

# PRIMEROS RESULTADOS ARQUEOMÉTRICOS EN EL ESTUDIO DE LOS PROGRAMAS ESTATUARIOS DEL FORO DE REGINA (PROVINCIA BAETICA)

## FIRST ARCHAEOMETRICAL RESULTS IN THE STUDY OF THE STATUARY PROGRAMS FROM THE FORUM OF REGINA (BAETICA PROVINCE)

Hernando Royo Plumed (1) / Pilar Lapuente Mercadal (1) / Trinidad Nogales Basarrate (2)

(1) Área de Petrología y Geoquímica, Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza

(2) Museo Nacional de Arte Romano (MNAR)

**RESUMEN:** En las recientes excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en el foro de la ciudad romana de Regina (Badajoz) se localizaron varios restos marmóreos de diversa cronología. Responden a piezas fragmentadas de extremidades y plegados estatuarios, algunos colosales, y lo más significativo del conjunto: tres cabezas masculinas.

En este trabajo se presentan los datos analíticos obtenidos del estudio arqueométrico de seis de estas piezas marmóreas. El análisis se ha dirigido a la caracterización litológica de las muestras rocosas utilizadas en los retratos y en tres de los fragmentos mencionados con la finalidad de indagar sobre la procedencia del mármol utilizado.

Metodológicamente se parte del estudio petrográfico completo, descripción de lámina delgada bajo el microscopio óptico, y observación del comportamiento luminiscente mediante la captación de imágenes fotográficas o catodomicroficies. En tres de las muestras fue posible completar el estudio con el análisis de isótopos estables de  $^{13}\text{C}$  y  $^{18}\text{O}$ .

La determinación de las canteras de origen se realiza por comparación aplicando idéntica metodología a una amplia litoteca de mármoles, tanto peninsulares como mediterráneos, explotados en la antigüedad.

**SUMMARY:** During recent archaeological excavations carried out in the forum of the Roman city of Regina (Badajoz) several marble pieces of diverse chronology were located. These are fragment pieces of human limbs and statuary folds, some of colossal proportions and the most significant find of the group: three male heads.

This paper presents the analytical data obtained from the archaeometric study of six of these marble pieces. The analysis was directed towards the lithological characterization of the stones used for the heads and three of the mentioned fragments, in order to investigate their marble provenance.

From the methodological point of view, several techniques were applied: petrography, cathodoluminescence under the polarized microscope, including microphotographs or catodomicroficies. In three of these samples, the stable isotopes of  $^{13}\text{C}$  and  $^{18}\text{O}$  were measured.

The determination of the quarries of origin is made by comparison using the same methodology applied to pieces from an extensive marble collection, of both Iberian and Mediterranean origin, exploited in antiquity.

**PALABRAS CLAVE:** Regina, mármol, arqueometría, petrografía, catodoluminiscencia, análisis isotópico.

**KEY WORDS:** Regina, marble, archaeometry, petrography, cathodoluminescence, isotopic analysis.

## I. INTRODUCCIÓN

El material estudiado corresponde a un conjunto de piezas escultóricas en mármol blanco procedentes del Foro del yacimiento romano “Casas de Reina”<sup>1</sup>, *Regina Turdulorum* (Badajoz), depositadas en el Museo Arqueológico de Badajoz<sup>2</sup>.

La ciudad romana de *Regina*, adscrita al *conventus cordubensis*, se localiza en la actual campiña sur de la provincia de Badajoz, en la franja territorial que se extiende entre el Guadiana y el Guadalquivir. Desde hace ya varias décadas, viene siendo objeto de atención arqueológica Álvarez *et al.* (2004). La posición estratégica de este núcleo urbano es determinante en época romana, por encontrarse en plena ruta de comunicación entre *Emerita* y *Corduba*, *Hispalis* y *Astigi*, capitales respectivamente de provincia y *conventus* de la *Baetica*. Además del papel administrativo que tenían las ciudades que servían de nexo entre capitales y cabeceras urbanas, la zona se inserta en una rica región minera de gran potencial económico. Es por ello, que resulta doblemente interesante el estudio arqueométrico de piezas talladas en mármol. Así, al interés arqueológico se suma el conocimiento de uso de la materia prima regional.

De la epigrafía reginense es posible inferir su importancia en época flavia, momento de la concesión del estatuto flavio municipal, que sin duda supondría un reforzamiento administrativo para un territorio escasamente poblado, pero de gran potencialidad económica, como se puede pensar por las propiedades imperiales de la zona, sin duda conectadas a las explotaciones mineras.

El foro de *Regina*, ubicado canónicamente en el cruce de *decumanus maximus* y *kardo maximus*, está siendo, en la actualidad, paulatinamente excavado. Con la excepción de algunas placas marmóreas, sólo escasos restos decorativos podían adscribirse a este espacio. Sin embargo, en el ve-

rano de 2008 y más tarde en 2009, se localizaron varios fragmentos escultóricos de diversa tipología, en pozos practicados dentro del recinto forense, a cuyo interior se arrojaron en fecha indeterminada. La amortización de este espacio público se suele situar entre los siglos V y VI d. C. La destrucción intencionada de las obras queda bien patente por la presencia de sendas caleras en la zona, fenómeno muy frecuente en los procesos de expoliación y abandono de yacimientos antiguos. Es evidente que estas obras se salvaron gracias al azar o simplemente porque revestían mayor valor estético o “simbólico”, al tratarse de partes de estatuas de emperadores.

El estudio de estos recientes hallazgos estatuarios ayuda a completar la visión de este espacio público oficial. Los fragmentos marmóreos hallados son varios trozos de una inscripción oficial de época de Trajano, varias extremidades estatuarías algunas colosales, dos manos, un dedo colosal, fragmentos de plegados que parecen partes de estatuas togadas y lo más significativo del conjunto: tres cabezas masculinas, que han sido respectivamente identificadas con un Trajano, un príncipe Julio-Claudio y un personaje ideal, quizá el Genio del municipio.

Nº	Sigla	Descripción	Dimensiones
1	RE-1	Retrato juvenil con corona cívica	Alt. máx. 0,46m / Anchura máx: 0,233m
2	RE-2	Efigie ideal masculina (posible <i>Genius</i> )	Alt. 0,38m / Anchura: 0,31m
3	RE-3	Retrato del emperador Trajano	Alt. 0,37m / Anchura: 0,24m
4	RE-4	Fragmento de plegado (togado)	Alt. 0,56m / Anchura: 0,38m
5	RE-5	Mano izquierda masculina con <i>rotulus</i>	Long. máx. 0,27m / Altura máx: 0,85m
6	RE-6	Fragmento de plegado	Long. máx. 0,205m / Anchura máx. 0,19m

Fig. 1. Listado y siglas de las muestras estudiadas.

<sup>1</sup> El presente trabajo se inscribe en los proyectos regionales de la Junta de Extremadura de I + D: PRI09A140 “Arte Romano en Extremadura I: Creación de modelos en el Occidente Peninsular” y PRI09A134 “Aplicación de nuevas tecnologías en el análisis arqueológico del territorio de la ciudad romana de Regina”.

<sup>2</sup> Agradecemos a la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Extremadura y al Museo Arqueológico Provincial de Badajoz, en la persona de su director y equipo, su disponibilidad para realizar las muestras necesarias para este estudio.



Fig. 2. Aspecto de las piezas estudiadas.

Del conjunto de piezas escultóricas se han seleccionado para su estudio, los retratos y tres de los fragmentos mencionados. En la Figura 1 se refleja la sigla y características de las piezas y en la Figura 2 se exponen las imágenes de cada pieza estudiada. El muestreo se realizó con anterioridad a las tareas de limpieza, por lo que las muescas sacadas presentaban una pátina superficial de alteración que hubo que eliminar antes de su análisis.

## II. OBJETIVO DE ESTUDIO

El objetivo de este estudio se ha dirigido a la caracterización litológica de las muestras rocosas utilizadas en las seis piezas arqueológicas mencionadas con la finalidad de indagar sobre la procedencia local o foránea del material marmóreo utilizado, a la vez que el estudio analítico de las piezas fragmentadas ayuda a su recomposición.

Los programas ornamentales, de carácter público o privado desarrollados en las ciudades romanas requirieron el uso de grandes cantidades de

mármol de diferentes tipos y procedencias. En el ámbito territorial hispano, los materiales líticos locales, mayoritariamente sedimentarios, no permitían satisfacer todas las necesidades ya que, por su menor calidad, no podían competir con las prestaciones que ofrecían los mármoles de importación.

Sin embargo, en la Hispania romana y en particular en el amplio distrito lusitano de Estremoz, se empezaron a explotar mármoles de diversos focos de extracción que nada tienen que envidiar, ni en calidad estética ni técnica, a los mármoles de importación. También muy cercanas a *Regina* se documentan las explotaciones marmóreas de Almadén de la Plata y de Alconera (Figura 3). Es por ello, doblemente importante, por una parte averiguar si se utilizaron los recursos regionales, en qué momento, cuáles de ellos y qué dispersión geográfica tienen estos materiales, y por otra parte, si fueron elegidos determinados mármoles foráneos para piezas emblemáticas y en qué momento pudieron entrar en competencia ambos tipos de materiales.



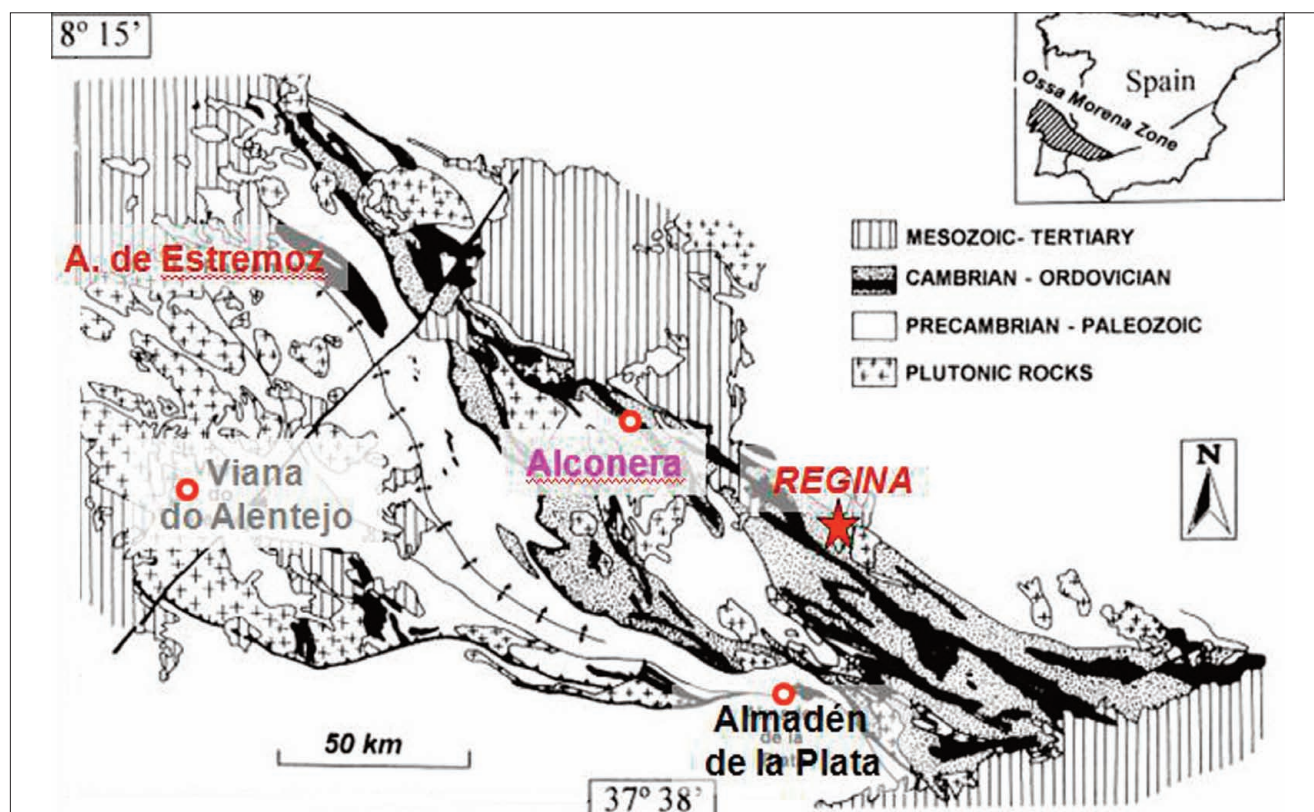


Fig. 3. Localización de los focos de extracción marmórea más próximos a Regina.

El interés arqueológico que este tipo de estudio arqueométrico representa, está resurgiendo entre varios grupos de investigadores, como se ha puesto de manifiesto recientemente en sendas reuniones específicas: el Coloquio Internacional “*Marmora Baeticae et Lusitaniae*”, celebrado en diciembre de 2006 en la Universidad de Sevilla y el Museo Nacional de Arte Romano de Mérida, y el I Coloquio de Arqueología de Carranque “*Marmora romanos in Hispania*”, de marzo de 2009. Fruto de ambos eventos, van a ver la luz sendos volúmenes [Nogales y Beltrán (eds.), 2008; y García Entero (en prensa)] donde se pone al día el estado de la investigación sobre los materiales líticos en la España romana.

### III. METODOLOGÍA

La identificación de los mármoles clásicos se aborda con estudios mineralógicos y geoquímicos, aplicados doblemente, en muestras de cantera y en las piezas arqueológicas a investigar. Esta caracterización resulta más completa cuantas más técnicas se apliquen, valorando los resultados de varios

análisis o estudio multi-método (Lapuente y Álvarez, en prensa). Este campo de investigación interdisciplinar está auspiciado por la Asociación internacional ASMOSIA (Association for the Study of Marble and Other Stones In Antiquity) quien en sus sucesivos Congresos Internacionales recoge los trabajos especializados de esta temática (Herz and Waelkens (eds.), 1988; Waelkens *et al.* (eds.), 1992; Maniatis *et al.* (eds.), 1995; Schvoerer (ed.), 1999; Herrmann *et al.* (eds.), 2002; Lazzarini (ed.), 2002; Maniatis (ed.), 2009; Jockey (ed.), 2009). En su última edición celebrada en Tarragona, se preparó una exposición con los principales tipos de mármoles y piedra ornamental explotados en Hispania (Álvarez *et al.* 2009).

La determinación de las canteras de origen se realiza por comparación, aplicando idéntica metodología a una amplia litoteca de mármoles de canteras hispanas y a las más importantes fuentes de extracción de la cuenca mediterránea explotadas en la antigüedad. En el desarrollo de este trabajo se ha comparado con muestras de mármoles españoles, portugueses, franceses, belgas, italianos, griegos y

turcos, así como con los datos analíticos aportados por otros autores (volúmenes de ASMOSIA) y trabajos especializados (Attanasio *et al.* 2006).

Metodológicamente se ha partido del estudio petrográfico completo con descripción de lámina delgada bajo microscopio petrográfico. Se ha usado el modelo OLYMPUS AX-70, del Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza. Se ha prestado una especial atención a la composición mineralógica, textura, tamaño máximo de grano MGS (Maximum Grain Size) y forma del límite entre granos BGS (Boundary Grain Shape).

En la Figura 4 se presenta el conjunto de microfotografías tomadas en condiciones de luz polarizada plana (NP), cruzada (NC), junto con las catodoluminiscencias observadas con el equipo de catodoluminiscencia (CL) del Institut Català d'Arqueologia Clàssica I.C.A.C. (Tarragona). Se trata del dispositivo CL8200 Mk5-1, acoplado a un microscopio petrográfico NIKON Eclipse 50iPOL que permite la observación del comportamiento luminiscente de la muestra (color, intensidad y distribución de la emisión de fotones).

Una vez elaborada la lámina delgada, fue posible retirar una pequeña cantidad de muestra adicional, en tres de las piezas: la Cabeza de Trajano y los dos fragmentos de plegados (siglas RE-3, RE-4 y RE-6). Con ellas, se procedió a su pulverización y tratamiento de obtención de análisis de isótopos estables. La abundancia relativa de los isótopos de  $^{13}\text{C}$  y  $^{18}\text{O}$  fue determinada con un espectrómetro de masas FINIGAN MAT 252, del *Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università "La Sapienza"* (Roma). Los resultados se expresan en términos de la desviación  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{18}\text{O}$  en ‰, relativo al estándar de referencia internacional PDB (Figura 5).

Es preciso puntualizar que a pesar de haber retirado la pátina superficial, es posible que la alteración haya modificado ligeramente su composición isotópica original. En general, la relación isotópica de O suele experimentar un decrecimiento de su valor en la zona alterada, mientras que el valor de C puede verse disminuido o ligeramente incrementado (Herz, 1985). Con todo, los valores isotópicos de las tres muestras son bas-

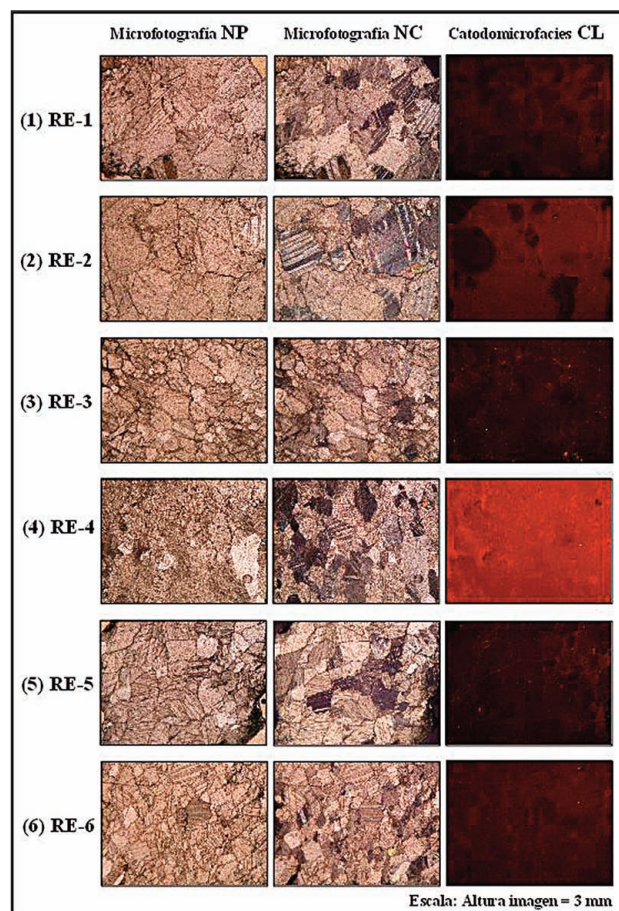


Fig. 4. Microfotografías de las muestras estudiadas tomadas en condiciones de luz polarizada plana (NP), cruzada (NC) y de catodoluminiscencias (CL).

tante próximos entre sí, con diferencias máximas de -0,64 ‰ para  $\delta^{18}\text{O}$  y de 0,62 ‰ para  $\delta^{13}\text{C}$ .

#### IV. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Las relaciones isotópicas obtenidas se han proyectado en el diagrama correspondiente a las variaciones isotópicas estudiadas para los mármoles hispanos de Ossa Morena (Figura 6). En él se observa que las piezas de *Regina* analizadas se sitúan en la parte central del diagrama, solapándose una de ellas (RE-6) con algunas muestras de Viana do Alentejo y las otras dos próximas entre sí y ligeramente separadas, tanto de Viana do Alentejo, como de Almadén de la Plata. Por su parte, los mármoles blancos de Alconera presentan relaciones isotópicas muy alejadas de las obtenidas en las piezas de estudio.

Petrográficamente, los mármoles de Viana do Alentejo se caracterizan por presentar una tex-



Nº	Sigla	Descripción	d 180 (PDB)	d 13C (PDB)
3	RE-3	Retrato del Emperador Trajano	-5,23	1,54
4	RE-4	Fragmento de plegado (togado)	-5,87	1,08
6	RE-6	Fragmento de plegado	-5,38	1,7

Fig. 5. Valores de isótopos estables  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{18}\text{O}$  en ‰ relativo al estándar de referencia internacional PDB de las muestras estudiadas.

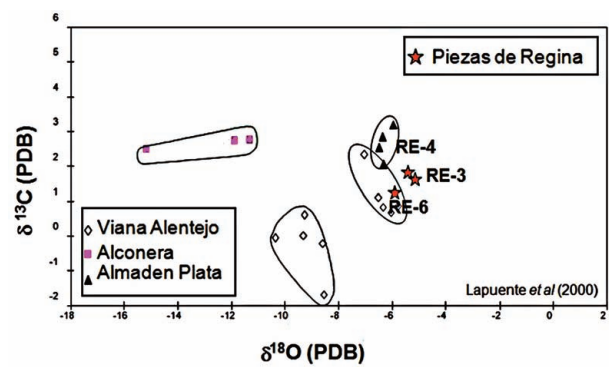


Fig. 6. Relaciones isotópicas de  $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) y  $\delta^{18}\text{O}$  (PDB) de las muestras estudiadas junto con las variaciones correspondientes a los mármlres de Ossa Morena según Lapuente *et al.* (2000).

tura granoblástica homeoblástica, poligonal en mosaico, con los límites de sus cristales de calcita, rectos o ligeramente curvados y con la particularidad de presentar abundantes microcristales de cuarzo e incluso llegan a concentrar diversos silicatos (diopsido, epidota, clorita, micas blancas, entre otros) desarrollando texturas bandeadas tipo “cipollino” (Lapuente y Turi 1995). Estas características, junto con su comportamiento bajo CL (Lapuente *et al.* 2000) hacen que sean distintivos y no puedan confundirse con los mármlres aquí estudiados.

Los datos isotópicos proyectados en el diagrama correspondiente a las relaciones isotópicas de los mármlres del Anticlinal de Estremoz, muestran una clara superposición, como se observa en la Figura 7. En dicho gráfico se han proyectado además las variaciones isotópicas de los mármlres clásicos de grano fino (MGS<2mm) (Gorgoni *et al.* 2002). A la vista del diagrama, los valores isotópi-

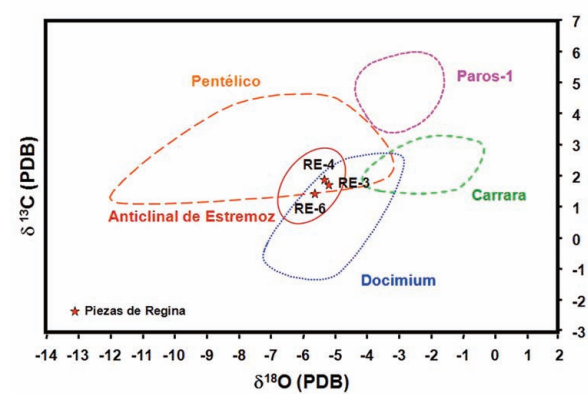


Fig. 7. Relaciones isotópicas de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{18}\text{O}$  de las muestras analizadas junto con las distribuciones isotópicas de los mármlres blancos de características más similares tanto peninsulares (Lapuente *et al.* 2000) como clásicos (Gorgoni *et al.* 2002).

cos de las piezas de *Regina* son compatibles con los correspondientes a los del Pentélico y Docimium. Las tres opciones de canteras serán valoradas atendiendo a sus características petrográficas y de CL.

En la tabla de la Figura 8 se recapitulan las características observadas bajo el microscopio petrográfico, el comportamiento luminiscente y las compatibilidades de los valores isotópicos con los correspondientes a dichas canteras.

Todas las muestras estudiadas responden litológicamente a mármlres calcíticos con un escaso porcentaje de minerales accesorios, principalmente cuarzo y algunas micas blancas. Presentan una textura típica granoblástica manifestando distintas variaciones en cuanto a tamaño máximo de grano (MGS) y a la forma del límite de sus granos (BGS). A partir del estudio petrográfico complementado con CL se han agrupado en tres tipos diferentes, todos ellos compatibles con las características que muestran la amplia variedad de mármlres del Anticlinal de Estremoz (Lapuente *et al.* 2000; Alvarez *et al.* 2009), si bien en algunos de ellos es posible adscribirlos también a otras procedencias. Por ello, se valoran a continuación las similitudes y diferencias entre los mármlres a investigar y las posibles canteras de procedencia.

- **Tipo A** (corresponde a las piezas **RE-1**, **RE-2** y **RE-4**). Su textura mayoritariamente homeoblástica muestra variaciones a ligeramente heteroblástica, con un tamaño de grano fino, con MGS menor de 2mm de diámetro, o ligeramente

Características	RE-1	RE-2	RE-3	RE-4	RE-5	RE-6
Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco rosáceo	Blanco	Blanco
Mineralogía principal	Calcita	Calcita	Calcita	Calcita	Calcita	Calcita
Accesorios	Cuarzo, mica	Cuarzo	Cuarzo	Cuarzo, mica	Cuarzo	Cuarzo
Textura	Homeoblástica ligeramente heteroblástica	Homeoblástica ligeramente heteroblástica	Ligeramente Heteroblástica Ligeramente deformada	Homeoblástica ligeramente heteroblástica	Homeoblástica ligeramente heteroblástica	Ligeramente Heteroblástica Ligeramente deformada
MGS (tamaño máximo grano)	< 2 mm	< 3 mm	<1,5 mm	< 2 mm	< 1,5 mm	< 1,5 mm
BGS (forma límite de grano)	Suturados, dentados	Curvados, suturados	Variables	Curvados, rectos	Curvados, suturados	Variables
Luminiscencia	Muy baja-alta	Muy baja-alta	Media	Alta	Media	Media
Catodo-micro-facies	Heterogénea Parches relictos	Heterogénea Parches relictos	Heterogénea Límites de cristales	Heterogénea Parches relictos	Heterogénea Límites de cristales	Heterogénea Límites de cristales
Compatibilidad isotópica			Estremoz Docimium Pentélico	Estremoz Docimium Pentélico		Estremoz Docimium Pentélico
TIPOS	A	A	B	A	AB	B

Fig. 8. Características petrográficas, catodomicrofacies y compatibilidad de procedencias según los datos isotópicos.

superior, pero sin llegar a alcanzar los 3mm como en RE-2. En cuanto a la forma de los límites de los cristales no presentan un patrón común. Sin embargo, las tres piezas tienen la característica luminiscente típica de muchos mármoles del Anticlinal de Estremoz, con catodomicrofacies parcheada, por la sombra de relictos e intensidades variables (Lapuente *et al.* 2000). El tamaño de grano es compatible con esta procedencia para las tres piezas. Comparadas con los mármoles Docimium y Pentélico, no existe similitud textural ni granulométrica, por lo que puede concluirse que el **Anticlinal de Estremoz** es la procedencia más plausible de estas muestras, a falta de análisis isotópicos en las piezas RE-1 y RE-2 que confirmen esta procedencia.

- **Tipo B** (corresponde a las piezas **RE-3** y **RE-6**). Ambas muestras responden a una variedad de mármol con características petrográficas y de CL, muy similares. En su textura, ligeramente Heteroblástica, se observan signos de haber sufrido procesos de deformación de baja intensidad (metamorfismo dinámico). Su MGS no supera los 1,5 mm, tratándose de un mármol de grano fino, con

los límites entre sus granos variables, desde curvos, rectos a suturados, incluso lobulados. Presenta un comportamiento luminiscente heterogéneo, concentrando la mayor luminiscencia en los límites entre los cristales de calcita. Las características descritas pueden ser compatibles con otros mármoles de Ossa Morena, además de los del Anticlinal de Estremoz. En concreto, las evidencias de deformación son muy características de los mármoles del distrito de Almadén de la Plata, sin embargo en éstos la deformación e incluso cataclasis (fragmentación y neoformación de minerales) son mucho más intensas. Igualmente ocurre con los mármoles de grano fino de Docimium también reconocibles por su metamorfismo dinámico. Por tanto, una y otra procedencia deben descartarse. En relación con el Pentélico, caben algunas dudas, ya que su tamaño de grano y el carácter ligeramente heteroblástico, son totalmente compatibles con esta procedencia. Sin embargo, la fábrica de los mármoles del Pentélico suelen mostrar una orientación preferente bien definida con alargamiento manifiesto de sus cristales de calcita, junto con la presencia de pajuelas de moscovita igualmente

orientadas según su elongación, aspectos que no se muestran en estos mármoles. Por otra parte, comparando las catodomicrofacies del Pentélico que ofrecen algunos autores (Barbin *et al.* 1989, 1992; Lapuente y Blanc, 2002) tampoco se observan similitudes con las de las piezas estudiadas. Por tanto, al valorar el conjunto de datos obtenidos parece más factible decantarse por el mármol del **Anticlinal de Estremoz**, a pesar de que los análisis isotópicos de ambas piezas son compatibles tanto con el mármol lusitano como con Pentélico.

- **Tipo AB** (corresponde con la pieza **RE-5**): presenta características intermedias a los otros dos tipos petrográficos, aunque con mayor afinidad a las piezas del tipo A. Por una parte se trata de un mármol de grano fino (MGS <1,5 mm) como los del tipo B, pero con escasa dispersión de tamaño de grano (textura homeoblástica), como los de las piezas del tipo A. Sin embargo, su luminiscencia de intensidad media con una catodomicrofacies heterogénea, que se concentra en el límite de sus cristales, es similar a la que manifiestan las piezas del tipo B. Sin contar con otras pruebas analíticas que puedan ayudar a ser más concluyentes, no puede asegurarse su procedencia, aunque sí puede decirse que es compatible con el **Anticlinal de Estremoz**, a partir de los datos petrográficos y de CL.

## V. CONCLUSIONES

Las seis piezas analizadas son mármoles calcícos y se agrupan en tres tipos petrográficos no muy distintos que son compatibles con una procedencia lusitana, en el distrito del Anticlinal de Estremoz. La valoración de su procedencia geológica se ha realizado a partir del estudio petrográfico, combinado con el de catodoluminiscencia y apoyado por los datos de tres valores de isótopos estables de  $\delta^{18}\text{O}$  y  $\delta^{13}\text{C}$ .

Con los datos disponibles, se ha determinado la procedencia con distintos niveles de seguridad. Así, puede decirse que el Anticlinal de Estremoz (Portugal) fue el centro de suministro más probable para tres de las piezas (muestras RE-1, RE-2 y RE-4).

Por lo que se refiere a las muestras RE-3 y RE-6, atendiendo a los datos de sus isótopos estables, ambas son compatibles con mármoles lusitanos del Anticlinal de Estremoz, además de Pentélico y Docimium, entre los clásicos. Esta última procedencia es del todo incompatible petrográficamente, sin embargo el Pentélico muestra algunas similitudes granulométricas y texturales. Al valorar su catodomicrofacies parece más factible la procedencia lusitana. En todo caso, sería conveniente apoyar la determinación con otras técnicas complementarias como la cuantificación de la luminiscencia.

Por último, a falta de otros análisis complementarios resulta arriesgado asegurar la procedencia de la pieza RE-5. Del conjunto de mármoles hispanos, su petrografía y CL son también compatibles con el Anticlinal de Estremoz.

Estas piezas de mármol son un evidente testimonio de lo que debieron ser los programas oficiales de este foro bético, hasta ahora tenido por modesto ante la ausencia de documentos de esta categoría. La identificación del mármol procedente del distrito del Anticlinal de Estremoz, en piezas de diferente cronología, pone de manifiesto una dilatada utilización. En especial, los tres retratos vienen a demostrar un proceso evolutivo en la ornamentación, con una cronología estilística muy distinta: desde época julio-claudia hasta bien avanzada la segunda centuria. Su buen estado de conservación ha merecido que tomen un lugar preferente en la actual exposición del Museo Arqueológico Provincial de Badajoz.



## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, A.; DOMÉNECH, A. LAPUENTE, P., PITARCH, Á. y ROYO, H. 2009: *Marbles and Stones of Hispania*. Exhibition Catalogue Asmosia IX Internacional Conference. Instituto Catalán de Arqueología Clásica. 143p.
- ÁLVAREZ, J.M.; RODRÍGUEZ G. y SAQUETE J.C. 2004: "La ciudad romana de *Regina*. Nuevas perspectivas sobre su configuración urbana", *Anas* 17: 11-45.
- ATANASIO, D.; BRILLI, M. y OGLE, N. 2006: *The isotopic signature of classical marbles. L'Erma di Bretschneider*. Studia Archaeologica. 145p.
- BARBIN, V.; RAMSEYER, K.; DECROUEZ, D. y HERB, R. 1989: "Marbres blancs: caractérisation par cathodoluminescence". *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris*, t. 308, série II: 861-866.
- BARBIN, V.; RAMSEYER, K.; DÉCROUEZ, D.; BURNS, S.J.; CHAMAY, J. y MAIER, J.L. 1992: "Cathodoluminescence of white marbles: an overview", *Archaeometry* 34: 175-183.
- GARCÍA-ENTERO, V. e. p.: *Actas del I Coloquio de Arqueología de Carranque "Marmora romanos en Hispania"*.
- GORGONI, C.; LAZZARINI, L.; PALLANTE, P. y TURI, B. 2002: "An updated and detailed mineropetrographic and C-O stable isotopic reference database for the main Mediterranean marbles used in antiquity". En J.J. Herrmann, Jr., N. Herz y R. Newman (eds): *Interdisciplinary studies on Ancient Stone*: 115-131.
- HERRMANN, J.J.Jr.; HERZ N. y NEWMAN R. (eds.) 2002: *ASMOSIA 5. Interdisciplinary Studies on Ancient Stone. Proceedings of the Fifth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity*. Archetype Pub. Ltd., London. 420p.
- HERZ, N. 1985: "Isotopic analysis of marble". En G. Rapp Jr y J.A. Gisfor (eds.): *Archaeological Geology*. Yale Univ Press: 331-351.
- HERZ, N. y WAELEKENS, M. (eds.) 1988: *Classical Marble: Geochemistry, Technology, Trade*. NATO ASI Series E, Applied Sciences, Vol. 153 Kluwer Academic Publishers: 482p.
- JOCKEY PH. (ed.) 2009: *Interdisciplinary Studies on Mediterranean Ancient Marble and Stones*. Proceedings of the VIIIth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Aix-en-Provence, June 12-18, 2006; Collection L'atelier méditerranéen. Maison méditerranéenne des sciences de l'homme. Maisonnueve y Larose. 998p.
- LAPUENTE, M. P. y TURI, B. 1995: "Marbles from Portugal: petrographic and isotopic characterization". *Science and Technology for cultural Heritage* 4 (2): 33-42.
- LAPUENTE, M. P.; TURI, B. y BLANC, PH. 2000: "Marbles from Roman Hispania: stable isotope and cathodoluminescence characterization". *Applied Geochemistry* 15: 1469-1493.
- LAPUENTE, M.P. y BLANC, Ph. 2002: "Marbles from Hispania: scientific approach based on cathodoluminescence". En J.J.Jr. Herrmann; N. Herz y R. Newmwn (Eds): *Asmosia 5: Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*. Archetype Pub. Ltd., London: 143-152.
- LAPUENTE, P. y ÁLVAREZ, A. e. p.: "Métodos para la identificación de los mármoles". En V. García-Entero (ed): *Actas del I Coloquio de Arqueología de Carranque "Marmora romanos en Hispania"*.
- LAZZARINI L. (ed.) 2002: *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*. ASMOSIA VI, Proceedings of the Sixth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity. Bottega d'Erasmo Aldo Ausilio Editore (Padova). 548p.
- MANIATIS, Y.; HERZ, N. y BASIAKOS Y. (eds.) 1995: *The Study of Marble and Other Stones Used in Antiquity*. Archetype Publications, London. 302p.
- MANIATIS, Y. 2009: *ASMOSIA VII*. Proceedings of the 7th International Conference of Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity. Thassos 15-20 September, 2003. École française d'Athènes. BCH supplement 51.
- NOGALES BASARRATE, T. y BELTRÁN FORTES, J. (eds.) 2008: *Marmora Hispana: explotación y uso de los materiales pétreos en la Hispania Romana "L'ERMA" di BRETSCHNEIDER*. Hispania Antigua. Serie Arqueológica 2. 543p.
- NOGALES BASARRATE, T. y NOBRE DA SILVA, L. 2010: «Programas estatuarios en el foro de *Regina (Baetica)*: Príncipe julio-claudio, Genius y estatua colosal de Trajano. Una primera aproximación», *VI Reunión de Escultura Romana en Hispania* (Segóbriga, 2008). Alicante: 2020.
- SCHVOERER M. (ed.) 1999: *Archéomatériaux – Marbres et Autres Roches*. Actes de la IVème Conférence Internationale de l'Association pour l'Étude des Marbres et Autres Roches Utilisés dans le Passé; Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie and Presses Universitaires de Bordeaux (Bordeaux-Talence). 368p.
- WAELEKENS, M.; HERZ N. y MOENS, L. (eds.) 1992: *Ancient Stones: Quarrying, Trade and Provenance. Interdisciplinary Studies on Stones and Stone Technology in Europe and Near East from the Prehistoric to the Early Christian Period*. Acta Archaeologica Lovaniensia, Monographiae 4. Leuven University Press. 296p.