológico en la monografía del patrimonio geológico de la Región de Murcia en 1999 (Arana *et al.* 1999), pues la historia de este entorno empieza con su evolución geológica, aspecto que no se debe olvidar, pues los procesos geológicos pusieron los pilares para que la biodiversidad, incluido el



FIGURA 10. Restos arqueológicos de la cima de Cerro de la Almagra.



FIGURA 11. El castillo islámico de Alcalá sobre el cerro testigo de travertinos de la Puebla de Mula.



FIGURA 12. Centro termal de los Baños de Mula. Un lugar de interés hidrogeológico.



FIGURA 13. La zona tiene un alto interés para el estudio de los procesos geológicos relacionados con la erosión. Un espectacular pipping en margas miocenas.



FIGURA 14. El cauce del río Mula es zona de especial protección. A la izquierda las margas miocenas y los travertinos del Cerro de La Almagra. El desprendimiento se produjo en el último terremoto ocurrido en 1999.

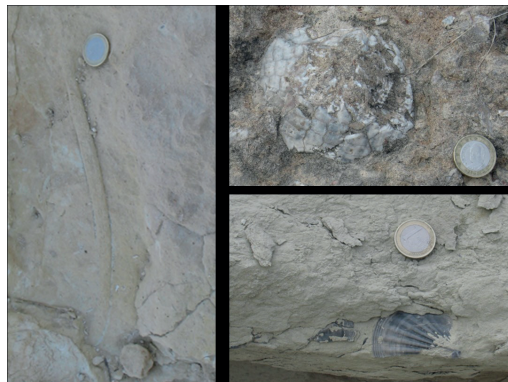


FIGURA 15. Los fósiles son comunes en las margas marinas, desgraciadamente muchos de ellos han sido esquilados. Una biturbación, un *Clypeaster sp.* y un pectínido.

ser humano, encontrase aquí un entorno excepcional para habitar y generar el rico patrimonio biológico e histórico que hoy podemos disfrutar.

En el momento de la redacción de este documento se está trabajando en un proyecto para a actualización del inventario de Lugares de Interés Geológico de Murcia, subvencionado por la Consejería de Turismo, Cultura y Medio Ambiente. En él se incluye este entorno. Del trabajo preliminar que se está haciendo se constata que a las excelentes formaciones de travertinos ya comentadas, se le unen otros elementos del patrimonio geológico como el contexto termal de los Baños de Mula con su balneario (Figura 12), cuyas singularidades hidrogeológicas se describen en el libro "Panorama de las aguas minerales de la Región de Murcia (Martínez Parra *et al.* 2003). También el entorno de relieve de margas miocenas es un ejemplo de geoformas de *bad lands* y sus procesos erosivos (Figura 13), el cual se interrumpe con didácticas mesas y muelas, y en él se encaja el río Mula y sus afluentes, como la rambla de Perea y río Pliego, que contienen zonas húmedas



FIGURA 16. Discordancia angular entre la formación Pliego, Oligoceno, y calcarenitas marinas del Tortonense. Sobre ellas depósitos de travertinos.



FIGURA 17. Dique volcánico de rocas ultrapotásicas de la Puebla de Mula. Al fondo cerro testigo de travertinos con el castillo de Alcalá.

con una rica biodiversidad (Figura 14) y geodiversidad, donde abundan los yacimientos paleontológicos, sobre todo de equinodermos y lamelibranquios (Figura 15). Didácticas discordancias entre materiales del Paleógeno, formación Pliego, y calcarenistas del Tortonense (Figura 16). El afloramiento volcánico del dique de las fortunitas de la Puebla de Mula (Figura 17), rocas de interés mundial, incluido como lugar de interés geológico que representa al contexto geológico de interés internacional denominado Volcanismo Neógeno y Cuaternario de la Península Ibérica (Anexo VIII-II, Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) complementa este rico patrimonio geológico.

Por todo ello, se recomienda el estudio, conservación, y la puesta en valor de todo el patrimonio natural e histórico este entorno, pues sin duda traerá un beneficio cultural y económico a todos los ciudadanos que habitan este privilegiado lugar de la Región de Murcia. Por supuesto, aunque los travertinos son idóneos como recurso de roca ornamental, se desaconseja la reapertura de las canteras, pues sus frentes ya por sí solos forman parte del patrimonio histórico y de los usos tradicionales de la geodiversidad de la Región de Murcia. En el siglo XXI se debe primar su conservación y uso geocultural frente a la explotación de un recurso no renovable y la consiguiente privación de estas canteras romanas y el patrimonio geológico del Cerro de la Almagra para las generaciones venideras.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias al proyecto "Recursos, explotación y empleo de materiales pétreos en la Región de Murcia durante época Romana", financiado por la Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia. Los autores de este artículo quieren agradecer a la Dra. Isabel Rábano Gutiérrez la revisión de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arana, R., Rodríguez, T., Mancheño, M.A., Guillén, F., Ortiz, R., Hernández, M.T., Del Ramo, A. 1999: *El patrimonio geológico de la Región de Murcia*, Fundación Séneca, Murcia, 399 pp.
- Consejo de Gobierno de la Región de Murcia, 2017. Decreto n.º 11/2017, de 15 de febrero, de declaración de la Zona Especial de Conservación de los Ríos Mula y Pliego, y aprobación de su plan de gestión. *Boletín Oficial de la Región de Murcia* (46), 25 de febrero de 2017, 8758-9076.
- Consejería de Educación Y Cultura, 1998. Decreto número 7/1998, de 26 de febrero del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, por el que se declara Bien de Interés Cultural, con categoría de Zona Arqueológica, el Cerro de la Almagra, en los Baños de Mula, Mula (Murcia). *Boletín Oficial de la Región de Murcia* (63), 17 de marzo 1998, 2585-2586.
- García Del Cura, M.A., Benavente, D., Martínez, J. y Ordóñez, S. 2014. Los travertinos de Baños de Mula (Murcia). Una roca de interés sedimentológico y arqueológico. *Geogaceta*, (56), 75-78.
- García del Cura, M.A., Benavente, D., Martínez-Martínez, J. y Ordóñez, S. 2017: Travertinos coloreados de la Cordillera Bética (SE de la península Ibérica). Situación Geológica y características petrofísicas. *Boletín Geológico y Minero*, 128 (2), 467-483.
- González, R.; Fernández, F. 2002. Prospección y trabajos arqueológicos en el yacimiento del Cerro de la Almagra (Mula, Murcia), *Memorias de Arqueología* (11), 1996, 331-338.
- González, R., Fernández, F. 2010. Mula: el final de una ciudad de la cora Tudmír, *Pyrenae* (41), 81-119.
- Martínez Parra, M., González Fernández, L.A. y Moreno Merino, L. 2003. Balnearios y casas de baño. En: Pinuaga Espejel, J.I. y Martínez Parra, M. (eds.), *Panorama de las aguas minerales en la Región de Murcia*. Instituto Geológico y Minero de España, 57-97.
- Ramallo, S.F. y Arana, R. 1987. *Canteras romanas de Carthago Nova y alrededores (Hispania Citerior)*, Universidad de Murcia, Murcia.
- Soler, B., 2005: El travertino rojo de Mula (Murcia). Definición de un mármol local, *Verdolay*, (9), 141-163.
- Soler, B., Antolíns, J.A., Noguera J.M. y Alías, A. 2014. Producción, aprovisionamiento y empleo de materiales constructivos en *Carthago Nova*. En Bonetto, J., Camporeale, S. y Pizzo, A. (eds.), *Arqueología de la construcción IV. Las canteras en el mundo antiguo: sistemas de explotación y procesos productivos*. Actas del Congreso de Padova, Madrid, 285-309.
- Soler, B., Noguera, J.M., Arana, R., y Antolíns, J.A. 2012. The red travertine of Mula (Murcia, Spain). Management and administration of quarries in the Roman Era. En Gutiérrez, A., Lapuente, P. y Rodà, I (eds.), *ASMOSIA 9. Interdisciplinary studies on ancient stone*, Tarragona, 744-752.