

Espectroscopías aplicadas al estudio de materiales arqueológicos fenicios

Noelia Gutiérrez Hernández, María Asunción Alías Linares (*)

Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia, 30100, Murcia (España)

* corresponding author: aalias@um.es

Palabras Clave: Arqueología, Cerámicas, Análisis DRX, Análisis FRX, Análisis IR. **Key Words:** Archaeology, Ceramics, XRD analysis, XRF analysis, IR analysis.

INTRODUCCIÓN

La existencia de precedentes en el campo de estudio que une Química y Arqueología, conocido popularmente como Arqueometría, es bastante amplio, pues son muchos los hallazgos arqueológicos que se han realizado hasta el momento sobre los que se han efectuado estudios arqueométricos (Cordero Ruiz, 2006).

A pesar de la importancia de los análisis químicos en los estudios arqueológicos, no son estos los únicos estudios capaces de aportar información relevante sobre materiales antiguos. Mediante un reconocimiento visual es posible determinar de forma cualitativa si las cerámicas se sometieron a altas o bajas temperaturas de cocción (Polvorinos del Río, 2003).

Aunque son enormemente extensas las zonas y regiones donde la arqueometría tiene un papel fundamental, en estas investigaciones destaca Cartagena como la ciudad con mayor perfil marítimo arqueológico en la Región de Murcia, así como otros yacimientos localizados en Mazarrón que nos permiten identificar esta zona como una ciudad con un perfil marítimo-arqueológico relevante (Ramallo Asensio & Arana Castillo, 1985). Un claro ejemplo es uno de los últimos hallazgos, donde fueron encontrados dos pecios en La Isla de Mazarrón (Murcia) que contenían cerámicas fenicias, romanas e ibero-púnicas (De Juan Fuertes, 2017). El estudio de cualquier material es de gran importancia para conocer información sobre la época a la que pertenecieron.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se centra en la civilización de origen fenicio, analizando ocho muestras de cerámicas, cuatro de ellas con desgrasante fino y las restantes depuradas, todas procedentes de uno de los barcos fenicios encontrados en la playa de la Isla (Mazarrón, Murcia).

El análisis con lupa binocular fue llevado a cabo como método de iniciación en la visualización de cada una de las muestras fenicias, ya que permite un correcto y amplio reconocimiento visual. El equipo utilizado fue un microscopio doble o lupa binocular Olympus SZX16. Se realizaron estudios, con diferentes aumentos (2,5x y 1,0x), tanto de la cara externa como interna de cada una de las muestras fenicias. La caracterización de las muestras se hizo mediante análisis termogravimétrico, fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X y espectroscopía infrarroja. Para ello, se tomaron muestras de cada una de las cerámicas, aproximadamente 1 g, previamente molido y tamizado hasta unas dimensiones menores a 50 μm . Para el análisis térmico las muestras fueron desecadas previamente durante una noche completa a 60 °C y analizadas mediante un analizador simultáneo TGA-DTA, modelo SDT 2960 de TA Instruments, en atmósfera de aire, con un rango de temperatura entre 10°C y 1000°C y una velocidad de calentamiento de 10°C por minuto. La difracción de rayos X se realizó con un difractómetro de rayos X de polvo Bruker D8 ADVANCE y la fluorescencia de rayos X con un espectrómetro Bruker S4 Pioneer. Finalmente, se realizó la técnica de IR sobre cada una de las muestras de cerámicas fenicias mediante un espectrofotómetro IR Perkin Elmer 1430.

RESULTADOS

El análisis macroscópico “de visu” y microscópico con lupa binocular de las muestras cerámicas fenicias con desgrasante fino mostró una coloración anaranjada en todas las muestras con una distribución aleatoria de

pequeños fragmentos de minerales con diferentes tonalidades, mientras que las muestras cerámicas depuradas mostraron una coloración más intensa, una mayor homogeneidad superficial y pequeños fragmentos de menor tamaño.

Los resultados térmicos obtenidos fueron bastante similares para todas las muestras de cerámicas fenicias analizadas, con un porcentaje de agua de hidratación relativamente bajo (1 %), lo cual indicó que las muestras fueron desecadas correctamente, y un porcentaje de carbonatos inferior al 5 %. Además, podemos resaltar que se observan pequeñas ganancias de peso, lo cual es debido principalmente a oxidaciones.

El estudio por difracción de rayos X muestra que los minerales mayoritarios son cuarzo y anortita seguidos de albita, diópsido, moscovita y biotita, apareciendo también trazas de hematites ligeramente superiores en las muestras de cerámicas depuradas. El porcentaje de cuarzo está comprendido entre el 39 % y el 58 %. El porcentaje de anortita varía entre el 23 % y el 33 %.

La Tabla 1 recoge los resultados de los óxidos mayoritarios obtenidos por fluorescencia de rayos X y son acordes con la mineralogía encontrada en las muestras, no observándose diferencias significativas entre las muestras con desgrasante fino (muestras 1 a 4) y las depuradas (muestras 5 a 8).

Muestra	1	2	3	4	5	7	8
Na ₂ O	1,00	0,61	1,04	0,56	1,68	1,28	0,95
MgO	2,86	2,92	2,89	3,55	2,50	2,74	2,86
Al ₂ O ₃	20,16	18,28	15,88	18,07	21,94	17,70	18,38
SiO ₂	53,40	51,91	52,72	49,40	47,87	56,52	56,53
SO ₃	1,14	3,66	2,06	0,35	1,17	1,44	1,14
K ₂ O	2,25	2,08	2,41	2,51	3,58	2,86	2,91
CaO	6,28	4,50	9,93	8,13	4,75	6,05	5,72
Fe ₂ O ₃	8,44	8,16	7,54	8,97	11,12	7,99	7,91

Tabla 1. Resultados de los análisis de FRX de los óxidos mayoritarios (% en peso).

Los espectros de infrarrojo mostraron las bandas de los enlaces Si-O del cuarzo a 720 cm⁻¹ y 400 cm⁻¹, aproximadamente y los enlaces Si-O de anortita a valores de 1020 cm⁻¹ y 460 cm⁻¹. Las bandas a 3600 cm⁻¹ se asignan a grupos OH estructurales y en torno a 1620 cm⁻¹ aparecen las bandas OH procedentes del agua. En algunos casos, se observan bandas del enlace C-H carbonilo a 2600 y 2300 cm⁻¹, aproximadamente.

CONCLUSIONES

Las muestras cerámicas fenicias, tanto depuradas como no depuradas, son muy similares. Los minerales mayoritarios son, en todas las muestras, silicatos, con predominio de cuarzo y se detecta la presencia de otros tipos de minerales no silicatos, principalmente hematites; el agua de hidratación es muy escasa en todas las muestras y el porcentaje de carbonatos inferior al 5 % observándose pequeñas ganancias de peso.

REFERENCIAS

- Cordero Ruiz, T. (2006): La arqueometría de materiales cerámicos: una evaluación de la experiencia andaluza. Trabajos de prehistoria, **63**, N°1.
- De Juan Fuertes, C. (2017): Los pecios de Mazarrón y la familia arquitectónica ibérica. Los ejemplos más antiguos de la arquitectura naval indígena en la Península Ibérica. Mazarrón II, 229-251.
- Polvorinos del Río, A.J., Flores, V., Tabales, M.A., Hernández, M.J. (2003): Caracterización y tecnología de materiales cerámicos romanos de los ss. I a III d.c procedentes del Hospital de las Cinco Llagas de Sevilla. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, **42**, 93-99.
- Ramallo Asensio, S.F. & Arana Castillo, R. (1985). La minería romana en Mazarrón (Murcia). Aspectos arqueológicos y geológicos. Anales de Prehistoria y Arqueología, **1**, 49-68.