

# CARACTERIZACIÓN ARQUEOMÉTRICA DE LAS PRODUCCIONES DEL ALFAR DE EL RINCONCILLO (CÁDIZ, ESPAÑA)

*Auxiliadora Gómez Morón<sup>(1)</sup>, Ángel Polvorinos del Río<sup>(1)</sup> y Silvia Fernández Cacho<sup>(1)</sup>*

## Resumen

La excavación de un sector del alfar romano de El Rinconcillo (Algeciras, Cádiz) en 1991 permitió estudiar parte del complejo alfarero en el que se producían mayoritariamente ánforas y en menor cantidad, cerámica de cocina y mesa, extendiéndose su utilización desde el segundo tercio del s. I a.C. hasta el segundo cuarto del s. I d.C.

En este trabajo se realiza la caracterización arqueométrica de las producciones con el fin de establecer grupos de referencia para futuros hallazgos de cerámicas en otras excavaciones que nos permitan profundizar en el estudio de las relaciones comerciales entre distintas áreas en la Antigüedad. Al mismo tiempo, se determina la evolución de las condiciones de producción a lo largo de las distintas fases de uso del alfar, tanto respecto a las materias primas empleadas como a las condiciones de cocción en los hornos, analizándose las relaciones entre la tipología y la funcionalidad de las ánforas y sus parámetros arqueométricos.

**Palabras clave:** arqueometría, ánforas, alfar, cerámicas romanas, El Rinconcillo.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de yacimientos arqueológicos requiere una investigación de carácter interdisciplinar que permita la conexión entre las técnicas tradicionales y los actuales métodos de análisis de manera que se complementen e integren, permitiendo así un mejor conocimiento del desarrollo histórico de los pueblos.

En particular, la caracterización arqueométrica de la producción de un alfar tiene especial interés, ya que aporta buenos conjuntos representativos para realizar patrones de referencia de su producción para el conocimiento de las posibles rutas comercia-

<sup>(1)</sup> Dpto. de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Facultad de Química. Universidad de Sevilla. C/ Prof. García González, s/n. 41012 Sevilla.

les, que permitan atribuir de manera inequívoca fragmentos hallados en otras excavaciones a las producciones de estos talleres gracias al conocimiento de las arcillas y la tecnología de producción empleadas.

## 2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Este trabajo tiene como objetivo principal la caracterización de la producción cerámica del alfar de El Rinconcillo, ayudándonos de la mineralogía final de la cerámica y otros detalles microestructurales que nos permiten establecer parámetros relativos a la técnica empleada para la fabricación de estas cerámicas y su evolución a lo largo de la vida del alfar.

Ya en otros trabajos se sugirió que las ánforas de tipologías 1B-C fabricadas en El Rinconcillo, tradicionalmente vinarias, podían haber contenido productos derivados del pescado que se producían en las factorías de salazón cercanas, basándose en un estudio de la economía de la zona en la época de actividad del alfar y en el hecho de que han aparecido en el Mediterráneo algunas ánforas de este tipo con contenido fructícola y piscícola, lo que ha flexibilizado la relación que de forma absoluta se había establecido entre las ánforas Dressel 1 y el vino itálico [1]. Con el objetivo de contrastar o refutar la hipótesis se analizan las relaciones entre la tipología-funcionalidad de las ánforas y su evolución cronológica en términos de parámetros arqueométricos.

## 3. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MUESTRAS

Los materiales cerámicos estudiados pertenecen a la excavación de un tercer sector del alfar romano de El Rinconcillo (Algeciras, Cádiz), en el que se localizó un horno de pequeñas dimensiones que tras su abandono fue utilizado como vertedero de hornos colindantes. Este yacimiento ha servido de referente en diversos estudios sobre economía romana y en el establecimiento de tipologías de materiales anfóricos. Se determinó la existencia de tres fases productivas del complejo alfarero atendiendo a sus unidades estratigráficas (figura 1):

**Primera fase:** Representa un período de tiempo indefinido previo al comienzo de las actividades productivas de la zona (unidades estratigráficas 11 y 24).

**Segunda fase:** Período datado en el segundo tercio del s. I a.n.e. en la que las instalaciones del sector 3 se encuentran operativas en lo que será la primera fase de producción del alfar (unidades estratigráficas 26, 16, 5, 18, 9, 12 y 7).

**Tercera fase:** Nivel de abandono.

En el alfar de El Rinconcillo se producen principalmente dos grupos de ánforas de diferentes tipologías y funcionalidad: ánforas vinarias y ánforas de salazones, y en menor cantidad cerámica de cocina y mesa. Se han seleccionado un total de 27 muestras

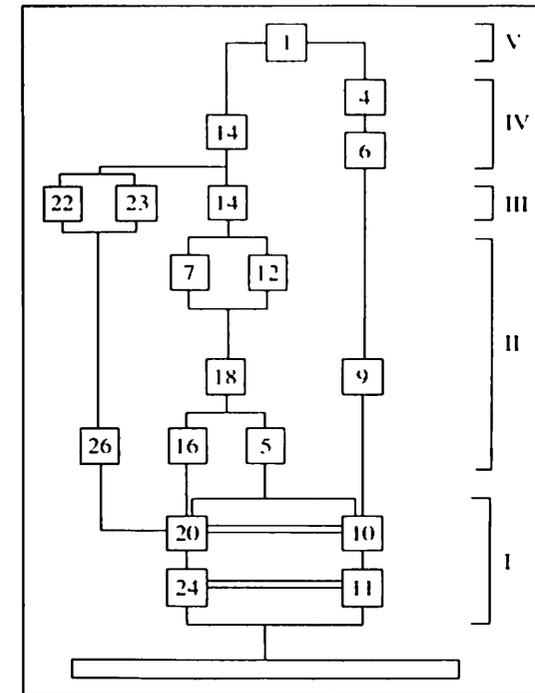


Figura 1.

pertenecientes a diversos tipos cerámicos representativos desde el punto de vista arqueológico. De cada muestra se indica a continuación (tabla 1) la unidad estratigráfica a la que pertenece, la tipología, así como un código simplificado.

Tabla 1. Estratigrafía y tipología de las cerámicas.

Muestra	Signatura	Tipología	Muestra	Signatura	Tipología
M1	U 14/43	Dr. 7-11: Fallo de alfar	M15	U 14/3	Dr. 1B-C
M2	U 1/22	Dr. 7-11	M16	U 1/154	Dr. 7-11
M3	U 14/8	Dr. 21-22	M17	U 18/28	Dr. 1B-C
M4	U 9/10	Dr. 1A: Fallo de alfar	M18	U 1/14	Dr. 21-22
M5	U 18/41	Dr. 1A	M19	U 9/9	Dr. 1A
M6	U 14/18	Dr. 7-11: Fallo de alfar	M20	U 1/64	Dr. 7-11
M7	U 1/27	Dr. 7-11: Fallo de alfar	M21	U 22/5	Dr. 1B-C
M8	U 9/46	Campaniense imitación	M22	U 14/32	Dr. 7-11
M9	U 18/75	Vaso paredes finas	M23	U 19/27	Dr. 21-22
M10	U 9/49	Gris pseudocampaniense	M24	U 19/125	Dr. 1B-C
M11	U 18/39	Dr. 1A: Fallo de alfar	M25	U 14/36	Dr. 7-11
M12	U 22/17	Tapadera ánfora	M26	U 14/38	Dr. 7-11
M13	U 19/122	Dr. 1B-C	M27	U 18/99	Tapadera
M14	U 1/56	Dr. 1B-C			

#### 4. METODOLOGÍA

Inicialmente se realiza un examen visual, ayudado de la lupa binocular para estudiar la **macroestructura**, describiéndose parámetros como el color, aspecto y textura y complementándose con un posterior estudio de la **microestructura** con el microscopio electrónico de barrido Philips XL30, dotado con un sistema de microanálisis mediante energías dispersivas de rayos X (EDAX), con el que obtenemos información topográfica y composicional gracias al uso combinado de imágenes de electrones secundarios y retrodispersados.

El **análisis químico** de los elementos mayoritarios Al, Fe, Ca, Mg, Ti y Mn se ha realizado mediante Espectrometría de absorción atómica en un aparato marca Perkin Elmer modelo 460. La disolución previa de las muestras se ha llevado a cabo por ataque triácido. El Na y el K se midieron mediante emisión atómica partiendo de las mismas muestras disueltas y en el mismo aparato. La pérdida por calcinación se determinó por diferencia gravimétrica entre la pieza calcinada a 1.100 °C y la original seca previamente a 110 °C.

La **caracterización mineralógica** de las pastas cerámicas se ha realizado mediante Difracción de rayos X (DRX), empleando el método de polvo, con un equipo Philips PW 1130/90 de rendija automática, monocromador de grafito, filtro de Ni y anticátodo de Cu en condiciones de excitación de 40 KV y 20 mA y barriendo la zona comprendida entre 3 y 70 ° (2θ). A su vez se completa con el estudio petrográfico de láminas delgadas mediante microscopía óptica de luz transmitida en un equipo Nikon Optiphot.

Por último, el **análisis estadístico** de los datos obtenidos nos ayudará a la interpretación de los mismos y obtención de conclusiones.

#### 5. RESULTADOS EXPERIMENTALES E INTERPRETACIÓN

Tras un **examen visual** de las muestras podemos hacer una primera clasificación atendiendo a sus texturas:

1. Fragmentos cerámicos de textura muy fina, cerámicas campanienses (espesor pared 9 mm) y vasos de paredes finas (espesor pared 3 mm), en la que no se distinguen las inclusiones, con una bajísima porosidad.
2. Fragmentos cerámicos de textura basta, pertenecientes a ánforas, en los que se observan numerosas inclusiones de granos gruesos, con paredes de espesor entre 9 y 19 mm, bastante gruesas para darles gran resistencia mecánica, adecuada para el almacenamiento y el transporte.
3. Tapaderas, en las que no se observan a simple vista las inclusiones, pero con texturas más bastas que las campanienses, mayor porosidad que éstas.

En cuanto al color, en su mayoría presentan exteriormente tonos rojizos a pardos, exceptuando los fallos de alfar (M1, M4, M7) y las cerámicas de paredes muy finas

(M8, M9) de colores grisáceos. En un corte transversal de las piezas podemos observar en todos los fragmentos anfóricos Dr. 7-11 y Dr. 21-22 la diferenciación de un núcleo grisáceo y un borde rojizo debido a condiciones de cocción reductoras-oxidantes, de forma muy definida en las muestras M6, M7 y M20 y con una diferenciación menos matizada en M3, M18, M23, M25 y M26, con la excepción de los fragmentos de tipo Dr. 7-11: M2 y M16, que presentan un color amarillo claro totalmente diferenciado del resto de las muestras. También las tapaderas presentan esta diferenciación núcleo-borde, mientras que los fragmentos de ánforas vinarias Dr. 1A tienen una coloración muy homogénea y totalmente rojiza.

Las cerámicas con borde rojizo y núcleo gris han sufrido una primera fase de cocción en atmósfera reductora y un posterior enfriamiento al aire libre, por lo que el oxígeno penetraría en el horno provocando una cocción en atmósfera oxidante y confiriendo a las paredes un color rojizo, como observamos en los fragmentos Dr. 7-11, Dr. 21-22 y Dr. 1B-C. Cuando la fase de enfriamiento es lo suficientemente prolongada como para afectar a todo el espesor de las paredes observamos un color totalmente rojizo [2]. Este es el caso de las Dr. 1A, que al haber sido cocidas a altas temperaturas, también necesitarían mayores tiempos de enfriamiento y por lo tanto no llegamos a diferenciar en ellos el núcleo gris.

En todas las muestras el desgrasante está constituido mayoritariamente por granos de cuarzo, acompañado en menor cantidad de feldespatos, ya sean plagioclasas o feldespatos potásicos, y opacos [3]. La variabilidad mineralógica viene dada por la presencia de fases asociadas a las distintas temperaturas de cocción, así en algunas piezas se detectan fases cristobalita, diopsido, espinela o mullita, formadas por procesos de transformaciones que tienen lugar durante la cocción, mientras que en otras aún se distinguen restos de filosilicatos sin degradar. Las cerámicas de textura grosera se caracterizan por la presencia de granos subredondeados de cuarzo y su elevada porosidad, orientada generalmente paralela a las paredes. Por otro lado, las cerámicas de textura fina presentan granos de cuarzo subangulosos, de menor tamaño medio, y bajísima porosidad, lo que parece indicar que, a pesar de que las materias primas de ambos tipos de cerámicas procedan del mismo entorno, para la producción de las cerámicas finas el proceso de selección y preparación es más cuidadoso.

En general, los materiales presentan una gran homogeneidad mineralógica (tabla 2) pudiéndose clasificar en distintos grupos bien definidos atendiendo a las transformaciones sufridas durante la cocción. En todos los fragmentos de **Dressel 1A** se encuentra cuarzo mayoritario, cristobalita, plagioclasas, espinela y hematite. Es el único grupo en el que se presenta cristobalita sistemáticamente en su composición, lo que indica temperaturas de cocción por encima de los 1050 °C.

Las **Dressel 21-22** presentan cuarzo mayoritario, plagioclasas, hematite, espinela y las producidas durante las etapas primera y segunda de producción contienen filosilicatos, lo que indica temperaturas de cocción no superiores a 650 °C y ya en tercera etapa desaparecen las trazas de éstos, lo que sugiere temperaturas de cocción superiores, entre los 750 y 850 °C (temperaturas, o mayores tiempos de cocción que per-

Tabla 2. Composición mineralógica.

ÁNFORAS										
Muestras	Signatura	Qz.	Plag.	Fel. K	Diopsido	Espinel.	Hem.	Crs.	Mu.	Fil.
M1	U14/43	++++	++	-	-	+++	++	-	-	-
M2	U1/22	++++	+++	-	+++	+	-	-	-	-
M3	U14/8	++++	++	-	-	-	+	-	-	+++
M4	U9/10	++++	+	-	-	+++	++	+++	-	-
M5	U18/41	++++	+	-	-	+	+++	+++	-	-
M6	U18/18	++++	++	-	-	+	+++	-	-	-
M7	U1/27	++++	++	-	-	+++	+	-	-	-
M11	U18/39	++++	+	-	-	+	+++	+	-	-
M13	U19/12	++++	+++	-	-	+	+	-	-	+++
M14	U1/56	++++	++	+	-	+	++	-	-	-
M15	U14/3	++++	++	+	-	++	++	-	-	+
M16	U1/154	++++	++	-	+++	+	+	-	-	-
M17	U18/28	++++	+	-	-	+	++	-	-	+
M18	U1/14	++++	++	-	-	+	++	-	-	-
M19	U9/9	++++	++	-	-	++	++	++	-	-
M20	U1/64	++++	-	++	-	++	++	-	-	-
M21	U22/5	++++	++	++	-	+	++	-	-	+
M22	U14/32	++++	+	+	-	+	++	-	-	++
M23	U19/27	++++	++	++	-	+	++	-	-	+
M24	U19/125	++++	+++	-	-	+	++	-	-	-
M25	U14/36	++++	-	+	-	+	++	-	-	-
M26	U14/38	++++	++	-	-	+	++	-	-	-

## RESTO

Muestras	Signatura	Qz.	Plag.	Fel. K	Diopsido	Espinel.	Hem.	Mu.	Fil.
M8	U9/46	++++	+++	-	-	++	-	-	+++
M9	U18/75	++++	+	-	-	+	-	+++	-
M10	U9/49	++++	++	++	-	++	++	-	+
M12	U22/17	++++	++	-	-	-	+	-	++
M27	U18/99	++++	++	-	-	++	++	-	-

++++ Muy abundante; +++ Abundante; ++ Medio; + Indicios; - No detectada.

Qz: Cuarzo; Fel K: Feldespato K; Plag: Plagioclasa; Pirox: Piroxeno; Espinel: Espinela; Hem: Hematites; Crs: Cristobalita; Mu: Mullita; Fil: Filosilicatos; Woll.: Wollastonita.

mitiesen una total reacción de los filosilicatos). Las Dressel 7-11 se comienzan a producir a partir de la tercera etapa y sólo se observan restos de filosilicatos en una de las muestras de dicha etapa, por lo que también podemos suponer unas temperaturas

de cocción entre 750 y 850 °C. Las Dressel 1B-C presentan una mineralogía muy similar a las Dr. 21-22 y Dr. 7-11 con cuarzo abundante, plagioclasas, hematites y espinela, observándose que aumentan las temperaturas de cocción en las últimas etapas de funcionamiento, ya que no aparecen muestras con filosilicatos. La temperatura de cocción estimada va desde 650 °C para aquellas piezas pertenecientes a la primera etapa de producción hasta 750-850 °C para las producidas en las últimas etapas.

Las dos tapaderas (M12 y M27) tienen idéntica mineralogía y no difieren con la detectada en las Dr. 21-22, Dr. 7-11 y Dr. 1B-C.

En cuanto a las cerámicas de textura fina (M8, M9 y M10) poseen una mineralogía similar a los restantes fragmentos con cuarzo y plagioclasas, aunque aparecen fases de alta temperatura que no hemos observado en las demás. Se detecta mullita en la muestra M9 y espinela en la M8 y M10. La formación de hematites en la M10 y no en la M8 es debido a que la primera ha sufrido cocción oxidante y la segunda reductora. La muestra M9 es la que ha alcanzado temperatura de cocción más alta, por encima de los 1.050 °C, junto con las ánforas tipo Dressel 1A y los fallos de alfar. En cuanto a la M8, al presentar filosilicatos, hace suponer una temperatura de cocción en torno a los 700-750 °C y para la M10 algo superiores, entre los 750-850 °C.

El hecho de detectar en las muestras feldespato potásico y/o plagioclasa no es indicativo del origen foráneo de las piezas, ya que si atendemos a la geología de la zona de Algeciras [4], denominada "Formación del Aljibe", y constituida preferentemente por rocas areniscas, se observa que se alternan estratos en los que encontramos estas variaciones en la composición mineralógica, con cuarzo mayoritario, calcita, filosilicatos y óxidos de hierro.

Los datos de la composición química se presentan en la tabla 3.

Por último, los fragmentos M2 y M16, ambos pertenecientes a la unidad estratigráfica 1, que presentaban un aspecto totalmente distinto, también han revelado una mineralogía diferenciada, siendo las únicas que contienen diopsido como fase de neoformación a una temperatura superior a los 950 °C, lo que apoya la sospecha de que sean dos piezas foráneas.

El estudio estadístico de todos estos datos se ha realizado por Análisis de componentes Principales (tabla 4). Se observa que los dos primeros componentes explican el 65% de la varianza total. En el primer componente principal se revela la elevada relación directa de los óxidos Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O y MnO, estos componentes revelan la contribución de las fases filosilicatos, plagioclasas y feldespatos. El segundo componente indica la contraposición entre los óxidos Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> frente al CaO, TiO<sub>2</sub> y la pérdida por calcinación, relacionado con los minerales férricos frente a las fases cálcicas. La representación gráfica (figura 2) presenta ciertos agrupamientos de muestras, por un lado la M8 y M10, ambas pseudocampanienses, y por otro el resto de muestras en el que también se distinguen subgrupos. Esta separación puede ser debida a los procesos de depuración de las arcillas, ya que mineralógicamente se observa que son piezas producidas con arcillas locales.

Tabla 3. Composición química.

Muestras	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	MnO	P.C.
M1	16,09	4,56	3,11	1,92	0,91	1,98	0,82	0,070	0,57
M2	10,79	3,50	6,34	1,50	0,37	1,64	0,56	0,075	2,06
M3	16,69	4,49	2,47	2,28	0,66	2,01	0,62	0,091	2,51
M4	14,77	4,22	1,60	1,90	0,39	1,49	0,67	0,064	0,15
M5	13,00	4,45	3,16	1,56	0,51	1,59	0,53	0,019	0,51
M6	14,53	4,21	2,52	2,20	0,64	2,17	0,70	0,103	0,56
M7	15,63	4,52	2,60	2,46	0,37	2,13	0,75	0,101	0,67
M8	18,50	5,25	5,14	5,62	0,76	3,06	0,82	0,165	4,80
M9	18,37	5,56	2,45	1,29	0,52	1,76	0,39	0,010	2,30
M10	18,94	5,46	3,34	4,43	0,90	3,45	0,35	0,163	—
M11	15,39	5,40	2,08	1,65	0,27	1,44	0,33	0,015	0,57
M12	13,87	4,69	2,30	1,92	0,52	1,62	1,02	0,075	6,98
M13	14,27	4,15	2,98	2,57	0,91	1,98	0,84	0,070	2,37
M14	13,19	4,79	2,47	1,85	0,32	1,68	0,615	0,067	1,82
M15	11,55	4,05	2,97	1,76	0,35	1,81	0,467	0,073	1,35
M16	11,31	4,21	4,94	1,30	0,32	1,42	0,531	0,091	4,16
M17	14,83	5,08	2,09	1,55	0,27	1,80	0,530	0,068	1,16
M18	16,12	5,21	3,49	1,91	0,40	2,19	0,557	0,109	1,46
M19	13,71	4,70	2,57	1,60	0,39	1,86	0,581	0,055	0,81
M20	13,72	4,56	2,11	1,47	0,35	1,81	0,526	0,101	0,83
M21	14,27	5,06	3,13	2,16	0,39	2,13	0,547	0,082	1,30
M22	12,64	4,51	2,14	1,26	0,42	1,61	0,555	0,059	4,52
M23	13,88	4,64	2,75	1,98	0,46	1,95	0,536	0,053	1,12
M24	13,06	6,17	4,59	2,43	2,79	1,76	0,519	0,107	0,81
M25	10,69	4,97	3,27	1,47	0,20	1,46	0,539	0,104	1,13
M26	13,26	5,52	1,58	1,60	1,89	1,79	0,527	0,117	1,20
M27	11,26	5,43	4,82	1,97	0,70	1,70	0,447	0,069	1,02

Se realiza un nuevo Análisis Factorial excluyendo las muestras M8 y M10 para estudiar con más detalle la agrupación entre el resto. Los dos primeros componentes explican el 59% de la varianza (tabla 5) y se interpretan de modo semejante a los anteriores. La representación gráfica (figura 3) presenta una clara diferencia de las muestras M2 y M16, con una composición química y mineralógica y un aspecto distinto que delata el carácter foráneo de ambas piezas, que poseen bajos contenidos en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (10%), de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (3%) y altos de CaO (6%), lo que hace que desarrollen un color amarillo claro.

Tabla 4. Cargas factoriales.

Variable	Factor 1	Factor 2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,75	-0,52
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,42	-0,72
CaO	0,27	0,56
MgO	0,94	0,06
Na <sub>2</sub> O	0,72	0,13
K <sub>2</sub> O	0,94	-0,13
TiO <sub>2</sub>	0,24	0,66
MnO	0,79	0,26
P.C.	0,09	0,59
Var. explicada	3,82	2,02
% Varianza	0,42	0,22

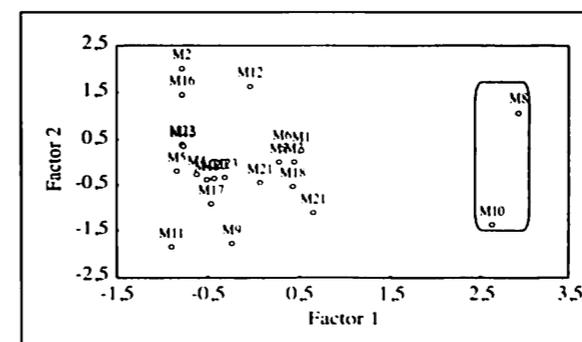


Figura 2.

Por otro lado se identifican dos conjuntos de cerámicas pertenecientes al taller, cuya geoquímica refleja el empleo de dos fuentes de arcillas distintas, marcada por la presencia más o menos abundante de feldespatos y/o plagioclasas. El hecho de que no exista relación entre la tipología de cerámicas, la cronología y los grupos formados indica que ambos tipos de arcillas se emplearon para la fabricación de cualquier tipología cerámica durante todo el período de actividad del alfar.

La **microscopía electrónica** nos ofrece una gran información morfológica, además de mineralógica y química. Mediante el modo de electrones secundarios, combinado con el análisis EDAX se han corroborado los análisis mineralógicos obtenidos mediante difracción de RX y microscopía óptica. Las texturas observadas en los fragmentos de ánforas Dr. 7-11 (M22, figura 4), Dr. 21-22 (M18, figura 5) y Dr. 1B-C

Tabla 5. Cargas factoriales.

Variable	Factor 1	Factor 2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,49	0,78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0,18	0,81
CaO	-0,05	-0,72
MgO	0,82	0,29
Na <sub>2</sub> O	0,76	-0,07
K <sub>2</sub> O	0,72	0,34
TiO <sub>2</sub>	0,77	-0,22
MnO	0,58	-0,18
P.C.	0,06	-0,53
Var. explicada	3,02	2,37
% Varianza	0,33	0,26

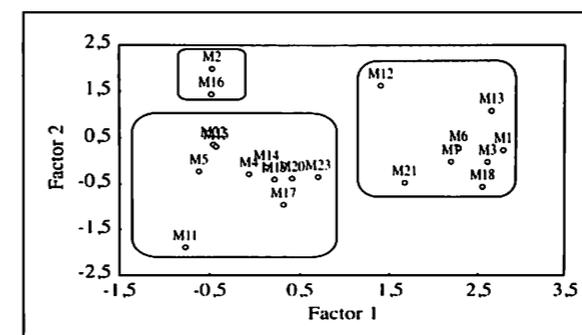


Figura 3.

(M21, figura 6) son muy similares, mientras que en las Dr. 1A (M19, figura 7) el grado de vitrificación es mayor y se desarrollan grandes poros debido a que alcanzan temperaturas de cocción más altas.

Entre las cerámicas estudiadas encontramos fallos de alfar, para ilustrarlos se incluye la muestra M1 (figura 8), en la que el grado de vitrificación es tal que la cerámica se ha transformado en una masa en la que se distingue fase vítrea con algunas inclusiones totalmente incorporadas en ella y un gran número de poros de gran tamaño. Por último contrastar estas texturas con la presentada por la pieza M8, que junto con la M9 y M10 constituyen un grupo de cerámicas finas diferenciado totalmente del resto de las piezas, y cuya fabricación conlleva, como se puede apreciar, una depuración de la granulometría de la arcilla. Estas cerámicas han alcanzado temperaturas de cocción superiores a 950 °C, por lo que muestran un elevado grado de vitrificación con una baja porosidad desarrollando poros de gran tamaño (figura 9).

También se han detectado mediante el modo de electrones retrodispersados heterogeneidades [5], características de todas las piezas del alfar y que no se podían caracterizar mediante otras técnicas. Son numerosas micropartículas de metales pesados conteniendo hierro, titanio, titanio-hierro, aluminio-hierro, zirconio y fósforo-cerio (figura 10, esferulitas de pirita, con morfología cúbica). En la figura 11 se observa una de las numerosas coronas de reacción que encontramos en estas muestras.

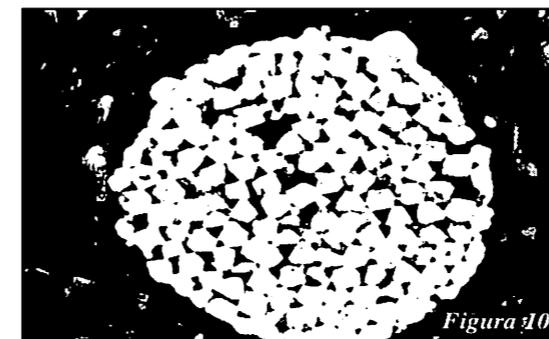
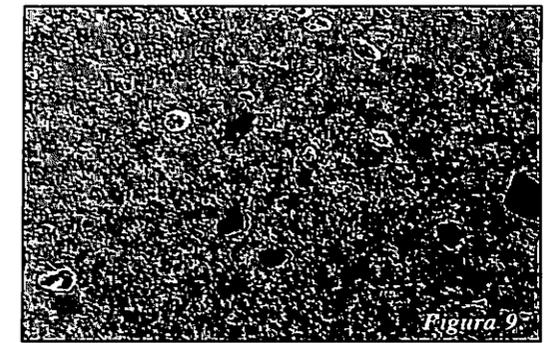
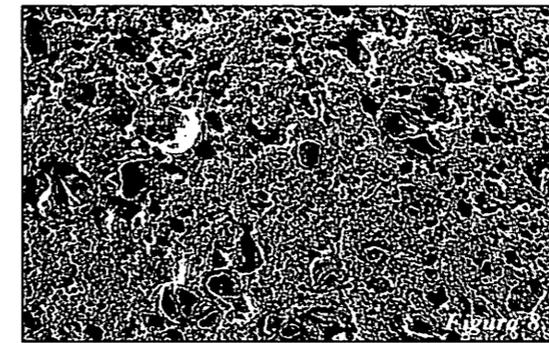
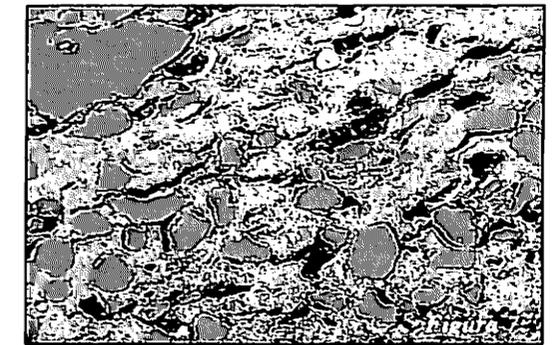
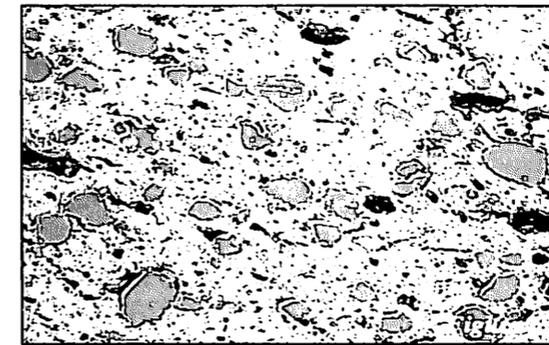
## 6. CONCLUSIONES

Se localizan dos fuentes de arcillas distintas para producir las cerámicas, empleándose ambas en todas las tipologías producidas en el alfar y a lo largo de toda la actividad de éste, con excepción de dos fragmentos, el M2 y el M16, halladas en la misma unidad estratigráfica y con una textura, porosidad, color, mineralogía y composición química que las diferencian claramente del resto, por lo que se les puede atribuir un origen foráneo.

La tecnología de producción depende de la tipología cerámica: así se observa un proceso de depurado de las arcillas para la fabricación de cerámicas de textura fina y se han estimado procesos de cocción a altas temperaturas de cocción en las anteriores cerámicas y en las ánforas Dr. 1A. Por otro lado, el hecho de que las ánforas Dr. 1B-C no presenten similitud con la Dr. 1A, empleada tradicionalmente para el transporte de vinos y forme un grupo homogéneo con las restantes, que servían para el transporte de salazón de pescado nos hace apoyar la hipótesis de que éstas fuesen empleadas para el transporte de salazón y no de vinos como tipológicamente era de esperar.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Fernández Cacho, S., 1995, Las Industrias derivadas de la pesca en la provincia romana de La Bética: La alfarería de El Rinconcillo (Algeciras, Cádiz), *Spal* 4, 173-214, Universidad de Sevilla.



- [2] Pérez Arantegui, J., Aguarod Otad, C., Lapuente Mercadal, M.P., Feliú Ortega, M.J. y Pernot, M., 1996, *Arqueometría y Caracterización de Materiales Arqueológicos*, Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología IV, Teruel.
- [3] Bernal, D. (ed.), 1998, *Excavaciones Arqueológicas en al alfar romano de la Venta del Carmen (Los Barrios, Cádiz)*, Ed. UAM y Ayuntamiento de Los Barrios (Cádiz), I.S.B.N. 84-7477-718-6.
- [4] Rodríguez Jiménez, P. y Ruiz Cruz, M.D., 1988, Mineralogía y génesis de las arcillas de las unidades del Campo de Gibraltar. I. Areniscas del Aljibe, *Estudios Geol.* 44, 31-46.
- [5] Feliú Ortega, M.J., Martín Calleja, J., Ladrón de Guevara, L. y Pérez López, L., 1995, Una aproximación al estudio de las pastas cerámicas de ánforas producidas en alfares romanos de Cádiz, Estudio sobre Cerámica Antigua. *Proceedings of European Meeting of Ancients Ceramics*, Generalitat de Catalunya. Departamento de Cultura, Barcelona, 131-133.

## CONSIDERACIONES SOBRE LA FORMA DE ELABORACIÓN DE UN GRUPO DE CERÁMICAS COMUNES ROMANAS ALTOIMPERIALES PROCEDENTES DE AUGUSTA EMERITA

*José Antonio Estévez Morales<sup>(1)</sup>*

### Resumen

Uno de los resultados más interesantes obtenidos, tras la aplicación de una metodología arqueométrica (FRX, DRX y LD) a un conjunto de materiales cerámicos comunes romanos de época altoimperial, localizados en lo que en su día se interpretó como un posible vertedero de un alfar de Mérida (*Augusta Emerita*), ha sido sin ningún género de duda el correspondiente a las características de un grupo de piezas (los denominados vasos negros con decoración impresa a ruedecilla y otras piezas carentes de decoración), obtenidas tras unos conocimientos previos del alfarero que implican un manejo eficaz e intencional del proceso de elaboración, concretamente el bruñido de las piezas, su cocción en una atmósfera reductora y unas bajas temperaturas en el interior del horno. Con ello se conseguía que el producto tuviese unos reflejos metalizantes y que fuese más atractivo cara a su demanda.

**Palabras clave:** cerámicas comunes romanas, análisis químico, mineralógico, petrográfico, tecnología.

### 1. INTRODUCCIÓN

El trabajo que aquí se presenta forma parte de un proyecto de investigación sobre cerámicas comunes emeritenses llevado a cabo tras una colaboración entre la Universidad de Extremadura, bajo la dirección de D. Enrique Cerrillo Martín de Cáceres y Dña. María Jesús Liso Rubio, y la Universitat de Barcelona.

El denominado Vertedero de la calle Constantino de Mérida [1] se localizó durante unas intervenciones arqueológicas del año 1990 en una zona al sureste de Mérida (figura 1), en la que además aparecieron toda una serie de estructuras, posiblemente pro-

<sup>(1)</sup> Dpto. de Historia, Área de Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Extremadura. Avenida de los Quijotes, s/n. 10071 Cáceres.

- [2] Pérez Arantegui, J., Aguarod Otad, C., Lapuente Mercadal, M.P., Feliú Ortega, M.J. y Pernot, M., 1996, *Arqueometría y Caracterización de Materiales Arqueológicos*, *Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología IV*, Teruel.
- [3] Bernal, D. (ed.), 1998, *Excavaciones Arqueológicas en al alfar romano de la Venta del Carmen (Los Barrios, Cádiz)*, Ed. UAM y Ayuntamiento de Los Barrios (Cádiz), I.S.B.N. 84-7477-718-6.
- [4] Rodríguez Jiménez, P. y Ruiz Cruz, M.D., 1988, Mineralogía y génesis de las arcillas de las unidades del Campo de Gibraltar. I. Areniscas del Aljibe, *Estudios Geol.* **44**, 31-46.
- [5] Feliú Ortega, M.J., Martín Calleja, J., Ladrón de Guevara, L. y Pérez López, L., 1995, Una aproximación al estudio de las pastas cerámicas de ánforas producidas en alfares romanos de Cádiz, Estudio sobre Cerámica Antigua. *Proceedings of European Meeting of Ancients Ceramics*, Generalitat de Catalunya. Departamento de Cultura, Barcelona, 131-133.