

Estudio Químico y Mineralógico de algunas Cerámicas Romanas “Terra Sigillata”

/ ALEJANDRO DEL VALLE GONZALEZ (1), MARIA PURIFICACION NIÑO SACRISTAN (1), MARIA VICTORIA ROMERO CARNICERO (2), VALENTIN MARIA GONZALEZ DE GARIBAY PEREZ DE HEREDIA (3)

(1) Área de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid. 47011 Valladolid (España)

(2) Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Valladolid. 47011 Valladolid (España)

(3) Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid. 47011 Valladolid (España)

INTRODUCCIÓN.

Desde hace varios años un equipo de químicos, arqueólogos y matemáticos hemos venido investigando la naturaleza y el origen de algo más de 200 de piezas de la cerámica romana conocida como “terra sigillata”, halladas en la Meseta Norte.

Se ha llegado a establecer una amplia base de datos formada por fichas que recogen información de cada pieza, como puede ser la composición química y el difractograma, además de la imagen y diversos datos arqueológicos. Por otro lado, se han recogido y analizado algunas arcillas de yacimientos que se supone fueron utilizados en época romana para el abastecimiento de materias primas. Un capítulo importante del estudio lo constituye la evolución térmica, que permite reconocer las transformaciones que tienen lugar durante la cocción (Sciau y Vezian, 2002; Madrid, 2006; Romero et alii, 2006). Al mismo tiempo, hemos seguido una metodología que nos ha permitido atribuir a un determinado origen distintos conjuntos de piezas, lo que ha sido de inestimable ayuda en las investigaciones arqueológicas.

Las arcillas empleadas para la fabricación de la cerámica “terra sigillata” eran de tipo calcáreo común, con un contenido en CaO en torno al 10% (Picón, 1984). Las producciones de cada centro de producción, aun sin ser constantes, eran bastante homogéneas desde el punto de vista químico (Madrid, 2006), viéndose, no obstante, afectada su composición mineralógica por la temperatura alcanzada durante la cocción.

METODOLOGIA DEL ESTUDIO.

Se ha procedido a la obtención de

muestras de cerámicas procedentes de diversos yacimientos arqueológicos. Posteriormente en el laboratorio se han tomado muestras en cantidad suficiente para la realización de Difracción de Rayos X (DRX) y Fluorescencia de Rayos X (FRX). Debe tenerse en cuenta que en este tipo cerámico no siempre es posible determinar *de visu* el taller de procedencia, por lo que el análisis químico es decisivo a este respecto. A esto se añaden las diferencias, a veces notables, en los perfiles de difracción.

RESULTADOS.

El tratamiento estadístico realizado a partir de la composición química de las piezas analizadas ha permitido distinguir 12 clases que se reparten tal y como se indica en la Tabla 1.

En las piezas procedentes de Tritium Magallum (Tricio, La Rioja) se distinguen dos grandes clases en virtud de la composición química, mientras que desde el punto de vista mineralógico (Fig. 1) no hay una clara diferencia entre los ejemplares de una y otra clase.

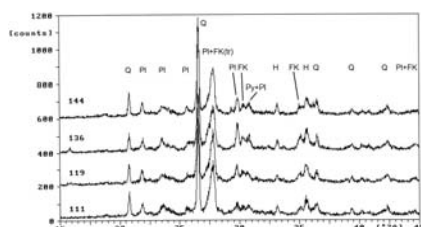


fig. 1. Difractogramas de algunas cerámicas de las clases 10 y 11 de Tricio (La Rioja)

Sin embargo, varios ejemplares de la clase 11 muestran la presencia de illita (Fig. 2). Si tenemos en cuenta que la arcilla utilizada debió ser básicamente la misma que en el resto de los ejemplares, hay que atribuir este contenido en illita a una cocción de menor temperatura, quizá inferior a

850°C. No parece que sea casual el hecho de que entre ellos se encuentren los moldes que, al carecer del barniz semivitrificado de los productos acabados, no precisan de altas temperaturas.

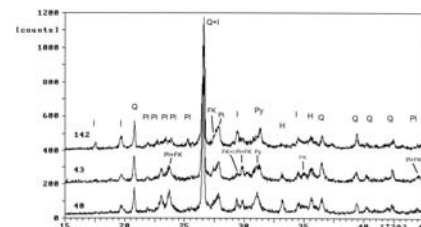


fig. 2. Difractogramas de algunas cerámicas de la clase 11 de Tricio (La Rioja), en las que se aprecia illita.

Las plagioclasas son los feldespatos predominantes en las sigillatas de origen itálico (Pisa y Arezzo), aunque se detectan también ortoclasas (Figura 3). Por otro lado, son más abundantes los piroxenos que en las cerámicas de las otras procedencias, lo que no es de extrañar dado su contenido algo mayor en Mg y Fe. Cabe pensar que un calentamiento a una temperatura superior podría haber aumentado levemente la proporción de hematitas en detrimento de los piroxenos, en particular de la augita. Por otro lado, no se detectan restos de illitas.

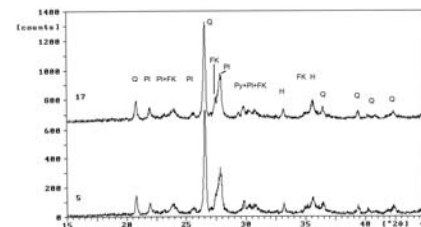


fig. 3. Difractogramas de algunas cerámicas de origen itálico.

Son características en las cerámicas de La Graufesenque (Millau, Francia) las elevadas proporciones de plagioclasa cálcica (Dejoie et alii, 2005) mientras

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅
Itálicas Clase 9 (13 muestras)	54,646 ± 2,212	0,845 ± 0,056	17,946 ± 1,345	6,798 ± 0,772	0,141 ± 0,023	3,177 ± 0,338	9,103 ± 1,522	2,739 ± 0,365	0,361 ± 0,184
Montans Clase 7 (16 muestras)	53,228 ± 1,462	0,721 ± 0,023	17,292 ± 1,061	5,761 ± 0,244	0,054 ± 0,010	3,044 ± 0,348	13,462 ± 1,103	2,488 ± 0,295	0,257 ± 0,188
La Graufesenque Clase 12 (17 muestras)	50,865 ± 1,946	0,981 ± 0,051	21,958 ± 0,744	5,619 ± 0,226	0,052 ± 0,006	2,171 ± 0,118	10,670 ± 1,322	3,549 ± 0,334	0,392 ± 0,208
Tritium Magall. Clases 10 y 11 (75 muestras)	54,544 ± 1,965	0,784 ± 0,044	19,479 ± 0,861	6,105 ± 0,624	0,033 ± 0,014	2,737 ± 0,526	8,463 ± 1,446	4,024 ± 0,366	0,182 ± 0,150
Uxama Clases 1 a 6 (103 muestras)	58,155 ± 3,430	0,728 ± 0,062	17,177 ± 2,243	4,816 ± 0,361	0,037 ± 0,013	1,194 ± 0,331	8,920 ± 2,573	3,383 ± 0,491	0,233 ± 0,166

Tabla 1. Composición química media (y errores) ofrecida por la sigillatas atribuibles a los talleres Itálicos, a los gállicos de Montans y La Graufesenque, y a los hispánicos de Tritium Magallun (Tricio) y Uxama (El Burgo de Osma).

que la proporción de cuarzo es la menor de todas las sigillatas estudiadas. Al mismo tiempo se reconocen significativas cantidades de hematitas y trazas de ortoclasas que acompañan a las plagioclasas (Fig. 4). Los piroxenos presentes son, el diópsido CaMgSi₂O₆ y la augita (Ca,Mg,Fe)₂Si₂O₆.

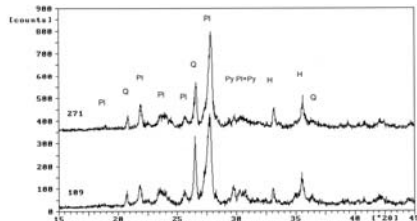


fig 4. Difractogramas de algunas cerámicas de La Graufesenque (Millau, Francia)

Los principales componentes detectados en las cerámicas de Montans (Francia) son cuarzo, plagioclasa, hematitas y piroxenos. Se detectan pequeñas cantidades de ortoclasa (Fig. 5). Los picos a $d_{hkl} = 4,69$ Å y $d_{hkl} = 3,42$ Å, indican que la plagioclasa es cálcica.

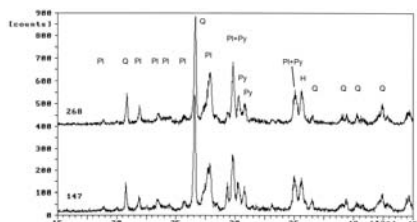


fig 5. Difractogramas de algunas cerámicas de Montans (Francia).

El aspecto de los picos de la hematitas

parece indicar una mala cristalización. Los piroxenos presentes son diópsido y augita (Dejoie et alii, 2005).

La sigillata hispánica elaborada en Uxama (El Burgo de Osma/Osma, Soria) ofrece una notable variedad en su composición química, como ponen de manifiesto las 6 clases diferenciadas a través del análisis estadístico, aunque desde el punto de vista mineralógico se muestra más uniforme (figuras 6 y 7).

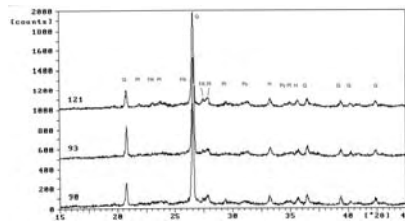


fig 6. Difractogramas de algunas cerámicas de la clase 3 (pobres en piroxenos), de El Burgo de Osma (Soria)

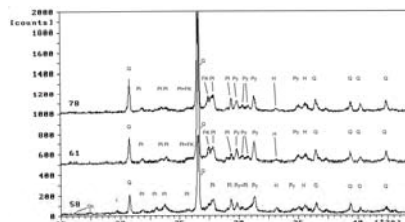


fig 7. Difractogramas de algunas cerámicas de las clases 4 y 5 (ricas en piroxenos), de El Burgo de Osma (Soria)

Encontramos plagioclasa (normalmente cálcica) en todas las piezas cerámicas, mientras que el contenido de ortoclasa es muy variable. Es importante señalar que, en todos los casos, se observa una

correlación entre la presencia de piroxenos en las piezas y el bajo contenido en aluminio (figura 7). Es decir, el aluminio favorece la formación de plagioclasa cálcica durante el calentamiento, en detrimento de los piroxenos (figura 6).

REFERENCIAS.

- DEJOIE, C., RELAIS, S. Y SCIAU, P., (2005): "Les sigillées des ateliers de La Graufesenque et de Montans. Étude comparative des pâtes et engobes". En X. Nieto, M. Roca Roumens, A. Vernhet y P. Sciau (Eds.), *La difusió de la terra sigillata sudgállica al nord d'Hispania. Monografies del Museu d'Arqueologia de Catalunya*, 6. Barcelona, 9-18
- MADRID I FERNANDEZ, M., (2006): *Estudi arqueològic i caracterització arqueomètrica de la terra sigillata de la ciutat de Baetulo (Badalona)*. Universitat de Barcelona. Tesis Doctorales en línea.
- PICON, M., (1984): "Recherches sur les compositions des sigillées hispaniques. Techniques de fabrication et groupes de production". En F. Mayet, *Les céramiques sigillées hispaniques*. Paris, 303-317.
- ROMERO, M.V., CARRETERO, S., VALLE, A. DEL NIÑO, M.P. Y GONZÁLEZ DE GARIBAY, V. (2006): "La comercialización de productos cerámicos en Petavonium", en A. Morillo (Ed.) *Arqueología Militar Romana en Hispania. Producción y abastecimiento en el ámbito militar*, León, 135-166.
- SCIAU, PH. Y VEZIAN, A., (2002): "La composition minérale des pâtes des sigillées de la Graufesenque: un bon moyen de déterminer la température de cuisson". En A. Guenin, y A. Vernhet, A. (dirs.), *Céramiques de la Graufesenque et autres productions d'époque romaine. Nouvelles recherches. Hommages à Bettina Hoffmann*. Montagnac, 181-190.