

# CANARIAS

MUSEO  
ARQUEOLÓGICO  
DE TENERIFE

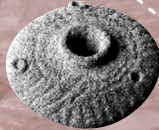
INSTITUTO  
CANARIO DE  
BIOANTROPOLOGÍA

## CANARIAS ARQUEOLÓGICA arqueología / bioantropología

Segunda época / Año III / Volumen 17

Diciembre 2009

### ANEJO I



#### Sumario

Navigaciones exploratorias en Canarias a finales del II milenio a. c. e inicios del primero. El cordón litoral de La Graciosa (Lanzarote): Rafael González Antón *et al.* / ANEXO 1 - Informe sobre el estudio de muestras de cerámica de El cordón litoral de La Graciosa (Lanzarote): M<sup>ra</sup> José Feliu Ortega *et al.* / ANEXO 2 - Informe de caracterización de pastas por difracción de rayos-x sobre muestras cerámicas de El cordón litoral de La Graciosa (Lanzarote): Juan Luis Mora *et al.*

ORGANISMO  
AUTÓNOMO DE  
MUSEOS Y CENTROS



CANARIAS ARQUEOLÓGICA  
ARQUEOLOGÍA / BIOANTROPOLOGÍA

ANEJO I

REVISTA CANARIAS ARQUEOLÓGICA  
Arqueología/Bioantropología  
Diciembre 2009 Vol.17 - ANEJO I

**Edita:**

Museo Arqueológico de Tenerife  
Organismo Autónomo de Museos y Centros.  
Cabildo de Tenerife

**Dirección de la Colección:**

Rafael González Antón (Arqueología)  
Conrado Rodríguez Martín (Bioantropología)

**Secretaría:**

Mercedes del Arco Aguilar  
M<sup>a</sup> Candelaria Rosario Adrián

**Diseño de la cubierta:**

José M. Padrino Barrera  
Domingo González Martín

**Maquetación:**

José M. Padrino Barrera

**Impresión:**

Publidisa

**ISSN:**

1888-4059

**Depósito Legal:**

xxxxxxxxx

© Organismo Autónomo de Museos y Centros

## COMITÉ EDITORIAL

### Dirección

RAFAEL GONZÁLEZ ANTÓN  
(Museo Arqueológico de Tenerife. OAMC)  
CONRADO RODRÍGUEZ MARTÍN  
(Instituto de Bioantropología de Canarias. OAMC)

### Secretaría

MERCEDES DEL ARCO AGUILAR  
(Museo Arqueológico de Tenerife. OAMC)  
M<sup>a</sup> CANDELARIA ROSARIO ADRIÁN  
(Museo Arqueológico de Tenerife. OAMC)

### Consejo Editorial

ENRIQUE GOZALBES CRAVIOTO  
(Universidad de Castilla-La Mancha)  
JOSÉ CARLOS CABRERA PÉREZ  
(Patrimonio Histórico, Cabildo de Tenerife)  
JOAN RAMÓN TORRES  
(Unidad de Patrimonio. Diputación de Ibiza)  
JOSÉ JUAN JIMÉNEZ GONZÁLEZ  
(Museo Arqueológico de Tenerife. OAMC)  
M<sup>a</sup> DEL CARMEN DEL ARCO AGUILAR  
(Universidad de La Laguna)  
NOÉ VILLAVERDE VEGA  
(Real Academia de la Historia)  
ALFREDO MEDEROS MARTÍN  
(Universidad Autónoma de Madrid)

### Consejo Asesor

ARTHUR C. AUFDERHEIDE (Universidad de Minnesota)	FRANCISCO GARCÍA-TALAVERA CASAÑAS (Museo de Ciencias Naturales. OAMC)
RODRIGO DE BALBÍN BEHRMANN (Universidad de Alcalá de Henares)	CARLOS GONZÁLEZ WAGNER (Universidad Complutense de Madrid)
PRIMITIVA BUENO RAMÍREZ (Universidad de Alcalá de Henares)	FERNANDO LÓPEZ PARDO (Universidad Complutense de Madrid)
ANTONIO SANTANA SANTANA (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)	ANA MARGARITA ARRUDA (Universidad de Lisboa)
PABLO ATOCHE PEÑA (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)	YANN LE BOHEC (Universidad de la Sorbona. París)



**CANARIAS ARQUEOLÓGICA / REVISTA.** Es una revista científica de periodicidad anual, que da cabida a artículos relacionados con la Protohistoria y Bioantropología de las Islas Canarias.

Los trabajos deberán ser inéditos y no estar aprobados para su publicación en ninguna otra entidad.

Los originales deberán enviarse al Secretariado de la Revista en el primer semestre de cada año, antes del 30 de junio. (Secretaría Canarias Arqueológica. Museo Arqueológico de Tenerife OAMC. C/ Ramón y Cajal. Ed. Salesianos, Portal nº 3. Semisótano 2. 38003 Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias. España).

Todo trabajo remitido a *CANARIAS ARQUEOLÓGICA* será valorado por, al menos, un evaluador, manteniéndose siempre el anonimato del mismo. Actuarán como tales los miembros del Consejo Asesor y aquellas personas elegidas por ellos en razón a su competencia y especialidad. Se dará prioridad al interés y calidad del contenido del manuscrito y del complemento gráfico, así como al cumplimiento de las normas de redacción vigente. La Secretaría notificará al autor el acuerdo de aceptación o, en su defecto, las correcciones que deberán realizarse para su admisión y el plazo para efectuarlas. Durante la corrección de pruebas, el autor no incorporará variaciones extensas ni adicionales al texto, remitiéndolas a la redacción en el plazo de diez días.

Los trabajos serán publicados por orden de aceptación, salvo por acuerdo justificado de la Dirección y Consejo Asesor de *CANARIAS ARQUEOLÓGICA*.

*CANARIAS ARQUEOLÓGICA* publica trabajos en español e inglés.

**NORMAS DE PUBLICACIÓN.** Los originales se entregarán en soporte informático y en papel impreso a doble espacio, tanto el texto como las notas; justificación completa; cuerpo de la letra Arial 12; márgenes superiores y laterales 2,5 cm (se ruega no componer la página).

La primera página de los artículos contendrá el título del trabajo, nombre y apellidos del autor seguido de un asterisco que remita, al pie, a la dirección completa de la Institución donde el autor presta sus servicios, o en su defecto, su domicilio y la dirección de correo electrónico; dos resúmenes que tendrán entre 50 y 150 palabras (uno en español y otro en inglés) y las palabras clave en los dos idiomas que deberán permitir la inmediata localización del artículo en una búsqueda informatizada por temática, metodología y cronología.

Cada página llevará el membrete bibliográfico.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.** La lista bibliográfica irá al final del artículo siguiendo un orden alfabético y en el caso de varias obras para un mismo autor por orden cronológico, siguiendo la siguiente pauta:

MARTÍN OVAL, M. y C. Rodríguez Martín: 2007. Variaciones discontinuas craneales en la población prehistórica de Tenerife. *Canarias Arqueológica*, 15: 109-131.

GONZALEZ ANTÓN, R. y M<sup>a</sup> del C. del Arco Aguilar: 2007. *Los enamorados de la Osa Menor. Navegación y pesca en la protohistoria de Canarias*. Museo Arqueológico de Tenerife. Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.

Las citas en el texto irán entre paréntesis, el apellido seguido del año de publicación, en caso de la indicación de la página ésta se hará tras dos puntos. Ejemplo: (Álvarez, 1947: 66-68); si hay dos autores: (Álvarez & González, 1947: 66); si hay más de dos autores: (González et al. 1995: 24).

Las notas a pie de página con numeración arábica.

**ILUSTRACIONES.** Las tablas, figuras y láminas se entregarán en CD (formato JPG o TIFF, Resolución 300 ppp, en escala de grises), respetándose el ancho de caja de la Revista (15 cm). Su numeración será correlativa según su orden de aparición en el texto, arábica para tablas y figuras (Fig. 1, 2, 3, etc.) y romana para las láminas (Lám. I, II, etc.). **NO COMPONER LA PÁGINA.** Se deberá incluir el pie de las ilustraciones en fichero aparte, con los datos completos de identificación.

#### **DIRECCIÓN DE LA REVISTA.**

Secretaría CANARIAS ARQUEOLÓGICA

Museo Arqueológico de Tenerife

OAMC

Ramón y Cajal. Ed. Salesianos, Portal nº 3, Semisótano 2

38003 Santa Cruz de Tenerife - Islas Canarias. España

arqueologiamnh@museosdetenerife.org

mmarco@museosdetenerife.org

crosario@museosdetenerife.org

**INTERCAMBIOS.** CANARIAS ARQUEOLÓGICA se intercambia con cualquier publicación sobre Prehistoria, Protohistoria, Arqueología, Historia Antigua y Bioantropología de todos los países.

Los intercambios se solicitarán a la dirección de la Revista a través de la Secretaría del Museo Arqueológico: [rreyes@museosdetenerife.org](mailto:rreyes@museosdetenerife.org)

**PRECIO EN 2009-2010.**

Precio de cada número: 9,00 €. Más gastos de envío.

Extranjero: 12 €. Más gastos de envío.

## ÍNDICE

RAFAEL GONZÁLEZ ANTÓN Y M<sup>a</sup> DEL CARMEN DEL ARCO AGUILAR

Navegaciones exploratorias en Canarias a finales del II milenio a.c. e inicios del primero. El cordón litoral de La Graciosa (Lanzarote) . . . . .	9
Bibliografía . . . . .	37
Notas . . . . .	49
Imágenes . . . . .	63
Tablas . . . . .	75

MARÍA JOSÉ FELIU ORTEGA Y CARMEN EDREIRA SÁNCHEZ

ANEXO I. Informe sobre el estudio de muestras de cerámica de El cordón litoral de La Graciosa (Lanzarote) . . . . .	81
---	----

JUAN LUIS MORA Y ANTONIO RODRÍGUEZ

ANEXO II. Informe de caracterización de pastas por difracción de Rayos-x sobre muestras cerámicas de El cordón litoral de La Graciosa (Lanzarote) . . . . .	115
---	-----

## CONTENTS

RAFAEL GONZÁLEZ ANTÓN Y M<sup>a</sup> DEL CARMEN DEL ARCO AGUILAR

Exploratory navigations in the Canary Islands at the end of the 2nd millenium BC and beginnings of the firs.The Beach-rock of La Graciosa (Lanzarote) . . .	9
Bibliography. ....	37
Notes. ....	49
Images . ....	63
Tables. ....	75

MARÍA JOSÉ FELIU ORTEGA Y CARMEN EDREIRA SÁNCHEZ

APPENDIX I. Report on pottery samples from The Beach-rock of La Graciosa (Lanzarote) . . . . .	81
---	----

JUAN LUIS MORA Y ANTONIO RODRÍGUEZ

APPENDIX II. Report on pottery characterization by x-rays' difraction on pottery samples from The Beach-rock of La Graciosa (Lanzarote) . . . . .	115
--	-----

## NAVEGACIONES EXPLORATORIAS EN CANARIAS A FINALES DEL II MILENIO A.C. E INICIOS DEL PRIMERO. EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

RAFAEL GONZÁLEZ ANTÓN (\*) Y M<sup>a</sup> DEL CARMEN DEL ARCO AGUILAR (\*\*)

(\*)*Director del Museo Arqueológico de Tenerife.*

*Organismo Autónomo de Museos y Centros. Cabildo de Tenerife.*

*rganton@museosdetenerife.org*

(\*\*)*Profesora titular de Prehistoria de la Universidad de La Laguna.*

*cardarco@ull.es*

---

**ABSTRACT:** This paper deals with the study of wheel-pottery from Erbanense beach-rock of La Graciosa, TLM dated between II-I millenium BC. The cultural context is evaluated and its significance during

the process of the first Atlantic navigations is discussed as a sample of the pre-colonization and resources exploitation activity, especially *Purpura haemastoma* and *Capra* sp. - *Ovis* sp.

**Key words:** Canary Islands. Pre-colonization. Atlantic Navigation. Final Bronze. Phoenicien. Tartesos. Ceramic. Beach-rock. Paleontology. *Purpura haemastoma*. *Ovis* sp. *Capra* sp.

**RESUMEN:** Se presenta el estudio de las cerámicas a torno procedentes del cordón litoral Erbanense de La Graciosa, datadas por TLM en el tránsito entre el II-I milenio a.C. Se valora su contexto cultural y se discute sobre su significación en el pro-

ceso de las primeras navegaciones atlánticas, como muestra de una actividad de precolonización y explotación de recursos, particularmente *Purpura haemastoma*, y *Capra* sp. - *Ovis* sp.

**Palabras clave:** Islas Canarias. Precolonización. Navegación atlántica. Bronce Final. Fenicio. Tartesos. Cerámica. Cordón litoral. Paleontología. *Purpura haemastoma*. *Ovis* sp. *Capra* sp.

Quizá haya llegado el momento de atender las recomendaciones que hacía J. Alvar (1999: 314) cuando nos llamaba la atención sobre el proceso cultural que estaba sucediendo en el Sur peninsular en los albores del primer milenio a. C. y nos avisaba de la necesidad de abordar nuevos planteamientos para atender a su cambiante problemática, *cada vez se va abriendo poderosamente camino la idea de que los hiatos culturales han de ser profundamente revisados. Para ello resulta imprescindible el análisis de las secuencias culturales en los siglos que van del final del II milenio a comienzos del I, afrontando el problema de los micénicos, la precolonización o los orígenes de la presencia fenicia*. Percepción que se podría hacer extensible a la fachada atlántico marroquí e islas adyacentes (López Pardo, 2002; López Pardo & Mederos, 2008).

En este caso, desde Canarias, consideramos que este trabajo debe enmarcarse en esta problemática y tiene el deseo de que los datos que aportamos sean un eslabón más en la larga cadena de referentes arqueológicos que, poco a poco, van apareciendo y que nos pueden llevar al mejor conocimiento de la expansión mediterránea por la fachada suratlántica y africana.

## **El yacimiento de *El Descubrimiento***

### **Antecedentes, características y materiales arqueológicos**

Durante los trabajos que realizaba el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife en La Graciosa (Islas Canarias)<sup>1</sup> (Lám. I), dentro del Proyecto *Macaronesia 2000*, el paleontólogo F. García-Talavera Casañas<sup>2</sup> descubrió fortuitamente en uno de los testigos del cordón litoral holoceno (Erbanense<sup>3</sup>), que bautizó como yacimiento de *El Descubrimiento*, diversos materiales que aparecían totalmente consolidados y catalogó certeramente como arqueológicos<sup>4</sup>. En su publicación (García-Talavera, 2003), recogería las circunstancias del hallazgo, el estudio de la fauna marina, el origen de los depósitos, parte de la cronología y algunas hipótesis culturales<sup>5</sup>.

El cordón es un depósito litoral relictos, muy consolidado, (Fig. I. y Lám. II), consecuencia de las distintas oscilaciones del nivel del mar ocurridas durante los cambios climáticos del último postglacial (holoceno). Se trata de una



formación claramente perceptible pues tiene una elevación sobre el nivel del mar que oscila entre 0 y + 0.2 m. discurriendo de manera discontinua a lo largo del litoral de la Bahía de El Salado, entre la Punta de los Corrales, junto a la Caleta del Sebo, y la Punta de la Herradura. Como queda dicho, por sus características morfosedimentarias y paleontológicas, se puede correlacionar con el cordón litoral holoceno (Episodio XII), presente en el Norte de Lanzarote y Fuerteventura, a + 0.2 m., particularmente con la Caleta Bajo Mejillones, con dataciones radiométricas de 3700 y  $3140 \pm 50$  BP.

En algunos puntos, como *Punta de los Corrales* y *La Lagunita*, es muy rico en malacofauna (más en el primero que en el segundo) mientras que en el de *El Descubrimiento* (Lám. II) el 90% del registro se corresponde con conchas de la especie *Thais haemastoma* fuertemente fragmentadas que, según el descubridor, es señal de un machaqueo intencional antrópico y algunas valvas sueltas de un tipo de mejillón de gran tamaño, *Perna perna*, que actualmente no vive en el lugar. Y junto a ello, formando parte de la misma brecha, aparecieron fragmentos de cerámica a torno, cocción oxidante, de tonalidad ocre-amarillenta, rojiza y naranja<sup>6</sup>, un hueso de ovicaprino (posiblemente una tibia de cabra), y un hueso de ave marina (de imposible determinación por sus pequeñas dimensiones y carencia de los extremos distales).

El hallazgo<sup>7</sup> de fragmentos cerámicos a torno en fechas tan tempranas carece de antecedentes no sólo en la arqueología canaria<sup>8</sup>, sino en toda la fachada atlántico africana. Desde nuestro punto de vista, el hecho de su configuración como cordón litoral y, en consecuencia, que el depósito tenga un carácter secundario no pierde interés para el progreso de la investigación, pues debemos proceder a explicar el origen cultural de los hallazgos antrópicos insertos en él. Así, el yacimiento abre nuevas perspectivas sobre la antigüedad del conocimiento de las islas, lo que implicaría contemplar la existencia de navegaciones atlánticas meridionales en fechas del Bronce Final, relaciones que se ven confirmadas para la fachada noroccidental africana<sup>9</sup>.

A pesar de las dificultades ya expresadas para continuar con el proceso de investigación de campo, tratamos de contextualizar adecuadamente estos materiales procediendo a su estudio y determinación cronológica.

## La cerámica

Las muestras cerámicas obtenidas del lugar de *El Descubrimiento* se caracterizan, en todos los casos, por poseer un carácter brechoso, con incrustaciones de organismos marinos y superficies extremadamente rodadas, aspectos que dificultan su caracterización tipológica, aunque no impiden reconocer su elaboración a torno. Tras su depósito en el Museo Arqueológico de Tenerife y su comprobación de que mostraban macroscópicamente características diferentes a las clasificadas como guanches<sup>10</sup>, tanto por su fabricación a torno como por la composición, calidad y coloración de sus pastas, procedimos a su limpieza mecánica y química que se efectuó en el Área de Conservación del OAMC<sup>11</sup>.

Los rasgos que pueden evaluarse como significativos, dado su estado, en las piezas depositadas en el Museo se señalan en la Tabla 1.

Predominan las pastas buenas, con desgrasantes finos y medios; las tonalidades más frecuentes son las oxidantes, *reddish yellow*, seguida de la *pale brown, yellow* y *pink*, con grosores en sus paredes que se encuentran, respectivamente, entre 0,7 a 1,4 cm, 0,6 a 1,3 cm, 0,6 a 0,9 cm y 0,8-09 cm. Sólo existe un fragmento (LGCS.03.8.1 a 8.3; Lám. X) con arranque de asa que parece inserto en una posición donde se produce una forzada convergencia de la pared.

Es también único otro (LGCS.03.14; Lám. XV), quizás a mano, de tonalidad oscura e irregular y corte de pasta en “sandwich” que posee la cara interior bruñida<sup>12</sup>. El interrogante sobre la técnica de factura se nos presenta debido a que el tratamiento de la superficie externa está arrasado y el de la interna enmascara unas eventuales líneas de torno. Este fragmento posee un probable resto del borde, muy erosionado, por lo que sólo podemos apuntar se trataría de un recipiente, tipo plato/cuenco, de 29 cm de diámetro<sup>13</sup>.

## Analíticas

De los materiales exhumados, se han realizado diversas determinaciones analíticas con el objetivo de conocer la antigüedad de los restos arqueológi-

cos y de los elementos bióticos asociados, así como la relación de las cerámicas entre sí y con el entorno más inmediato (principalmente con la zona de Gadir).

### **Las dataciones C<sup>14</sup>**

Se sometieron<sup>14</sup> a este procedimiento una concha de *Thais haemastoma* y un fragmento óseo de ovicaprino proporcionando los resultados contenidos en la Tabla 2.

Los resultados de ambas muestras señalan una evidente discordancia entre sí y con la fecha geológica atribuida al cordón en los estudios ya reseñados. Por un lado, para la valoración de la cronología obtenida para la primera de ellas debe tenerse en cuenta las dificultades habituales de datación por este sistema para la malacofauna, que muestra parámetros de contaminación y alteración inherente en el medio marino<sup>15</sup>; para la segunda, el propio laboratorio previene sobre sus resultados, dado el bajo contenido en colágeno de la muestra, por lo que la data no es válida. Por ello, no parece oportuno tomar como referente estas dos cronologías.

### **Datación por termoluminiscencia**

El análisis por termoluminiscencia fue realizado por el Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid sobre dos pequeños fragmentos cerámicos fabricados a torno, que fueron tomadas *in situ* por los técnicos del laboratorio bajo la supervisión de F. García-Talavera. El estudio pretendía determinar el periodo de tiempo transcurrido desde que las muestras cerámicas sufrieron el último proceso térmico importante (coincidente con el de su fabricación) hasta la actualidad, y el resultado se contiene en la Tabla 3.

Si bien estas dataciones pudieran considerarse escasas, estimamos que son suficientes, teniendo en cuenta la muestra y que su interés radica, a pesar de la oscilación temporal, en su coincidencia en torno al cambio de milenio, en unos tiempos tempranos o previos a la más antigua instalación de gentes

en el Archipiélago. En efecto, tales resultados permiten observar una secuencia temporal amplia, desde inicios del s. XIV AC hasta el último cuarto del s. VIII AC, que podemos valorar como productos cerámicos representativos de un único o distintos episodios de acceso a las Canarias Orientales o bien considerar que en la horquilla temporal marcada por ambas muestras existe una coetaneidad en la franja marcada entre 1177 - 818 AC, restringiendo entonces esos episodios a un periodo entre el primer cuarto del S. XII y finales del IX.

### **Caracterización de las cerámicas**

El estudio cerámico<sup>16</sup> fue realizado bajo la dirección de las Dras. Feliú Ortega y Edreira Sánchez en el Departamento de Química Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz<sup>17</sup> y tenía como objetivo conocer las posibles relaciones entre ellas y de éstas, a su vez, con otras cerámicas del entorno geográfico. A tal fin se enviaron 17 muestras cerámicas<sup>18</sup> y se emplearon las técnicas de análisis y caracterización siguientes: Microscopía óptica (OM), Espectroscopia VIS para la caracterización cromática, Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) con Espectroscopia de Energía Dispersiva de Rayos X (EDS), con análisis elemental por ICP-AES y análisis mineralógico por Difractometría de Rayos X (DRX).

Al objeto de completar en lo posible el estudio cerámico, el Dr. A. Rodríguez Rodríguez, del Dpto. de Edafología y Geología de la Universidad de La Laguna, sugirió realizar nuevas analíticas para ampliar la caracterización de las pastas. El análisis fue realizado por el Dr. Juan Luis Mora<sup>19</sup> de los Servicios Generales de Apoyo a la Investigación (SEGAI) de la Universidad de La Laguna<sup>20</sup>.

De la analítica efectuada en la Universidad de Cádiz, según los técnicos analistas, puede inferirse la existencia de:

1) Un claro agrupamiento (Grupo 1) en las características de buen número (diez) de muestras (las T1, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T13, T14, T17<sup>21</sup>, T18) (Láms.V, XI, XII, XIV, XVI, IV, IX, XVII, XIV).

2) Una marcada diferencia con la T2 (no refractaria), T16 y T9 (Láms.VI,

XII y XV) que parecen no tener relación con el otro grupo ni entre ellas.

Además, la muestra T9 (Lám. XV) presenta un color negro que podría indicar que fue cocida en técnica reductora o que pudo haber pertenecido a un recipiente de cocina.

3) Otro probable grupo (Grupo 2) más reducido (tres muestras) (las T4, T12 y T15) (Láms. VIII y III).

4) La T3 (Lám. VII) es también diferente.

Por otro lado, la contrastación de las muestras con cerámicas de la Bahía de Cádiz<sup>22</sup> señala sólo la proximidad de la T2 (Lám. VI), y tampoco hay correspondencia con cerámicas tartésicas de la campiña de Jerez, mostrándose siempre el agrupamiento peculiar de parte del conjunto gracioso.

También puede resaltarse que en las pastas se han encontrado los minerales más o menos usuales en las cerámicas antiguas, y sólo se ha detectado un mineral poco frecuente, la vesubiana, en las muestras T3 y T9<sup>23</sup> (Láms. VII y XV) que en los dendogramas se encuentran separadas del resto.

En relación al conjunto de estas caracterizaciones y agrupamientos efectuados en el laboratorio de Cádiz podemos señalar que si atendemos a los diferentes elementos compositivos y su representatividad en los fragmentos podemos intentar establecer el NMR (número mínimo de recipientes). En una interpretación restrictiva podemos considerar que ese NMR sería seis (un recipiente por cada grupo más los cuatro fragmentos aislados). Ahora bien, si atendemos a los patrones macroscópicos de análisis cerámico usados como métodos tradicionales arqueológicos (textura de la pasta, granulometría, coloración interna y externa, aspecto de los cortes-perfiles, grosor de paredes, tratamiento de superficie) podemos decir que observamos que en el grupo I (T1, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T13, T14 y T18) hay representados varios recipientes: uno, el constituido por el fragmento T1 y el T14 (¿?) (Láms. V y XVII); otro, por T8 y T10 (Láms. XIII y XVI), pudiendo considerarse con ciertas reservas, la pertenencia también de la pieza T13 (Lám. IX); un tercero, con representación única por T18 (Lám. XIV); uno más, también aislado, por el T11 (Lám. IV); y un quinto por T5 y T6 (Láms. XI y XII), si bien el grosor de las paredes es muy diferente y, por tanto, pudieran también individualizarse.

De esta manera es posible considerar que el NMI de recipientes cerámicos en *El Descubrimiento* es de diez, registro que, dadas las condiciones físicas del depósito y las dimensiones de este testigo relicto del cordón<sup>24</sup>, vendría a indicarnos que la actividad antrópica en el entorno, relativamente próximo, debió ser de cierta importancia, generando la acumulación de residuos cerámicos. Por otro lado, el estudio pormenorizado de los componentes diferenciados que se observan en la analítica no permite apurar las inferencias relativas al número de vasijas.

Del estudio realizado en La Laguna se muestran algunas divergencias con los resultados de Cádiz, explicables, por un lado, por la diferencia de técnicas analíticas empleadas y, por otro, porque necesariamente la homogeneidad de las muestras, aún procediendo del mismo fragmento, no tiene por qué coincidir; al igual que por la valoración subjetiva de algunos de los elementos identificados. Del estudio lagunero se infiere también la variabilidad de tipos cerámicos, aunque, en algunos casos, no sean coincidentes con los grupos de la analítica gaditana, y tienen especial interés las inferencias relativas al proceso tecnológico de cocción, la variabilidad de temperaturas entre 600-800°C, en la mayor parte de los casos, nos permite estimar que estamos hablando de cerámicas cocidas a una temperatura alta, que favorece la impermeabilización de las vasijas. Por otro lado, los fragmentos T1 y T14, que nosotros hemos considerado pudieran pertenecer a un mismo recipiente, parecen haber sido horneados a baja temperatura, al igual que la T9.

A pesar de la dificultad para su adscripción tipológica, es interesante señalar cómo por la orientación y curvatura de las paredes, el mayor porcentaje pudiera encajar en tipos de cierta amplitud/capacidad, anfóricos; que hay quizás un tipo abierto (cuenco/plato) (T9/LGCS.03.14; Lám. XV) y que la T2 (LGCS.03.4; Lám. VI) es una cerámica no refractaria, por lo que no debió ser recipiente utilizado en las artes culinarias.

Quizás sea oportuno recordar aquí que no contamos en Canarias con otros materiales a torno coetáneos; sólo ya en época romana y del lugar de El Bebedero (Lanzarote) (Atoche et al. 1995) un conjunto de recipientes anfóricos, con caracterización analítica con la que, a pesar del hiatus temporal, hemos contrastado nuestros resultados, al igual que con los realizados

sobre hallazgos subacuáticos canarios de similar filiación. Si bien en ellos no hay una descripción específica de determinados componentes, puede decirse que no existe concordancia en la composición de las pastas cerámicas.

Así que, por todo ello, debemos realizar el siguiente considerando: tenemos un conjunto de materiales arqueológicos, cerámicas a torno, que se insertan en unas cronologías del último tercio a finales del II milenio hasta inicios del siglo IX AC y mediados del VIII AC y que, en principio, por la analítica realizada, no podemos asociar con producciones locales gadiritas y del Bajo Guadalquivir, siendo posible pensar en recipientes originarios de otros espacios.

### La malacofauna

Tal como hemos señalado, en el lugar de *El Descubrimiento* la variedad de especímenes de malacofauna (García-Talavera, 2002), que caracteriza a los otros testigos del cordón litoral se enrarece, mostrándose que el 90 % del registro corresponde a *Thais haemastoma*, púrpura, que aparece fragmentada antrópicamente.

Responde a ejemplares cuyas dimensiones no se han establecido<sup>25</sup>, pero viene a señalar que sobre ellas se ha producido un proceso de testado que consideramos debe estar asociado a la obtención del preciado producto tintóreo (Plinio *N. H.*, IX. XXXVI<sup>26</sup>; Alfaro, 2004; Collet, 1995 ; Desjacques & Koeberlé, 1955; Fernández Uriel, 1995, 2001; Lipinski, 1992; Mederos & Escribano, 2006).

Respecto al potencial de esta especie en la zona, los estudios paleontológicos permiten conocer su distribución, importante en La Graciosa y en el entorno circundante. Más aún, el canal de El Río, que la separa de Lanzarote posee una batimetría y fondos favorables a su desarrollo, por lo que su captura en estas aguas no resulta sorprendente.

Junto a las *Thais* aparecen algunos ejemplares de gran tamaño de *Perna perna*, mejillón, que, por el contrario, hoy no se registra en el lugar<sup>27</sup> sino en otras localidades de aguas más agitadas del N y O de la isla, lo que nos está indicando, al menos, un asentamiento temporal con conocimiento suficiente



de los recursos de la isla y movilidad en ella. La distribución de este taxon se amplía a otras localidades del Archipiélago, entre ellas en Lanzarote y Fuerteventura, por citar las más cercanas.

La presencia de *Perna perna* que puede ser considerada como resto alimentario, ha sido interpretada en su asociación con *Thais haemastoma* por Mederos y Escribano<sup>28</sup> (2006: 73, 83), siguiendo a Plinio (N.H. IX, XXXVII<sup>29</sup>), como manifestación del cebo usado en la captura de las *Thais*, teniendo en cuenta que el uso del arte de la nasa y la condición de carnívora de la especie, exigiría, para mayor efectividad, el empleo de carnada, particularmente bivalvos, caracoles, cangrejos ermitaños y restos alimentarios (*Aelian. NA 7.34*<sup>30</sup>; *Arist. HA. 547 a*<sup>31</sup>; *Arist. PA 66 Ia.21-23*<sup>32</sup>; *Opp. LV-600*<sup>33</sup>).

## Fauna terrestre

A pesar de que las condiciones del resto de ovicaprino identificado nos impide una mayor precisión taxonómica y valoración biométrica, o que su datación por las razones aludidas no sea válida, su hallazgo nos lleva a afianzar la idea del conjunto antropizado en este cordón.

Si atendemos a los estudios realizados sobre los ovicaprinos de Villaverde (Fuerteventura) por Meco (1992-93: 89-90), lugar con unas datas más recientes<sup>34</sup> que las atribuidas a la formación geológica del cordón y a las cerámicas que estudiamos, sus orígenes<sup>35</sup> serían norteafricanos y mediterráneos pues por sus características señala que *la chèvre paléo-canarienne avait un aspect intermédiaire entre celui de la chèvre néolithique d'Amguid et celui de la chèvre mambrin, procédant de Haute-Egypte, à l'époque des Pharaons, aurait atteint et peuplé le Sahara, le Maghreb et même l'île de Malte.*

En consecuencia, en *El Descubrimiento* tenemos un conjunto de evidencias (cerámicas, *Thais haemastoma*, *Perna perna* y ovicaprino) que pueden considerarse como manifestación de una actividad cultural ligada a una mayor o menor frecuentación de navegaciones antiguas en Canarias, y derivado del desmantelamiento de un depósito originario que desconocemos.

Es interesante pues ahondar en los contextos culturales próximos, así como en el significado que estas evidencias de La Graciosa poseen en el

marco de los procesos de conocimiento y colonización antiguos de estas islas atlánticas.

### En el cambio de milenio

Como decíamos al comienzo, desde hace ya unos años, y en los últimos tiempos, se va configurando un conjunto de evidencias arqueológicas en el Sur de la Península Ibérica que permite ir rastreando la circulación de manufacturas a torno como materiales exóticos en contextos indígenas en esos *hiatus culturales*, posibilitando envejecer las cronologías admitidas generalmente para la presencia de gentes mediterráneas centro-orientales hacia el occidente e ir apuntalando las redes de circulación e intercambio en unos tiempos más tempranos.

Por un lado, las cerámicas micénicas andaluzas de Llanete de los Moros, conocidas desde la década de los 80 (Martín de la Cruz, 1987, 1988, 1990) y fechadas entre 1430-1123 AC. La valoración efectuada por Mederos (1997) en relación a los mecanismos de intercambio cultural en el centro del Mediterráneo entre el mundo del Bronce Final Atlántico y el Micénico, le lleva a señalar cómo tales cronologías se *corresponden bien con el Heládico IIIA2 o IIIB, ca. 1375-1275 AC, a los que tipológicamente se asignan las piezas* (pp.126) y defendiendo la carencia de un carácter exótico para mostrarse como una manifestación más de los intercambios bidireccionales mediterráneos.

Sobre estas cerámicas insiste Perlines (2005: 482) en un reciente trabajo sobre el yacimiento, recordando su asociación con otras cerámicas del Bronce en unas fechas que abarcan entre el s. XI a.C. y el 900 a.C.<sup>36</sup> (Bronce Final); viniendo a acompañar a los ya conocidos de La Cuesta del Negro (Granada), fechada en 1210±35 y 1145±35 a.C., Bronce Tardío y Bronce Final I del Sureste (Molina & Pareja, 1975) y Gatas (Almería) en el tránsito del II al I milenio (Castro et al. 1993).

Por otro lado, las fechas de C<sup>14</sup> que propone Almagro Gorbea (1997) para el depósito de la Ría de Huelva son compatibles con las que nos presenta calibradas Ruiz Gálvez (1995: 79, 82, 155), para la tipología de los bron-

ces en un contexto del Bronce Final. La autora apuesta por una fecha del s. X a. C. dentro de un abanico cronológico de 300 años: *en la 2ª mitad a fines del s. XI e inicios de la 1ª mitad del s. IX las muestras 202, 203, 206 y 207, CSIC, y fines del s. XI, s. X y mediados del s. IX a.C. para la muestra CSIC 205 y s. X para la 204.*

Para la misma Ría el estudio de los importantes materiales hallados bajo el nivel freático onubense por parte de González de Canales et al. (2004, 2008), les lleva a señalar (2004: 210) la complejidad que presenta conocer los comienzos del estrato de Huelva (que como referencia se extendería hasta casi el final del estrato IV de Tiro), por la escasez de materiales y por *las imprecisiones cronológicas existentes en Oriente durante los siglos XI-IX a. C. (que) obliga a abrir un margen de, al menos, cincuenta años cuando se refieren a material cerámico fenicio* (11 ánforas tipo 12 de Tiro... un jarro 9 de Tiro y otros con caño colador). Aún así proponen las fechas 900-770 a. C. para la zona. Los autores abundan en la propuesta de J. Alvar (1999) y Bikai (2000) cuando nos señalan que los hallazgos *responden a la expectativa de que sólo es cuestión de tiempo que materiales más antiguos* (que los fenicios de Commos) *sean identificados en el lejano Occidente.*

Es interesante destacar que Koch (2003: 215), considera probadas sus hipótesis sobre el comercio de Taršiš con occidente y la participación israelita en empresas fenicias bajo Hiram I de Tiro (969-939 a. C.) y su socio Salomón. Aunque desconocemos su frecuencia y regularidad, llegaban en busca de sus riquezas minerales y afirma que hasta que aparecen las primeras factorías en el territorio de Taršiš, debió haber existido una larga etapa de *comercio silencioso* cuya duración es muy difícil precisar.

A partir de estos trabajos se alumbran nuevos e interesantes problemas para la zona.

La fasificación de esta cerámica fenicia onubense de acuerdo a la secuencia de Tir ha sido abordada por Mederos (2006), llegando a establecer la correspondencia (pp. 172-175) de una primera fase, *Huelva 1a*, con Tiro 14, *ca. 1015-975 AC; Huelva 1b*, que implicaría (*Ibid.*: 181) *que los contactos se iniciaron desde el reinado de 'Abiba'al (ca.1000-980 AC) y David (ca. 1010-970 AC)*, siendo, además una fase, que presentaría escalas en el mediterráneo

(Chipre, Cerdeña); como segunda etapa, con Tiro 13, *ca. 975-960 AC*, fase en la que se produciría una *intensificación de los contactos, con una probable primera instalación de mercaderes fenicios en Huelva*, y a la cual se asociarían las fechas del depósito de Huelva, y que viene a coincidir con las *fechas más aceptadas para la banda cronológica del reinado de Híram*, y, por ahora *sin escalas intermedias en el Mediterráneo*; como tercer momento, *Huelva 2a, con paralelos en Tiro 10b y 10<sup>a</sup>, ca. 930-920 AC*; y *Huelva 2b*, a la que corresponde la mayor parte de la cerámica, sugiriendo *la posible presencia de un asentamiento colonial, asignable a Tiro 7 y 6, ca. 875-825 AC*, aunque queda abierta la eventualidad de unificación entre las dos primeras fases y las dos últimas. Se defiende también cómo el conocimiento del occidente por gentes micénicas (cerámicas de Montoro) debió transmitirse a los tirios de comienzos del X, quizás desde un *momento contemporáneo a los reinados de Híram de Tiro y Salomón de Israel*; al igual que esa *temprana presencia fenicia en el Atlántico* explicaría la fundación de Lisboa y Lixus en el siglo VIII AC, una en la ruta atlántica norte (estaño, oro y ámbar) y otra en la sur (marfil, huevos de avestruz, púrpura y garum).

En esta alternativa no vemos obstáculo para abundar en la hipótesis señalada sobre el eventual papel de alguna de las Canarias como surtidoras de recursos, entre ellos las materias volcánicas, particularmente las obsidiánicas<sup>37</sup> (*Ibid.*: 170), pero no de la manera genérica que se plantea (*Canarias occidentales*) sino, probablemente en exclusividad Tenerife, donde esos potenciales geológicos son incuestionables y muy abundantes y donde arqueológicamente tenemos las cronologías de asentamientos más antiguos, en los que la explotación obsidiánica estaba en marcha

No debe olvidarse que en las fechas relativas al conjunto onubense, el registro de La Graciosa permitiría asegurar la recalada en las Canarias.

Por lo que respecta a los circuitos de relaciones atlánticas durante finales de la Edad del Bronce no quedaría duda de la circulación de bienes en ese espacio (Arruda, 2002; Fernández Jurado, 2000; Mederos & Ruiz, 2005; Ruiz-Gálvez, 1984, 1986, 1995, 2004, 2009; Vilaça et al. 2002) y en territorios africanos más próximos (González de Canales et al. 2004); recordemos la ya comentada espada de Rosnoën en el estuario del Lucus o el mayor registro

de evidencias metálicas en torno al cambio de milenio y algo más tarde (Aranegui, 2007: 303), que G.Wagner (2009: 17) no duda en considerar, en el contexto de las novedades introducidas en el registro onubense y en *la dispersión de la "Chatarra" atlántica, como una consecuencia de las primeras fundaciones tirias, Gadir, Lixus, Utica, en torno al 1100 a.C.*, con lo que tales rutas ya no serían tan indígenas, siempre que no pensemos, claro está, que las tradiciones literarias mienten o exageran.

Y, también, debemos referir para unos tiempos más recientes que los contextos y relaciones culturales señalados antes, las instalaciones semitas antiguas de Lixus (s.VIII a. C), Mogador, Sidi Abdselam y Rachgoun (s.VII a.C), y un poco más tarde Ras Achakar-Djebila (s.VI a.C), Banasa (s.VI a.C) (Aranegui, 2001; Lixus 1992, López Pardo, 2002; López Pardo & Mederos, 2008).

Obviamente, teniendo en cuenta los tiempos vistos para la edad geológica del cordón litoral de La Graciosa y las dataciones incuestionables de sus cerámicas a torno, las manifestaciones culturales de procedencia a las que podemos acudir para explicarlas nos llevan a esos contextos Mediterráneo y Atlántico que, en su dinámica cultural, muestran una ajustada fasificación. En este sentido diremos que, por más que la mayor probabilidad temporal de las cerámicas gracioseras se sitúe entre inicios del s. XI y mediados del s. X AC, las cronologías arrojadas por las dataciones hechas nos llevarían a movernos en una periodización donde las fechas más viejas (1374 AC) nos señalan a un ámbito cultural del Heládico Final IIIA, del Bronce Final I o Bronce Tardío Peninsular ibérico, teniendo éstas representadas una fasificación posterior en la mitad del S. XII (HFIIIC, BFIIIC tipo Hío-Baiões o BFII), al igual que en fechas de fines de ese II milenio estaríamos en un Protogeométrico Inicial-Medio, el Bronce Final IIIA Tipo Huelva, o, en las cronologías desde el s. X o, las más bajas, del S. IX-VIII, ya en un horizonte fenicio (González de Canales, 2004; Mederos, 1997, 2005, 2006).

Estamos moviéndonos en un ámbito temporal que encaja en su arranque en la concepción defendida por Ruiz Gálvez (2009: 47-48) cuando señala que *a partir del Bronce Final y coincidiendo con el momento (s.XIV a.C.), de más intensa presencia del comercio "micénico" (nota 3: ... presencia en esa ruta de gente de diversa procedencia<sup>38</sup>, entre ellos seguro chipriotas, cretenses, gentes de*

*Asia Menor y, tal vez cananeos) en el Tirreno y en el subsiguiente periodo de colapso de los Estados (ca. 1200 a.C) y de cambio de un comercio estatal a otro, de tipo independiente... en el que jugaron un importante papel esos viajes en busca de conocimientos y experiencias, que paulatinamente fueron acercando ambos extremos del mundo, El Mediterráneo y la Europa Bárbara y haciendo llegar a los puertos orientales noticia de la existencia de tierras, gentes y recursos en los confines del Mediterráneo, así como en aquella, de objetos imbuidos del valor de lo lejano y del conocimiento y experiencia del contacto con gentes y mundos lejanos<sup>39</sup>.*

La presencia de cerámica a torno nos obliga a dirigir nuestra mirada hacia el Mediterráneo y si hemos señalado Tartessos es porque ofrece cerámicas de estas características y porque todos los autores coinciden en señalar que sería esta cultura la que iniciaría a los fenicios en la navegación atlántica, aunque queda la posibilidad de que vinieran directamente, como veremos más adelante.

Como hemos dicho, la imposibilidad de reconocer la tipología de nuestras cerámicas a torno dificulta su adscripción e, indudablemente, parece más factible, en el estado actual de la investigación, optar para La Graciosa por las cronologías más cortas que llevan a esos inicios del primer milenio. En todo caso, debemos reconocer que son también sorpresivas en el sentido de que mantienen la dificultad para articular la presencia de una navegación por aguas canarias, no necesariamente aisladas o de fortuna, y que pudieron estar en dependencia de las actividades de precolonización anteriores a las primeras instalaciones de factorías en la costa occidental africana.

Sin embargo, las cronologías de los establecimientos más inmediatos a las islas, en el denominado por Strabón *Golfo empórico*<sup>40</sup>, ni los resultados de nuestra propia actividad arqueológica hasta ahora nos ayudan en el sentido de registrar materiales que puedan ser adscritos a esos tiempos e, incluso, tampoco en un elenco que sea admitido como *genuinamente* semita.

Así, salvo las cerámicas de La Graciosa presentadas aquí, no se han encontrado materiales de época fenicia arcaica (Atoche & Martín 1999; Atoche & Ramírez 2001; Balbín et al. 1995, 2000; González Antón, 2004b; González Antón & del Arco 2007; González Antón et al. 1998; Mederos & Escribano

2002), salvo unas monedas de época tardía (Mederos, 2001: 114-116). Sí que podemos señalar la abundancia de manifestaciones púnicas de imitación tanto materiales como culturales, las ánforas (González Antón, 1999; González Antón & del Arco, 2001; González Antón et al. 1995; Mederos & Escribano, 2000, Muñoz Vicente, 2003), Tueris (González Antón et al. 1995, González Antón, 2004a), Tanit (Arco et al. 2000), Bes (González Antón, 2004b), placas y amuletos (Atoche et al. 1997, 1999b); elementos religiosos (González Antón et al. 1998; González Antón et al. 1997 y 1999b); así como, por el momento, un modelo de establecimiento colonial de control y aprovisionamiento, un pozo (Atoche et al. 1999a; González Antón & del Arco, 2007); y también inscripciones, en algún caso bilingües, clasificadas como neopúnicas por R. Muñoz (1994; González Antón & del Arco, 2007).

A pesar de ello, recientemente Guerrero (2009: 76-78) niega la integración de Canarias en los circuitos comerciales atlánticos, al considerar no se dan en ellas los *requisitos ineludibles* teóricos de *confirmación de un derrotero*, lo cual a nuestro juicio es un error. En primer lugar, porque confunde dos procesos, el de la navegación exploratoria, derrotero, con el de la colonizadora que sí requiere de los datos que señala. En segundo lugar, muestra el desconocimiento de las investigaciones canarias, llegando a señalar que c. 800 y 400 AC...este marco cronológico, hoy por hoy, se enfrenta a la insuperable paradoja de no encontrar registro arqueológico en las islas que lo ratifique (pp. 112) y de sus antecedentes<sup>41</sup>. Ya señalamos antes nuestras más viejas cronologías que se van desgranando por todo el primer milenio previo a la era, coincidentes con el trasiego comercial en las aguas próximas de agentes semitas, y el éxito de la empresa colonial canaria deja con seguridad tal proceso en esas manos y luego de romanos, salvo que volvamos atrás con la periclitada navegación de *arcas de Noé* o de *fortuna* como mecanismo colonizador (González Antón & del Arco, 2007: 37 y ss.). Esperamos que este trabajo ayude a comprender la hipótesis que hemos venido defendiendo en nuestra literatura desde hace más de una década.

Ante esas dudas, expresadas en diferentes ámbitos, por la ausencia de materiales semitas genuinos y en ese esquema teórico, coincidiríamos con Aranegui (1999: 31) cuando afirma refiriéndose a los fenicios, que *si no lle-*



garon a las Canarias fue, sin duda, porque no quisieron. ¿O tal vez los arqueólogos todavía no hemos encontrado sus huellas en las islas Afortunadas? Pero, ¿y antes?

Y, más aún, ¿qué tipo de huellas pretendemos encontrar? Si aún es posible preguntarse (Pellicer, 1986-89: 195-6) porqué la colonización fenicia se hizo con más intensidad en el sur de la península que en África, Cerdeña o Sicilia y porqué establecieron sus colonias en lugares donde no había metales si era esto lo que buscaban, ¿cómo no va a plantear dudas su presencia en Canarias, aún cumpliendo esa premisa? Para la comprensión de nuestro caso debería partirse de los siguientes postulados: a) condición ultraperiférica del Archipiélago que hace que mientras para muchos pueblos mediterráneos las islas son espacios imaginados para los fenicios son realidades (Fernández Uriel, 1995b: 46); b) que las condiciones geográficas próximas al Archipiélago (desierto del Sahara), dificultan aún más, la navegación de cabotaje por la dificultad de aprovisionamiento; c) que debían ofrecer productos demandados en el Mediterráneo y Canarias carece de metales (plata, oro, cobre y estaño), por lo que la alternativa hemos de buscarla en la pesca y el murex; d) que las islas estaban deshabitadas por lo que la mano de obra para cualquier acción en ellas tenía que ser cubierta con gentes foráneas, bien propias o trasladadas de la zona de Tartessos (González Wagner, 2007) y, por último, que la empresa debía ser rentable para sus agentes y esta rentabilidad, en principio sólo podían obtenerla de productos marinos y de un hipotético *comercio silencioso* con el vecino continente.

### **Las Canarias, ¿perdidas en el Atlántico?**

Si en trabajos anteriores teorizábamos (González Antón et al. 1998, González Antón, 1999, 2004a) sobre posibles navegaciones tartésicas o fenicias hasta lugares tan meridionales<sup>42</sup>, los restos arqueológicos de La Graciosa vienen a demostrarnos que nuestras hipótesis sobre la viabilidad de la navegación eran plausibles y que la lejanía era sólo aparente pues se daban distintos factores geográficos<sup>43</sup> y culturales que facilitaban la navegación en el océano atlántico-africano y el *descubrimiento* de las islas.

Como hemos señalado en nuestra producción anterior; ya citada, entre los factores geográficos podemos destacar los siguientes:

a) Corrientes y vientos: el acceso a las islas se ve favorecido por la dinámica de la Corriente de Canarias y los vientos Alisios, aspecto también considerado como conocimiento adquirido por los fenicios en el Índico ante situaciones geográficas similares; allí por efecto de la dinámica monzónica<sup>44</sup> (Santana et al. 2002). Así se abre la posibilidad de considerar que la navegación atlántica en manos fenicias pudo estar sustentada por su propia experiencia náutica en el Índico y no exclusivamente dependiente de un préstamo cultural tartésico.

b) Área de ocupación y visibilidad: al empujar las corrientes y los vientos a las naves en dirección S-SO, inexorablemente deberán encontrarse con el amplio frente y las altas montañas que presentan las islas y que es prácticamente imposible ignorar. Hemos de tener en cuenta que el conjunto del Archipiélago ocupa una superficie de 7.273 Km<sup>2</sup> y presenta al Norte un frente de 450 Km con una profundidad de 200 Km. La mayor parte de las islas pueden ser divisadas desde largas distancias gracias a la altura de sus montañas (El Teide con 3.718 m en Tenerife; Roque de los Muchachos con 2.423 m en La Palma; Pico de las Nieves 1.949 m en Gran Canaria; Garajonay con 1.487 m en la Gomera y Malpaso con 1.500 m en El Hierro).

c) Cercanía al continente africano: el canal que separa Fuerteventura del continente apenas tiene cien kilómetros lo que facilitaría su avistamiento desde cualquier nave que se acercara a esta zona en una navegación costera y de cabotaje, permitiendo acceder, al menos, a una parte del Archipiélago (Chinijo-La Graciosa, Lanzarote y Fuerteventura) y desde ella al resto. En este punto queremos señalar que, de los distintos periplos realizados en el Atlántico Sur (Millán, 1998), sólo aquellos que traspasaron esta zona para llegar a latitudes más meridionales dejaron huella en alguna de las islas, Hannon

(Santana & Arcos, 2002) y Eudoxo de Cízico (Mederos & Escribano, 2004: 223-224). En este sentido es interesante recoger las noticias que deja este último de su tercer viaje sobre la existencia de una *isla desierta pero bien provista de agua y cubierta de abundante vegetación*. Su identificación no está resuelta<sup>45</sup> y el autor se decanta por una de las islas Canarias occidentales, opinión que compartimos. De ser así, es indudable que estaríamos hablando de que la técnica de navegación *volta pelo largo* fue conocida desde muy antiguo, tanto al Norte del Estrecho (Mederos & Ruiz, 2004-2005<sup>46</sup>) como al Sur (Demerliac & Meirat, 1983).

Por otro lado, es interesante la apreciación hecha por Santana y Arcos (2002: 92 y nota 16) que destacan cómo el factor cercanía ha sido importante a la hora de gestarse los contactos tierra firme e islas, señalando que la *Atlántide, Górgades, Hespérides y Purpurarias* se encuentran *situadas en el radio de una jornada de navegación (aproximadamente 100 km.)*.

Como hemos venido insistiendo desde hace varios años,<sup>47</sup> no es lo mismo descubrir que colonizar y la valoración al respecto desde el campo de la bioantropología y los potenciales territoriales es de una importancia primordial (González Antón et al. 1995; Rodríguez & González, 2003). Pues bien, en este contexto de primeros conocimientos de las islas, quizás azarosos, y de tanteos posteriores debiéramos de encuadrar un conjunto de evidencias materiales que nos retrotraen en el tiempo, más allá de ese primer milenio anterior a la era al que nos conducen la otra serie de fechas “más asumibles” en la investigación arqueológica<sup>48</sup>.

En ese marco de posibilidades, Zöller (Zöller et al. 2003<sup>49</sup>), a partir de la observación de un hueso de ovicaprino, con datación C<sup>14</sup> fallida<sup>50</sup>, y mediante cronoestratigrafía comparada con dataciones por Termoluminiscencia, señala la presencia humana, fauna doméstica, en la isla de Lanzarote en un intervalo posible desde el décimo milenio (*postquem*) a mediados del tercer milenio a.C. (*antequem*)<sup>51</sup>.

Con anterioridad a los trabajos de Zöller, ya Onrubia et al. (1997) habían registrado en Fuerteventura, en unos depósitos fluviomarinos del

Erbanense I del Bco. de la Monja, un radio de ovicaprino que se consideró datado relativamente por la cronología C<sup>14</sup> de la malacofauna circundante en  $4350 \pm 50$  BP y  $3960 \pm 70$  BP<sup>52</sup>, señalándose, además, que en Corralejo los mismos depósitos estaban datados en  $3640 \pm 100$  BP; y que la génesis del aporte fluvial por episodio de escorrentías se fecharía en Los Lajares en  $3300 \pm 100$  BP<sup>53</sup>. Si usamos cronología calibrada estaríamos moviéndonos en unas fechas entre finales del cuarto milenio y último cuarto del tercero AC. para las dos primeras (Bco. de la Monja) y hasta el último tercio del segundo milenio AC. para Los Lajares. Una parte pues de la secuencia cronológica del Bco. de La Monja se solaparía con las cronologías más cortas dadas en Guatiza (Tabla 4).

Sin duda, lo más interesante para lo que ahora nos ocupa es que se plantea la hipótesis de que los procesos erosivos observados en La Monja-Lajares pudieran ser resultado del *impacto antrópico sobre la frágil cubierta insular* y que sería factible relacionar con las *ocupaciones humanas del Neolítico reciente de la cuenca costera de Tarfaya para una hipotética arribada poblacional a las Canarias orientales* (Onrubia et al. 1997:369). Aspecto que, de forma paralela,<sup>54</sup> defiende F. García-Talavera (1997) a partir de la identificación de industria lítica en la zona de La Pared (Fuerteventura) y que relaciona con las posibilidades de un poblamiento humano durante los episodios de regresión marina.

Debemos expresar que estas hipótesis se mantienen en silencio por los arqueólogos.

Es importante resaltar que el hecho de que sean las islas más cercanas al continente las que presenten esos registros y las dataciones más altas del Archipiélago, viene a ratificar el principio de que la cercanía a un continente propicia su acceso frente a otras más alejadas (Rodríguez y González 2003:116).

El proceso de poblamiento insular suele venir acompañado de acciones previas conducentes a la evaluación de los recursos y, en ausencia de los propios de la cultura interesada en esa gestión, a actuaciones de suelta de animales domésticos de fácil reproducción, particularmente cerdos y ovicaprinos. Con las dificultades que el registro actual aún conlleva nos aventuramos

a señalar que la serie de restos de ovicaprinos vistos en Lanzarote y Fuerteventura pudieran responder a este proceso<sup>55</sup>. No olvidemos tampoco que la pieza tibial de ovicaprino de *El Descubrimiento* pudiera ser resultado de la ejecución de ese modelo por parte de las gentes que gestionaron los recursos observados en el cordón o detritus culinario portado en cualquiera de las travesías efectuadas si, al fin, fue más de una.

### **Insertas en el mundo antiguo. ¿Qué aporta la arqueología canaria?**

Concebimos el poblamiento insular como el producto de una acción interesada llevada a cabo por distintos pueblos y tiempos. El tamaño de las islas y sus escasos recursos naturales terrestres no ofrecen amplias garantías de éxito a las nuevas poblaciones si no vienen con un bagaje cultural alto y son reforzadas periódicamente con otros contingentes<sup>56</sup>. La Arqueología viene a señalarnos que serán los fenicios y luego los púnicos, quienes, posiblemente solos o con la ayuda de los habitantes de Tartessos y Gadir, los que lideren desde fechas muy antiguas la expansión por la fachada atlántica sur apoyándose en los asentamientos de Lixus y Mogador;<sup>57</sup> sin que hasta ahora se haya podido demostrar este aserto pues no se han encontrado materiales arqueológicos originales procedentes de estos lugares en las islas Canarias ni en ningún otro lugar más meridional. Queda, asimismo por demostrar, que Mogador fuese lugar de recalada de los distintos periplos atlánticos conocidos.

Sobre lo que no parece haber dudas es que la expansión fenicia y púnica tuvo claros motivos económicos, donde los metales, la pesca y la púrpura juegan un papel fundamental. La búsqueda de estos recursos debió ofrecer suficientes incentivos a quienes la emprendieron y financiaron. Es decir, los que concibieron y llevaron a cabo navegaciones extramediterráneas con el convencimiento que más allá de las columnas de Hércules existían productos solicitados por los distintos mercados en cantidad y calidad suficientes que permitía ponerlos en circulación con un costo asequible y con carácter exclusivo. En este contexto, Canarias estaba en disposición de ofrecer abundante pesca (principalmente de túnidos), múrices y líquenes (orchilla), para

los distintos tipos de púrpuras, ganado menor y maderas<sup>58</sup> de distinta dureza y flexibilidad con las que reparar los barcos así como posibilidad de obtener gran cantidad de pez de los extensos pinares (Arco, M.J. et al. 1990, 1992; Pérez et al. 1994) para calafatearlos, grasas de focas y cetáceos y ganado menor introducido (González Antón & del Arco, 2007: 209 y ss.).

El llamado Pseudo Aristóteles (Mir., 136) recoge que los fenicios que habitan como colonos en Gadir; *navegando fuera de las columnas de Heracles con viento del este durante cuatro días, llegaron de improviso a unos lugares desiertos, llenos de junco y alga, que cuando había marea baja no estaban sumergidos, (y) cuando había marea alta estaban cubiertos de agua, en los cuales se encontraban una multitud exagerada de atunes e increíble por los grandes tamaños y grosores, siempre que llegan a la costa; salándolos y metiéndolos en vasijas los transportan a Cartago.*

Este maravilloso lugar de pesca es situado en una zona indeterminada frente a la costa norteafricana que es posible identificar con los bancos pesqueros submarinos que rodean los archipiélagos de Madera y Canarias.

Ya decíamos antes que la arqueología no ha proporcionado materiales de esta época que puedan considerarse manufacturas genuinas de carácter *exótico* o *colonial*, salvo los que dan origen a este artículo. Sin embargo, esto no debe ser tomado como manifestación de una ausencia en el territorio insular de esos *pueblos navegantes* pues, por un lado, y por el momento, la atribución al mundo semita del Pozo de la Cruz (Rubicón, Lanzarote) lo asegura, sin olvidar el conjunto de manifestaciones, previamente señaladas, de diverso carácter, y que suponen, en ocasiones, algo más que un préstamo cultural, caso del tofet (González Antón et al. 1998; González Antón, 1999), y al igual que el éxito del poblamiento en varias de estas islas atlánticas desde una etapa antigua. Ahora, la presencia de las cerámicas de La Graciosa retrotrae esa navegación y conocimiento a finales del segundo milenio, el tránsito y comienzos del primer milenio a.C. que no será más que el empezar una frecuentación que la arqueología va demostrando en un continuum y que, a diferencia de Mogador, se acentúa en época romana.

Respecto a esas navegaciones también la arqueología nos ofrece *un registro pétreo* que nos ha permitido valorar de uno a otro lado del Archipiélago

la expresión gráfica en grabados de un recuerdo o una visión o vivencia directa de naves mediterráneas y atlánticas antiguas, púnicas, y más tarde romanas, defendiendo, además, que tal expresión gráfica está intrínsecamente ligada a las navegaciones implicadas en el poblamiento y a los circuitos de explotación de los recursos marinos y terrestres a los que no fueron ajenos los indígenas (González Antón & del Arco 2007).

Estos grabados de naviformes, estudiados por distintos investigadores, han sido valorados de nuevo recientemente como manifestación de la navegación antigua por los mares canarios (Guerrero, 2009; Medas, 2009). En ese sentido nos interesa puntualizar algunos aspectos que consideramos se desconocen en la primera de esas contribuciones. Además de la cuestión de las cronologías canarias que señalamos antes<sup>59</sup>, uno de los aspectos de fondo para poner en duda la atribución hecha con anterioridad por Mederos y Escribano (2007) para los naviformes de El Cercado (La Palma), que en su esencia hemos compartido, es para Guerrero (pp. 110 y ss.) la inexistencia de una serie de elementos diagnósticos que permitirían una identificación<sup>60</sup>. La interpretación que hicimos (González Antón & del Arco 2007: 78-83) nos parece sustentada, defendiendo la expresión gráfica de una navegación en flotilla, donde no sólo hay dos navíos diferentes, con cascos distintos: hippos, con prótomo de caballo, en primer término, y el segundo parece tener marcado un tajamar<sup>61</sup> y la expresión de un prótomo de animal provisto de cornamenta. Por otro lado, la serie de trazos en paralelo que se ven en los otros planos puede reflejar un número más amplio de naves (repetir varias veces una parte del todo constituye un recurso frecuente en la técnica de grabados rupestres para señalar que hay más de un ejemplar).

Además, parece importante reflexionar sobre los procesos de expresión gráfica<sup>62</sup> sobre soporte rupestre en el seno de la comunidad indígena, y si resultan extrapolables los cánones que rigen los diseños estandarizados que vemos en otras producciones circummediterráneas y que parecen reglados por una estructura "gremial" (artesanado, aprendizaje, comprensión del mensaje, relato) frente a las producciones canarias grabadas donde priva la expresión gráfica de ideogramas geométricos frente a lo figurativo. Sin olvidar, como hemos señalado tantas veces, la utilización de percutores de basal-



to para realizarlos en unas islas que, ante la ausencia de metal, han tenido que volver o reinventar el trabajo de la piedra y donde la especialización en la fabricación de artefactos líticos ha dejado de ser materia importante. Si la pieza obtenida con simples deslascados responde a lo solicitado se usa, si no, se hace otra (Martín Culebras et al. 2000).

Estamos de acuerdo con Medas (2009: 176) cuando asegura para las naves de El Cercado que *sul piano formale e rappresentativo, dunque l'immagine di questa nave risulta in qualche modo filtrata, sintetizzata dall'elemento locale, per il quale l'aspetto simbolico era certamente più importante di quello tecnico, apprendoci come un segno del contatto tra la popolazione canaria e il mondo mediterraneo, che in questo caso si identifica probabilmente con la marineria gaditana o con quella lixita.*

Tiene también un alto interés la estación de grabados de La Baranda (Tenerife) (Mederos y Escribano 2008) porque, a través de la expresión gráfica de un conjunto de hippoi, provistos con prótomo de caballo y, en un caso, con tajamar, junto a una nave compleja de "juncos", supone consolidar la existencia de navegaciones antiguas en Canarias<sup>63</sup>.

En una valoración que no pretende volver sobre la descripción de estos registros pétreos, sí que es preciso señalar que el repertorio y distribución de naviformes de las islas muestra que éstas estaban pobladas cuando se ejecutaron; que, entre ellos, algunos son prototipos atribuidos, al menos, al mundo púnico o gadirita (El Cercado-La Palma, Tinojay-Fuerteventura, a uno y otro extremo del Archipiélago), si bien los tipos identificados (Hippos, probable nave sarda, o embarcación tartésica con cubierta de pieles)<sup>64</sup> bien pudieran estar en dependencia de navegaciones anteriores, más próximas al segmento cronológico reciente que señalan las cerámicas de *El Descubrimiento*. Engarzándolos en este ámbito, el condicionante señalado, la exigencia de población, si bien es razón para mostrar cautela, no lo sería tanto si recordamos que en esas fechas tenemos ya referencias arqueológicas de un primer asentamiento en Tenerife, la *Cueva de Los Guanches* (Icod de los Vinos).

Es importante pues insistir en que el registro arqueológico se mostrará de manera diferencial no sólo desde la perspectiva que se afronte en el dise-

ño de una investigación sino, y sobre todo, para lo que ahora nos interesa, la eventual observación de procesos comerciales y redes de intercambio en las Canarias antiguas, teniendo en cuenta la realidad social del territorio en el que se entra en contacto, así como la frecuencia e intensidad de los mismos.

## Conclusiones

Es indudable que los materiales cerámicos a torno son ajenos a la cultura desarrollada en las islas en tiempos protohistóricos y ello nos lleva a plantearnos el porqué de su evidencia y, sobre todo, cómo explicarla en fechas tan altas, pues la presencia de las otras cerámicas a torno, romanas, eran conocidas desde hace mucho tiempo gracias a la arqueología submarina y a los trabajos de Atoche.

Hemos presentado los problemas que tiene la datación de algunos de los materiales ( $C^{14}$  sobre ovicaprino y *Thais haemastoma*) insertos en el cordón litoral, y somos conocedores de la amplitud cronológica que puede atribuirse geológicamente a esta formación. Sin embargo, las dataciones de TLM de las cerámicas nos llevan a acotar esa temporalidad. El tema del cordón se presenta como geológico y el resto ha sido nuestra ocupación.

Si las cerámicas a torno de La Graciosa quedan, pues, centradas en ese cambio de milenio, habrá que convenir que estamos en tiempos bastante anteriores a los horizontes más antiguos estimados, por el momento, en los enclaves coloniales próximos africanos, Lixus y Mogador. Así, el foco tartésico se muestra como el ámbito cultural y económico más cercano, rastreando el origen de tales manufacturas hacia el interior del mediterráneo, por lo que su presencia se puede encuadrar como manifestación de un comercio lejano inserto en un sistema de relaciones mediterráneo oriental/periferia donde la búsqueda de productos y mercados lleva a fenicios a navegar hasta el atlántico, traspasando las columnas en sentido norte y sur.

Insertamos nuestro trabajo en la dinámica de primeras navegaciones exploratorias (precolonización) hacia el atlántico meridional en busca de recursos demandados por las poblaciones orientales, de las que Canarias ofrecía abundante pesca (actual banco pesquero canario-sahariano), madera, y múrices.

Esa actividad náutica resulta asequible si atendemos a la dinámica de vientos, corrientes ya señalada, que lleva al navegante a enfrentarse inexorablemente con el Archipiélago. Si atendemos a una previsible navegación costera africana, las primeras tierras avistadas serían las del Archipiélago de Chinijo y, a continuación, las dos islas orientales (¿Hespérides?). Esto es así, hasta tal punto que en el siglo XVI d.C. se las considera las puertas de entrada al Archipiélago, sobre todo en la temporada de invierno (Derrotero de 1607 en Santana & Arcos 2000: 101, nota 35).

En el Archipiélago de Chinijo (Lám. I), el lugar de *El Descubrimiento*<sup>65</sup> permite una instalación temprana estacional que abunda en un paisaje conocido; de ahí que se despreciara el asentamiento al Norte de la isla, primer lugar de avistamiento y acceso, como presumiblemente demuestra la presencia del mejillón localizado. *El Descubrimiento* se sitúa en la apertura de un estrecho (El Río, entre La Graciosa-Lanzarote), al que se arriba tras costear la primera de las islas en sentido Nor-Oeste, y que permite definir no sólo su contorno insular sino descubrir un nuevo territorio, Lanzarote, que, por su tamaño y la vertiente acantilada, podría haber sido valorado como continental. El lugar posibilita pues un control del espacio y el prudencial alejamiento, además de ser un adecuado refugio. Esta perspectiva nos recuerda la utilizada para explicar los asentamientos de Gadir (Arteaga & Roos, 2002) y Mogador (López Pardo & Mederos, 2008), por ejemplificar con los extremos coloniales del espacio atlántico próximo. En este sentido nos parece oportuno traer a colación que en el asentamiento de El Rubicón (Atoche et al. 1999a), se repite nuestro modelo.

Desde el comienzo señalamos la posición secundaria de los elementos que configuran el cordón, lo cual conlleva admitir que los mismos proceden de otro espacio desmantelado por la dinámica de flujos y fenómenos erosivos marinos, que aún no conocemos pero que, por los rasgos indicados, debió estar próximo.

La caracterización de las cerámicas nos permite distinguir una serie de grupos, seis, que nos estaría indicando procedencias distintas, donde el grupo mayoritario, Grupo I, marcaría el probable foco principal de partida.

Además, el estudio tecnológico de las cerámicas nos ha permitido reco-

nocer, al menos, un NMI de diez recipientes, lo que nos indica una cierta presión humana en el lugar; más allá de una acción ocasional. Más aún, la suma del registro antrópico parece abundar en este sentido. Por un lado, el ovicaprino muestra una alimentación animal como recurso portado o existente en la isla, a lo que se añade el posible uso alimenticio del *Perna perna*, si es que no fue usado como carnada. Y, por otro lado, las *Thais haemastoma*, nos permiten pensar tanto en un proceso de confirmación de recursos como en una ocupación estacional de explotación (invierno), dado que uno de los objetivos del viaje, la púrpura, se habría conseguido.

En efecto, en el primer caso, la explotación de ésta llevaría a residir en la isla, bien en la estación de invierno o antes del verano, periodo de reproducción (Plinio *N. H.*, IX. XXXVIII<sup>66</sup>). En la primera de ellas, como acabamos de decir, es el tiempo en que la circulación oceánica lleva a estos lugares. La existencia de una población temporera en la isla podría también defenderse (Mederos & Escribano 2007: 84) atendiendo a las dificultades de la navegación atlántica, también mediterránea, en esa estación, lo que pudiera conectar con la eventual permanencia de un sector de los pescadores que faenaran en estas aguas durante la temporada inmediata anterior; y si se tratase de su explotación antes de la canícula sería actividad previa al faenado de pesca.

En el segundo caso, estaríamos ante el testado primigenio; faltaría resolver el tema de la variabilidad de las cerámicas.

El uso del arte de la nasa<sup>67</sup> para la captura de los múrices permite la extracción tanto desde tierra como desde el barco. Esta última práctica podría conllevar el procesado directamente en cubierta y su consiguiente almacenaje, lo que permitiría explicar la representación aparentemente escasa de conchas registradas o su ausencia en lugares considerados como factorías de púrpura, en los que no aparece un registro que lo avale; por ejemplo, el caso de Mogador, reconocido como las *Purpurarias* en base a distintos argumentos (López Pardo & Mederos, 2008; Santana et al. 2002)

No entramos en la discusión, larga en el tiempo, sobre la identificación de estas islas, sustentanda en el texto pliniano, porque no corresponde al momento que nos señala la cronología de *El Descubrimiento*. Sin embargo, no debe olvidarse que la obtención y comercialización de los preciados pro-

ductos tintóreos es más vieja y que, amén de sustentarse en el potencial marino de las púrpuras, pudo estar también en diversos productos vegetales, de variada calidad y rentabilidad, tales como la orchilla (*Roccella*)<sup>68</sup>, la hierba pastel (*Isatis tinctoria*)<sup>69</sup> o la sangre de drago (*Dracaena draco*)<sup>70</sup>, que son abundantes en Canarias.

Falta en La Graciosa, por el momento, un mayor registro de infraestructuras, que parecerían imprescindibles en una explotación de esta naturaleza, siempre que defendamos que nuestro yacimiento es evidencia de un fenómeno colonial. No así si fuera resultado de un proceso precolonizador. En todo caso, hay que tener en cuenta que los potenciales extractivos necesariamente no tuvieron que manipularse en tierra, sino contemplar la opción a su mantenimiento en los tiempos válidos de conservación (hasta 50 días al completo o tres días, tras su testado y extracción, en este caso en sal) (Plinio *N. H.*, IX. XXXVI y XXXVIII<sup>71</sup>). Una u otra gestión del producto sería demandada en razón a la mayor o menor lejanía de la factoría y las distintas cerámicas parecen apuntar a que las “estancias” fueron reiteradas.

Debemos señalar que las dificultades interpuestas para el progreso de nuestra investigación nos han impedido actuar en un espacio próximo a *El Descubrimiento* que, cubierto de arena, parece responder a una construcción muraria, así como en el otro lado de El Río donde las salinas históricas (González & del Arco, 2007: 211 y ss.; Macías, 1989; Marín & Luengo, 1994; Mederos & Escribano, 2002: 116-117) hunden sus raíces, al menos, en época romana. No olvidemos que este espacio ha cumplido históricamente un papel de enorme importancia en la explotación de los recursos marinos, manteniéndose en la toponimia del entorno un registro que alude a técnicas utilizadas, *La Punta de los corrales*<sup>72</sup> y a alguna de las producciones, *La Caleta del Sebo*<sup>73</sup>.

En estas página hemos valorado los hallazgos de cápridos de Guatiza (Lanzarote) y del Bco. de La Monja (Fuerteventura) en época temprana, y que estarían indicando que las islas fueron conocidas por los “vecinos” neolíticos, lo que nos lleva a la reflexión de que si ese conocimiento pudo haberse mantenido vivo aunque aletargado entre las gentes del continente en espera de mejores momentos.

Sin duda, el lugar de *El Descubrimiento* nos obliga a reflexionar sobre las navegaciones hasta latitudes tan meridionales en fechas hasta ahora cuestionadas; sobre la presencia de poblaciones del interior del mediterráneo, hasta ahora desconocidas; y sobre la valoración del espacio canario como una fuente de riquezas que se manifestará en su mayor potencialidad en época púnica y romana.

## Agradecimientos

A F. García Talavera, por habernos hecho partícipes de su “descubrimiento” y por su interés de siempre en nuestros trabajos. A Fidencia Iglesias que, como Consejera del OAMC, mostró su apoyo incondicional. A Mercedes Martín Oval, por su atención constante, comentarios y apoyo bibliográfico en los aspectos paleontológicos. A Alfredo Mederos, siempre dispuesto a la discusión y aclaración de cuantas cuestiones le planteamos. Y, como siempre, nuestro trabajo estaría cojo sin Mercedes del Arco, Candelaria Rosario y Carmen Benito.

## Bibliografía

ABREU GALINDO, J. de: [1602] 1977. *Historia de la conquista de las siete islas de Canarias*. Goya Ed. Santa Cruz de Tenerife.

ALCOVER, J.A., J.C. Rando, F. García-Talavera, R. Hutterer, J. Michaux, M. Trías, J.F. Navarro: 2009 (e.p.). A reappraisal of the stratigraphy of Cueva del Llano (Fuerteventura) and the chronology of the introduction of the House Mouse (*Mus musculus*) into the Canary Islands. *Palaeogeography*.

ALFARO GINER, C.: 2004. Bienes exóticos: madera, púrpura y ámbar. En: *Fortunatae Insulae, Canarias y el Mediterráneo*: 201-207. Museo Arqueológico de Tenerife. O. A. M. C., Cabildo de Tenerife y Caja Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

ALMAGRO GORBEA, M.: 1977. *El Bronce Final y el Periodo Orientalizante en Extremadura*. En: *Bibliotheca Praehistorica Hispana*, XIV. Instituto Español de Prehistoria, CSIC. Madrid.

ALVAR EZQUERRA, J.: 1999. Los orígenes de la presencia fenicia en el Extremo

Occidente. En: Blázquez J. M<sup>a</sup>., J. Alvar, C. G. Wagner (eds.): *Los fenicios en Occidente*: 313-447. Historia Serie Menor. Cátedra. Madrid.

ARANEGUI GASCÓ, C.: (Ed.) 2001. Lixus. Colonia fenicia y ciudad púnico-mauritana. Anotaciones sobre su ocupación medieval. *Sagvntvm, PLAV*, extra 4.

(Ed.) 2005. Lixus-2 Ladera Sur. Excavaciones arqueológicas marroco-españolas en la colonia fenicia. Campañas 2000-2003. *Sagvntum, PLAV*, extra 6.

2007. Lixus y la Conquista del Océano. En: PÉREZ, J. y G. Pascual (Eds.): *Comercio, redistribución y fondeaderos. La navegación a vela en el Mediterráneo. V Jornadas Internacionales de Arqueología Subacuática*. Gandía, 2006: 303-310. Valencia.

ARANEGUI GASCÓ, C., C. Gómez Bellard y A. Jodin: 1999. Los fenicios en el Atlántico. Perspectivas de nuevas excavaciones en Marruecos. *Rev. De Arqueología*, año XX, n<sup>o</sup> 223: 26-35.

ARCO AGUILAR, M<sup>a</sup> del C. del, M<sup>a</sup> M. del Arco Aguilar, E. Atiénzar Armas, P. Atoche Peña, C. Rodríguez Martín y C. Rosario Adrián: 1997. Dataciones absolutas en la Prehistoria de Tenerife. En: *Homenaje a Celso Martín de Guzmán (1946-1994)* : 65-79. Universidad de Las Palmas. Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Gáldar. Dirección General de Patrimonio Histórico.

ARCO AGUILAR, M<sup>a</sup> del C. del, R. González Antón, R. de Balbín Behrmann, P. Bueno Ramírez, M<sup>a</sup> C. Rosario Adrián, M<sup>a</sup> M. del Arco Aguilar y L. González Ginovés: 2000. Tanit en Canarias. *Eres (Arqueología / Bioantropología)*, 9: 43-65.

ARCO AGUILAR, M.J. (Dir.): 2006. *Mapa de Vegetación de Canarias*. Grafcan Ed. Santa Cruz de Tenerife

ARCO AGUILAR, M. J. del, P.L. Pérez de Paz, W. Wildpret, V. Lucía y M. Salas: 1990. *Atlas Cartográfico de los Pinares Canarios. La Gomera y El Hierro*. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

ARCO AGUILAR, M. J. del, P.L. Pérez de Paz, O. Rodríguez, M. Salas y W. Wildpret: 1992. *Atlas Cartográfico de los Pinares Canarios. II. Tenerife*. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

ARISTOTELES: 1968. *Histoire des animaux: texte établi et traduit par Pierre Louis*. Les Belles Lettres. París,

2000. *Partes de los animales. Marcha de los animales. Movimiento de los animales*. Traducciones, introducciones y notas de E. Jiménez Sánchez-Escariche y A. Alonso Miguel. Ed. Gredos. Madrid.

ARRUDA, M.: 2002. *Los fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (Siglos VIII-VI A.C.)*. En: *Cuadernos de Aqueología mediterránea*, 5-6. Barcelona.

ARTEAGA, O. y A.Mª Roos: 2002. El puerto fenicio-púnico de Gadir. Una nueva visión desde la geoarqueología de Cádiz. *Spal*, 11: 59-97.

ATOCHÉ PEÑA, P. y J. Martín Culebras: 1999. Canarias en la expansión fenicio-púnica por el África atlántica. *II Congreso de Arqueología Peninsular, Zamora, 1996, T. III. Primer milenio y Metodología*: 485-500.

ATOCHÉ PEÑA, P., J. A. Paz Peralta, Mª Á. Ramírez Rodríguez y Mª E. Ortiz: 1995. *Evidencias arqueológicas del mundo romano en Lanzarote (Islas Canarias)*. Cabildo Insular de Lanzarote. *Col. Rubicón*, 3. Arrecife.

ATOCHÉ PEÑA, P., J. Martín Culebras y Mª Á. Ramírez Rodríguez: 1997. Elementos fenicio-púnicos en la religión de Los Mahos. Estudio de una placa procedente de Zonzamas (Teguise, Lanzarote). *Eres (Arqueología)*, 7: 7-38.

ATOCHÉ PEÑA, P., J. Martín Culebras, Mª Á. Ramírez Rodríguez, R. González Antón, Mª del C. del Arco Aguilar, A. Santana Santana y C. A. Mendieta Pino: 1999a. Pozos con cámara de factura antigua en Rubicón (Lanzarote). *VIII Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura. Arrecife*, 1997, T. II: 365-419.

ATOCHÉ PEÑA, P., J. Martín Culebras y Mª Á. Ramírez Rodríguez: 1999b. Amuletos de ascendencia fenicio-púnica entre los mahos de Lanzarote: ensayo de interpretación de una realidad conocida. *VIII Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura. Arrecife*, 1997, T. II: 421-458. Arrecife

ATOCHÉ PEÑA, P. y Mª Á. Ramírez Rodríguez: 2001. Canarias en la etapa anterior a la conquista bajomedieval [circa s.VI a.C. al s.XV d.C]: colonización y manifestaciones culturales. En: *Arte en Canarias [siglos XV-XIX]. Una mirada retrospectiva*, T. I: 43-97. Gobierno de Canarias. Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Dirección General de Cultura.

BALBÍN BEHRMANN, R. de: 1977. Formas de origen Atlántico en el Arte rupestre del Sahara español. *XIV. Congreso Nacional de Arqueología (Vitoria, 1975)*: 525-534.

BALBÍN BEHRMANN, R. de, P. Bueno Ramírez, R. González Antón y Mª del C. del Arco Aguilar: 1995. Datos sobre la colonización púnica de las islas Canarias. *Eres (Arqueología)*, 6: 7-28.

2000. Una propuesta sobre la colonización púnica de las Islas Canarias. En:



AUBET SEMMLER, M<sup>a</sup> E. y M. Bathélemy (Eds.). *Actas del IV Cong. Internacional sobre Estudios Fenicios y Púnicos*, II: 737-744

BASCH, L.: 1997. Une représentation de navire de type égéen dans l'oasis de Dakhleh (Égypte). Vers 1200 av. J. C.. En SWINY, S. et al. (eds): *Res Maritimae*. Cyprus Press: 17-29.

BELÉN, M<sup>a</sup>, J. L. Escacena, C. López y A. Rodero: 1996. Fenicios en el Atlántico, excavaciones españolas en Lixus: los conjuntos "C. Montalbán" y "Cata Basílica". *Complutum extra*, 6 (I): 339-357.

BIKAI PM.: 2000. Phoenician Ceramics from the Greek Sanctuary. En: J.W. Shaw y M. Shaw y M. C. Shaw, *Comos IV*. Princeton University Press: 302-312.

CARRACEDO, J. C., J. Meco, A. Lomoschitz, M<sup>a</sup> A. Perera, J. Ballester y J. F. Betancort: 2004. Comment on: Geoarchaeological and chronometrical evidence et early human occupation on Lanzarote (Canary Islands), by Zöller et al. *Quaternary Science Reviews*.

CASTILLO, C., E. Martín, J.J. Coello: 2001. Small vertebrate taphonomy of La Cueva del Llano, a volcanic cave on Fuerteventura (Canary Islands, Spain). Palaeological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology* 166: 277-291

CASTRO, P., R. W. Chapman, P. González, V. Lull, R. Micó, M. Picazo, R. Risch y M. E. Sanahuja: 1993. Cuarta campaña de excavaciones en el yacimiento de Gatas (Turre. Almería). Setiembre 1991. *Anuario de Arqueología Andaluza*. 1991. vol. III: 17-23.

CHÁVEZ ÁLVAREZ, E. y A. Tejera Gaspar: 2001. Los discutidos hallazgos subacuáticos de ánforas romanas de las Islas Canarias. *Spal*, 10. Homenaje al Profesor Pellicer (I): 311-325.

COELLO, J.J., C. Castillo and E. Martín: 1999. Stratigraphy, chronology and paleoenvironmental reconstruction of the Quaternary sedimentary infilling of a volcanic tube in Fuerteventura, Canary Islands. *Quaternary Research*, 52: 360-368.

COLLET, S.: 1995. Halieutica Phoenicia I. Contribution à l'étude de la place des activités halieutiques dans la culture phénicienne: point de vue d'un non archéologue. *Social Science Information sur les Sciences Sociales* (SAGE, Londres), 34-1: 107-173.

CRIADO HERNÁNDEZ, C.: 2005. ¿Es el poblamiento de Lanzarote y Fuerteventura tan antiguo como se está proponiendo? *Tabona*, 14: 195-203.

DESJACQUES, J. et P. Koeberlé: 1955. Mogador et les îles purpuraires. *Hespéris*, XLII: 193-202.

DELGADO BAUDET, J.: 1985. Arqueología submarina en Canarias. *Revista de Arqueología*, 56: 40-45.

1987. Arqueología subacuática en Canarias. *Revista de Arqueología*, 70: 5-7.

1990. La actividad arqueológica subacuática en Canarias. *Investigaciones Arqueológicas en Canarias*, II: 31-45.

DEMERLIAC, J. C. et J. Meirat: 1983. Hannon et l' Empire Punique. Paris.

ELIANO, C.: 1984. *Historia de los animales*. Traducción y notas por J. M<sup>a</sup> Díaz-Regañón López. Biblioteca Clásica Gredos, 67. Ed. Gredos. Madrid.

ESCRIBANO COBO, G. y A. Mederos Martín: 1996a. ¿Ánforas romanas en las islas Canarias? Revisión de un aparente espejismo histórico. *Tabona*, IX: 75-98.

1996b. Canarias, límite meridional en la periferia del Imperio romano. *Revista de Arqueología*, 184: 42-47.

1996c. Balance y nuevas perspectivas de la arqueología submarina en las Islas Canarias. *Cuadernos de Arqueología Marítima*, 4: 203-215.

FERNÁNDEZ JURADO, J: 2000. Cómo, cuándo y para qué vinieron los fenicios a Tartessos. *Historia*, 5: 46-60.

FERNÁNDEZ URIEL, P.: 1995a. La púrpura en el Mediterráneo occidental. *II Cong. Intern. "El estrecho de Gibraltar"*. Ceuta, 1990, T.I: 309-327.

1995b. Algunas consideraciones sobre la púrpura: su expansión por el lejano occidente. *Actes du III<sup>e</sup> Congrès International des Études Phénicienne et Punique*. Tunis 11-16 nov. 1991. Vol. II: 39-53. *Institut Nationale de Patrimoine*. Tunis.

2001. La púrpura, más que un tinte. *XV Jornadas de Arqueología, fenicio-púnica (Eivissa, 2000)*, *De la mar y de la tierra, producciones y productos fenicios-púnicos*: 67-90.

GARCÍA-TALAVERA CASAÑAS, F.: 1997. Las Canarias orientales y vecina costa africana en el Holoceno. *Eres (Arqueología / Bioantropología)*, 7: 55-63.

2003. Depósitos marinos fosilíferos del Holoceno de La Graciosa (Islas Canarias) que incluyen restos arqueológicos. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XIV (Núms. 3-4): 19-35.

GARCÍA Y BELLIDO, A.: 1942a. *Fenicios y cartagineses en occidente*. CSIC. "Escuela de Estudios Hebraicos", Serie C, I. Madrid.

1942b. La industria pesquera y conservera española en la antigüedad. *Investigación y Progreso*. Año XIII. n<sup>o</sup> 1 y 2:1-9.

1945. España y los españoles hace dos mil años. Según la Geografía de Estrabón. Espasa Calpe. Col. Austral n<sup>o</sup> 551. Madrid.

GONZÁLEZ ANTÓN, R.: 1971-72. La cerámica prehistórica de la isla de Tenerife. *Revista de Historia Canaria*, XXXIV, n<sup>o</sup> 169: 73-82.

1973. *Tipología de la Cerámica de Gran Canaria*. "Enciclopedia Canaria", 16. Aula de Cultura. Santa Cruz de Tenerife.

1975. *Las cerámicas prehistóricas de las islas Canarias*. Tesis Doctoral. Inédita. Universidad de La Laguna

1980. *Las cerámicas aborígenes canarias*. "Col. La Guagua", 17. Las Palmas de Gran Canaria.

1999. El primer poblamiento de Canarias. Nuevas perspectivas en la investigación arqueológica. *VIII Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura*, Arrecife, 1997, T. II: 305-338.

2004a. Los influjos púnicos gaditanos en las islas Canarias a través de hallazgos relacionados con actividades pesqueras. *XVI Encuentros de Historia y Arqueología*, "Las industrias alfareras conserveras fenicio-púnicas de la Bahía de Cádiz", San Fernando-dic. 2000: 13-37. Córdoba.

2004b. Nota a "Figura masculina erguida". En: Catálogo de la Monografía *Fortunatae Insulae, Canarias y el Mediterráneo*: 275. Museo Arqueológico de Tenerife. OAMC, Cabildo de Tenerife y Caja Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

GONZÁLEZ ANTÓN, R. y M<sup>a</sup> del C. del Arco Aguilar: 2001. Cerámica y pesca en Canarias. *Spal*, 10. Homenaje a M. Pellicer Catalán: 295-310.

2007. *Los enamorados de la Osa menor, navegación y pesca en la protohistoria de Canarias*. En: *Canarias Arqueológica, Monografías*, 1. Museo Arqueológico de Tenerife. OAMC del Cabildo de Tenerife.

GONZÁLEZ ANTÓN, R., R. de Balbín Behrmann, P. Bueno Ramírez y M<sup>a</sup> C. Del Arco Aguilar: 1995. *La piedra Zanata*. OAMC Museo Arqueológico de Tenerife. Cabildo de Tenerife.

GONZÁLEZ ANTÓN, R., M<sup>a</sup> C. del Arco Aguilar, R. de Balbín y P. Bueno: 1998. El poblamiento de un archipiélago atlántico: Canarias en el proceso colonizador del primer milenio a. C. *Eres (Arqueología/Bioantropología)*, 8: 43-100.

GONZÁLEZ DE CANALES CERISOLA, F., L. Serrano y J. Llompart: 2004. *El emporio fenicio precolonial de Huelva (ca. 900-770 a.C.)*. Col. Biblioteca Nueva. Madrid.

2008. Tarsis y la monarquía unificada de Israel. Con un *Addendum* sobre la deposición primaria de los materiales de época emporitana-precolonial exhumados en Huelva. *Gerion*, 26, 1: 61-88.

GONZALEZ WAGNER, C.: 2007. El barco negro en la costa. Reflexiones sobre el miedo y la colonización fenicia en tierra de Tarsis. *Gerión*. Vol. Extra: 121-131.

2009. "Tiro, Melkart, Gadir y la conquista simbólica de los confines del mundo". En: GONZÁLEZ ANTÓN, R., F. López Pardo y V. Peña Romo (Eds.): *Los Fenicios y el Atlántico*: 11-29. CEFYP. Madrid.

GOZALBES GRAVIOTO, E.: 1995. Aproximación al estudio del comercio entre Hispania y Mauritania Tingitana. *II Cong. Intern. "El estrecho de Gibraltar". Ceuta, 1990*, T.I: 179-195.

GUERRERO AYUSO, V.M.: 2004. Las islas Baleares en las rutas de navegación del Mediterráneo central y occidental. En: PEÑA, V. Mederos y C.G. Wagner (Eds.): *La navegación fenicia: tecnología naval y derroteros*: 85-134. CEFYP. Madrid.

2009. "Las Naves de Kerné" (II). Navegando por el Atlántico durante la protohistoria y la Antigüedad. En: GONZÁLEZ ANTÓN, R., F. López Pardo y V. Peña Romo (Eds.): *Los Fenicios y el Atlántico*: 69-142. CEFYP. Madrid.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F., A. Lomoschitz, J. Meco, D. Sánchez and A. del Toro: 1988. The archeological site of Cueva de Villaverde (Fuerteventura): Holocene palaeoenvironment and human occupation in a volcanic tube. N. Petit-Maire ed. En: *Deserts, Past and Future Evolution*: 166-178. PIGC-252 Fuerteventura. CNRS Marseille. France.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F. y D. Sánchez: 1990. Informe sobre las excavaciones arqueológicas en la Cueva de Villaverde (Fuerteventura). *Investigaciones Arqueológicas en Canarias*, II: 79-92.

HERNÁNDEZ PÉREZ, M.: 1977. *La Palma prehistórica* (Las Palmas de G. Canaria).

KOCH, M.: 2003. Tarsis e Hispania. Estudios históricos-geográficos y etimológicos sobre la colonización fenicia de la Península Ibérica. CEFYP. *Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense Madrid*. Madrid.

LIPINSKI, E.: 1992. Pourpre. En : LIPINSKI, E. (Dir): *Dictionnaire de la Civilisation Phénicienne et punique* : 358-361. Brepols.

LIXUS: 1992. Lixus. *Actes du colloque organisé par l'Institut des sciences de l'archéologie et du patrimoine de Rabat avec le concours de l'École française de Rome. Larache, 8-11 novembre 1989*. École Française de Rome.

LÓPEZ PARDO, F.: 2002. Los fenicios en la costa atlántica africana: balance y proyectos. En: Costa, B. y J. H. Fernández: *La colonización fenicia en Occidente. Estado de la investigación en los inicios del siglo XXI. XVI Jornadas de Arqueología Fenicio-Púnica*. Eivissa. 2001. *Trebals del Museu Arqueologia d'Eivissa i Formentera*, 50: 19-48.

2007. Dioses en los prados del confín de la tierra: un monumento cultural con betilos de Lixus y el Jardín de las Hespérides. *BYRSA*, Anno III-IV, 1-4/2004/2005: 303-350.

LÓPEZ PARDO, F. y A. Mederos Martín: 2008. *La factoría fenicia de la isla de Mogador y los pueblos del Atlas*. Canarias Arqueológica/Monografías, 3. Museo Arqueológico de Tenerife. (OAMC). Cabildo de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.

MACÍAS HERNÁNDEZ, A.: 1989. Un artículo vital para la economía canaria: producción y precios de la sal (c. 1500-1836). *Anuario de Estudios Atlánticos*, 35: 151-215.

MARÍN, C. y A. Luengo: 1994. *El Jardín de la sal*. Santa Cruz de Tenerife.

MARTÍN CULEBRAS, J., P. Atoche Peña y M<sup>a</sup> A. Ramírez Rodríguez: 2000. Consideraciones en torno al proceso de producción lítica en El Bebedero (Teguise, isla de Lanzarote). La Campaña de 1987. *Eres (Arqueología)*, 9 (1): 141-178.

MARTÍN DE LA CRUZ, J.C.: 1987. ¿Cerámicas micénicas en Andalucía? *Revista de Arqueología*, 78: 62-64.

1988. Mykenische Keramik aus bronzzeitlichen Siedlungsschichten von Montoro aus Guadalquivir. *Madrider Mitteilungen*, 29: 77-92.

1990. Die erste mykenische Keramik von der Iberischen Halbinsel. *Prähistorische Zeitschrift*, 65: 49-52.

MARTÍN RODRÍGUEZ, E.: 1992. *La Palma y los Auaritas*. "La Prehistoria de Canarias", 3. Centro de la Cultura Popular Canaria. Santa Cruz de Tenerife.

1993. Adaptación y adaptabilidad de las poblaciones prehistóricas canarias. Una primera aproximación. *Vegueta*, 1: 9-19.

MARTÍN RUBIO, M<sup>a</sup>. C.: 1998. Dos derroteros para la navegación a Canarias de los siglos XVI y XVII. XII Coloquio de Historia Canario-Americana. 1996. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.

MECO CABRERA, J.: 1992. *Los ovicaprinos de Villaverde. Diseño paleontológico y marco paleoambiental. Estudios Prehispánicos*.2. Dirección General de Patrimonio Histórico. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias.

1992-93. Le mouton et le chèvre du site archéologique de Villaverde (Fuerteventura, Îles Canaries) et leur origine saharienne. *Sahara*, 5: 87-90.

MECO CABRERA, J. y N. Petit-Maire: 1989. El Cuaternario reciente de Fuerteventura, Canarias. *European Science Foundation Meeting on Canarian Volcanism*. Lanzarote: 351-356.

MECO CABRERA, J. et al.: 2008. *Historia geológica del clima en Canarias*. Las Palmas de Gran Canaria

MEDAS: 2009. La navigazione antica lungo le coste atlantiche dell' Africa e verso le isole Canarie. En: GONZÁLEZ ANTÓN, R., F. López Pardo y V. Peña Romo (Eds.): *Los Fenicios y el Atlántico*: 143-215. CEFYP. Madrid.

MEDEROS MARTÍN, A.: 1997. Cambio de rumbo. Interacción comercial entre el Bronce Final atlántico ibérico y micénico en el Mediterráneo Central (1425-1050 A.C.). *Trabajos de Prehistoria*, 54 (2): 113-134.

2001. *Canarias*. En: JIMÉNEZ, J. A. y A. Mederos *Comisión de Antigüedades de la Real Academia de la Historia. Baleares. Canarias. Ceuta y Melilla. Extranjero. Catálogo e Índices*: 85-149. Real Academia de la Historia. Madrid.

2005. La cronología fenicia. Entre el Mediterráneo Oriental y el Occidental. En: Celestino, S. y J. Jiménez (Eds.): *Congreso de Protohistoria del Mediterráneo Occidental. El periodo Orientalizante*, Mérida, 2003. *Anejos de Archivo Español de Arqueología*, 33: 305-346. Madrid.

2006. Fenicios en Huelva, en el siglo X a. C., durante el reinado de Hīrām I de Tiro. *Spal*, 15: 167-188.

MEDEROS MARTÍN, A. y G. Escribano Cobo: 1997a. Indicios de navegación atlántica en aguas canarias durante época aborigen. *Revista de Arqueología*, 194: 6-13.

1997b. De Lixus a Cabo Jubi. Un recorrido por los puertos del litoral atlántico norteafricano en época fenicia y púnico gaditana. En *Homenaje a Celso Martín de Guzmán (1946-1994)*: 283-307. Universidad de Las Palmas. Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Gáldar. Dirección General de Patrimonio Histórico.

1997c. Una etapa en la ruta Mogador-Canarias: cerámica romana en Lanzarote y su relación con hallazgos submarinos. *Spal*, 6: 221-242.

1999. Pesquerías gaditanas en el litoral atlántico norteafricano. *Revista di Studi Fenici*, 27 (1): 93-113.

2000. Ánforas canarias occidentales de tradición púnica-gaditana. *Rivista di Studi Fenici*. 189-209.

2002. *Fenicios, púnicos y romanos. Descubrimiento y poblamiento de las Islas Canarias*. En: *Estudios prehistóricos*, 11. Dirección General de Patrimonio Histórico. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias. Madrid.

2004. Los periplos de Eudoxo de Cízico en la Mauritania Atlántica. *Gerión*, 22, nº 1: 215-233.

2006. *Mare purpureum*. Producción y comercio de la púrpura en el litoral atlántico norteafricano. *Rivista Studi Fenici*, XXXIX, 1: 71-96.

2008. Caballos de Poseidón. Barcos de juncos y *Hippioi* en el Sur de la Península Ibérica y el litoral Atlántico norteafricano. *Sagvntvm-PLAV*, 40.

MEDEROS MARTÍN, A. y L. A. Ruiz Cabrero: 2004-2005. Un atlántico mediterráneo. Fenicios en el litoral portugués gallego. *BYRSA*, Anno III-IV, 1-4: 351-410.

MILLÁN LEÓN, J.: 1998. *Gades y las navegaciones oceánicas en la Antigüedad (1000 a.C.-500 d.C.)*. Écija, Sevilla.

MOLINA, F. y E. Pareja: 1975. Excavaciones en la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Campaña de 1971. *Excavaciones Arqueológicas en España*. 86. Madrid.

MUNSELL Soil Color Charts: 1990. Baltimore, Maryland.

MUÑOZ JIMÉNEZ, R.: 1994. *La Piedra Zanata y el mundo mágico de los guanches*. OAMC, Cabildo de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.

MUÑOZ VICENTE, A.: 2003. Ánforas gaditanas de época bárcida para el transporte de salazones. Sus influencias en modelos de las Islas Canarias. *Eres (Arqueología/Bioantropología)*, 11: 41-60.

ONRUBIA PINTADO, J., J. Meco y M. Fontugue: 1997. Paleoclimatología y presencia humana holocena en Fuerteventura. Una aproximación geoarqueológica. *Homenaje a Celso Martín de Guzmán (1946-1994)*: 363-372. Universidad de Las Palmas. Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Gáldar. Dirección General de Patrimonio Histórico.

OPIANO: 1990. *De la caza. De la pesca*. Anónimo. *Lapidario Órfico*. Trad. Intr. y Notas de C. Calvo Decán. Biblioteca Clásica Gredos, 134. Ed. Gredos. Madrid.

PELLICER CATALÁN, M.: 1971-72. Elementos culturales de la prehistoria cana-

ria. (Ensayo sobre orígenes y cronología de las culturas). *Revista de Historia Canaria*, XXXIV, 169: 46-72.

PÉREZ DE PAZ, P.L., M.J. del Arco, O. Rodríguez, J.R. Acebes, M.V. Marrero y W. Wildpret: 1994. *Atlas Cartográfico de los Pinares Canarios*. La Palma. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

PÉREZ DE PAZ, P.L., M. Salas, O. Rodríguez, J.R. Acebes, M.J. del Arco, y W. Wildpret: 1994. *Atlas Cartográfico de los Pinares Canarios*. Gran Canaria. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

PERLINES BENITO, M. R.: 2005. La presencia de cerámica a torno en contextos anteriores al cambio de milenio. *Anejos de AEspA*, XXXV: 477-489.

PLINIO SEGUNDO, C.: [1999]. *Historia Natural*. Traducida y anotada por el Doctor Francisco Hernández (Libro primero a vigesimoquinto) y por Jerónimo de Huerta (Libro vigésimosexto a trigesimoséptimo) y apéndice (Libro séptimo capítulo LV). Visor Libros. Universidad Nacional de México. Madrid.

RODRÍGUEZ MARTÍN, C. y R. González Antón: 2003. Colonización y asentamiento en islas por grupos humanos. *Eres (Arqueología/ Bioantropología)*, 11: 115-133

RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO, M.: 1983. Espada procedente de la ría de Larache en el Museo de Berlín Oeste. En: *Homenaje al Prof. Martín Almagro Basch*. T. II: 63-79. Ministerio de Cultura. Madrid.

1984: *La Península Ibérica y sus relaciones con el Círculo Cultural Atlántico*. Tesis Doctorales Universidad Complutense. Madrid.

1986. Navegación y comercio entre el Atlántico y el Mediterráneo a fines de la Edad del Bronce. *Trabajos de Prehistoria*, 43: 9-42.

1995 Cronología de la Ría de Huelva en el marco del Bronce Final de Europa Occidental. En: RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO, M. (Ed.): Ritos de paso y puntos de paso. La Ría de Huelva en el mundo del Bronce Final europeo. *Cumplutum (extra)* 5.: 79-83.

2004: *La Europa Atlántica en la Edad del bronce. Un viaje a las raíces de la Europa Occidental*. Ed. Crítica. Barcelona.

2005: Representaciones de barcos en el arte rupestre: piratas y comerciantes en el tránsito de la Edad del Bronce a la Edad del Hierro. *Mayurca*, 30 (1): 309-339.

2009. *San Brandanes de la Prehistoria. Navegación atlántica prefenicia*. En: GONZÁLEZ ANTÓN, R., F. López Pardo y V. Peña Romo (Eds.): *Los Fenicios y el Atlántico*: 39-50. CEFYP. Madrid.



SANTANA SANTANA, A. y T. Arcos: 2002. El conocimiento geográfico del océano en la Antigüedad. *Eres (Arqueología/Bioantropología)*, 10: 9-59.

2006. Las dos islas Hespérides atlánticas (Lanzarote y Fuerteventura, Islas Canarias, España) durante la Antigüedad: del mito a la realidad. *Gerión*. 24, n<sup>o</sup> 1.: 85-110.

SANTANA SANTANA, A., T. Arcos, P. Atoche y J. Martín: 2002. *El conocimiento geográfico de la costa noroccidental de África en Plinio: la posición de Canarias. Spudasmata*, 88. Olms. Zürich.

STUIVER, M. and P.J. Reimer: 1986-2006. *Calib Radiocarbon Calibration Program*.

SUCHODOLETZ, H. von, M. Fuchs and L. Zöller: 2008. Dating Saharan dust deposits on Lanzarote (Canary Islands) by luminescence dating techniques and their implication for palaeoclimate reconstruction of NW Africa. *Geochemistry, Geophysics, and Geosystems*, 9, n.2 14 February 2008, Q02Q07.

VILAÇA, R., C.W Beck and E.C. Stout: 2002. Proveniente analysis of Prehistoric Amber Artifacts in Portugal. *Madrider Mitteilungen*, 43: 253-305.

VILLAVARDE VEGA, N.: 2001a. Ánforas para salazones de Mauritania Tingitana. En: *Ex baetica amphorae. Conservas, aceite y vino de la Bética en el Imperio Romano (Sevilla-Écija, 1998)*: 901-924. Écija.

2001b. *Tingitana en la antigüedad tardía (siglos III-VII): autoctonía y romanidad en el extremo occidente Mediterráneo. Biblioteca Archaeologica Hispana*, 11. Madrid.

2004. La época tardorromana en Mauritania Tingitana (siglos III.VII). En: *Fortunatae Insulae, Canarias y el Mediterráneo: 1119-131*. OAMC. Cabildo de Tenerife). Santa Cruz de Tenerife.

ZAZO, C., Cl. Hillaire-Marcel, J.L. Goy, B. Ghaleb, M. Hoyos: 1997. Cambios del nivel del mar-clima en los últimos 250 Ka: (Canarias orientales, España). *Boletín Geológico y Minero*, 108-4 y 5: 487-497.

ZAZO, C., Cl. Hillaire-Marcel, P-I. Gillot, V. Soler, J. A. González, C. J. Dabrio and B. Ghaleb: 2002. Raised marine sequences of Lanzarote and Fuerteventura revisited – a reappraisal of relative sea-level changes and vertical movements in the eastern Canary Islands during the Quaternary. *Quaternary Science Reviews*, 21: 2019-2046.

ZÖLLER, L., H. von Suchodoletz and N. Küster: 2003. Geoarchaeological and chronometrical evidence of early human occupation on Lanzarote (Canary Islands). *Quaternary Science Reviews*, 22: 1299-1307.

ZÖLLER, L., H. von Suchodoletz, H. Blanchard, D. Faust and U. Hambach: 2004. Response to the Comment on 'Geoarchaeological and chronometrical evidence...' by J.C. Carrecedo et al (*Quaternary Science Reviews* 23, 2045-2049)  
. *Quaternary Science Reviews*, 23: 2049-2052.

## NOTAS

### El yacimiento de *El Descubrimiento*.

#### Antecedentes, características y materiales arqueológicos

#### Pág.10.

<sup>1</sup> La isla de La Graciosa tiene 27 km<sup>2</sup> y está situada al NO de la isla de Lanzarote de la que apenas la separa un pequeño brazo de mar; el canal de El Río, poco profundo (no más de 10 m.) que, no por casualidad, ha proporcionado los materiales más numerosos e interesantes de la arqueología canaria submarina desde época romana (Delgado, 1985, 1987 y 1990; Chávez & Tejera 2001; Escribano & Mederos, 1996a, 1996b y 1996c; Mederos & Escribano, 1997a, 1997b; 1997c, 1999, 2000).

<sup>2</sup> Entre sus trabajos destaca *Los moluscos gasterópodos anfiatlánticos: estudio paleo y biogeográfico de las especies bentónicas litorales*. Universidad de La Laguna. 1983.

<sup>3</sup> Recibe este nombre la transgresión marina holocena constituida por un conglomerado que contiene clastos rodados de la arenisca Jandiense y su cemento es oscuro. Las dataciones de este periodo oscilan entre 3640 BP (Corralejo. Fuerteventura) y las distintas dataciones de La Jaqueta (Fuerteventura), 1400 BP, 1326±151 BP, y 1204±149 BP (Meco, 1992; Meco & Petit-Marie, 1989). En el caso concreto de nuestro yacimiento se puede correlacionar cronológicamente con depósitos similares del Norte de Lanzarote y Fuerteventura, especialmente el de la Caleta Bajo Mejillones de esta última isla, que han dado una edad radiométrica (por <sup>230</sup>Th / <sup>234</sup>U y <sup>14</sup>C) –analizada fundamentalmente en conchas de *Thais* y *Patella*- de 3700 y 3140±50 BP respectivamente (García-Talavera, 2003: 27, Zazo et al. 1997, 2002).

<sup>4</sup> Descubrimiento que pronto se difundió por los medios de comunicación y notificó a uno de nosotros como Director del Museo Arqueológico.

**5** El descubridor concluye lo siguiente: 1º) su extraordinaria importancia cultural, pues no existe en las Canarias otro enclave que agrupe material propio de la actividad humana (cerámica) con restos faunísticos (ovicaprinos) y cuya presencia no puede ser explicada sin la intermediación del hombre. 2º) La presencia de mejillones de gran tamaño (*Perna perna*) que posiblemente nunca vivieron en el lugar pues su hábitat natural se encuentra en aguas abiertas y agitadas -como las de la costa Norte y Oeste de Lanzarote y Fuerteventura- lejos del remanso de las aguas de El Río nos está indicando que posiblemente fueron llevadas allí para su consumo por el hombre. 3º) La presencia de conchas de *Thais haemastoma* muy fragmentadas de forma intencionada (seguramente producto del machaqueo), podría llevarnos a pensar que fueron igualmente consumidos, pero el hecho de que su número, por metro cuadrado, sea extraordinariamente elevado, nos hace abrir la hipótesis a otras posibilidades culturales (fabricación de la púrpura). 4º) Las altas fechas hablan de la presencia de fenicios o púnicos en las islas. Cuando García-Talavera habla de esas altas fechas se está refiriendo a una de las dataciones de la cerámica para entonces ya obtenida por TLM, de la que hablaremos, que encajan con la edad geológica del cordón. La publicación realizada por este investigador va a ser utilizada como testimonio confirmatorio de la explotación de la Púrpura en Canarias por parte de Mederos y Escribano (2006) si bien valorándose con *prudencia una fecha tan antigua* (*Ibid.* 88). ¿En qué sustenta esa petición de prudencia?, ¿Por qué no la explicita?, en el fondo muestra una gran desconfianza sobre las dataciones tan altas; en tal caso no debiera utilizarla. Nosotros también presentamos (González Antón & del Arco, 2007) la problemática general de este cordón litoral y algún repertorio gráfico de sus cerámicas en el contexto del conocimiento y navegaciones antiguas en el Archipiélago.

**Pág. 11.**

**6** Quedan restos visibles de cerámica aún en el cordón, más allá de la eventual presencia de otros restos en el conjunto del depósito y en posición infrapuesta, no visible. Y García-Talavera nos señala (pp. 22) que ha localizado también cerámicas en la zona del cordón de *Punta de los Corrales*.

**7** El descubrimiento de los restos arqueológicos trajo consigo múltiples quebraderos de cabeza. En contra de toda lógica científica y administrativa, la Presidencia del Cabildo Insular de Lanzarote, a instancias de su Unidad de Patrimonio Histórico, denuncia la actuación paleontológica y suspende cautelarmente la ejecución del "Proyecto de Excavación y Prospección de Urgencia del yacimiento paleontológico de Bahía de Salado", mediante resolución (nº 892/03

de 19 de Marzo de 2003), que había sido autorizado por la Viceconsejería de Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias (Resolución 221/02 de 12 de Noviembre de 2002) y en el que se integraban, además de nosotros, las Conservadoras del Museo Arqueológico de Tenerife M<sup>a</sup> C. Rosario Adrián y M<sup>a</sup> M. del Arco Aguilar:

**8** Es bien sabido que la producción cerámica de los indígenas canarios es de elaboración a mano, habiendo sido seleccionada como “la genuina” en los estudios arqueológicos (González Antón, 1971-72, 1973, 1975, 1980; González Antón et al. 1998; González Antón & del Arco, 2007). Por un lado, las cerámicas a torno más antiguas identificadas hasta la fecha proceden de los hallazgos subacuáticos ya mencionados y, en tierra, bien contextualizadas, del yacimiento de El Bebedero, Lanzarote (Atoche et al. 1995). Todas de filiación romana. Por otro lado, las dataciones C<sup>14</sup> más antiguas del Archipiélago se encuentran en Tenerife en lugares de habitación en cueva (Arco et al. 1997: 74-75), con las siguientes cronologías calibradas: Cueva de Los Guanches: Cenizas-Sed. Nivel VII Boca 2/Gak-I4599: 2770±160 BP = 820 a.C. (1391 AC – 538 AC); Cueva Bco. La Arena (Tenerife): Carbón vegetal. Nivel IV-IIIb, CSIC-189: 2490±60 BP = 540 a.C. (786 AC – 414 AC); Cueva de Los Guanches (Tenerife): Cenizas-Sed. Nivel XI Interior C./Gak-I4600: 2400±80 BP = 450 a.C. (782 AC – 265 AC); Cueva de Las Palomas: Carbón vegetal. Nivel VII/Gak-I5980, 2200±90 BP = 250 a.C. (407 AC – 1 AC). Otras dataciones antiguas corresponden a La Palma (Martín, 1992: 106-107, 1993: 19), donde el primer horizonte de fasificación cerámica se ha atribuido a una data anterior al S. III a.C., tomando como fecha *antequem* la del enclave funerario de La Palmera GrN-13753/M.: 2190±90 BP = 240 a.C. (403 AC - 36 AC) (Calibración, two sigma ranges. Stuiver and Reimer, 1986-2006). De resto, las cronologías absolutas nos llevan a fechas más cercanas al cambio de Era.

**9** Para el Rio Lucus desde hace varias décadas es conocido el estoque tipo Rosnoën, característico de la metalurgia atlántica de inicios del Bronce Final, muy poco conocido en la Península Ibérica (Ruiz Gálvez, 1983: 64, 1998: 276). Su presencia ratifica la existencia de un tráfico comercial contínuo entre el Norte de la fachada atlántica europea y el norte de África actuando Huelva de intermediario. Balbín (1977) reconoce estas relaciones en el terreno de los grabados rupestres afirmando que los grabados *saharianos se encuadran plenamente dentro de la corriente cultural del bronce occidental Atlántico* y con los del Atlas de Marrakech a pesar de las diferencias con el Occidente hispano (consecuencia de dos ambientes culturales y geográficos distintos), ocurre lo mismo, es evidente que en las islas Británicas, Escandinavia o zona alpina seguimos viendo los mismos motivos. Ese tráfico marítimo se inten-

sificará posteriormente, con evidencias de la circulación de materias primas meridionales hacia los centros consumidores de esos productos suntuarios, oro, marfil, tintes, entre otros (Aranegui, 2001, 2005; Aranegui et al. 1999; Alfaro, 2004; Belén et al. 1996; Desjacques & Koeberlé, 1955; Fernández Uriel, 1995, 2001; Gozalbes, 1995; Lixus, 1992; López Pardo & Mederos, 2008; Villaverde, 2001, 2004).

## La cerámica

### Pág. 12.

**10** Utilizamos el término en su acepción genérica para la población indígena del Archipiélago y, por ende, su cultura.

**11** Organismo Autónomo de Museos y Centros (Cabildo de Tenerife). Agradecemos a María García el trabajo realizado. El tratamiento consistió en su desalinización, la eliminación mecánica y química de las concreciones de carbonato cálcico, con aplicación puntual de ácido clorhídrico diluido al 5% y la unión de fragmentos con un adhesivo de nitrato de celulosa.

**12** Debido al estado de la superficie externa no es posible determinar si el bruñido de la otra cara se repite o es resultado de un tratamiento diferencial para ambas superficies.

**13** Puede responder a una forma simple, "casquete esférico", o compuesta, con paredes carenadas, base plana o pie.

## Las dataciones C<sup>14</sup>

### Pág. 13.

**14** Realizadas por Geochron Laboratories (Cambridge, Massachussets).

**15** Agradecemos las sugerencias y precisiones de A. Mederos en el sentido de que en los procesos experimentales de contrastación de dataciones C<sup>14</sup> que realiza junto a A. Soares del Instituto Tecnológico e Nuclear en Sacavem (Lisboa) puede afirmarse que en el Atlántico portugués la desviación estándar media de las dataciones sobre malacofauna es de  $360 \pm 35$  años sobre otros materiales, asociados ambos al mismo suceso arqueológico a fechar. Debemos decir que participamos en este programa experimental proporcionando muestras de distintos yacimientos canarios, si bien aún no contamos con los resultados experimentales de nuestra zona.

## Caracterización de las cerámicas

### Pág. 14.

**16** El informe completo se publica aquí como ANEXO I.

**17** La selección de este laboratorio se produjo como consecuencia del planteamiento derivado de la dependencia de las cerámicas con la edad geológica del cordón y de que el proceso de una navegación atlántica en ese tiempo suponía indagar en los contextos geopolíticos más próximos, Mediterráneo Occidental y Atlántico próximo y, por otro lado, contar con un trabajo experimental previo en ese espacio.

**18** Junto a ellas se remitió una muestra (M17, UCA) perteneciente a un ánfora romana, hallazgo subacuático de la costa de El Pris (Tenerife) y conservada en el Museo Arqueológico de Tenerife. Catalogada por Mederos y Escribano (2002: 237-238) como *Tipo, Dressel-Lamboglia IA; lugar de fabricación, Italia central tirrénica; utilización, transporte, almacenamiento; contenido probable, vino, ocasionalmente aceitunas; datación: 175-110 a.C. (Beltrán Lloris, 1970: fig. 240); 130-50 a.C. (Peacock y Williams, 1985: 87); 130-70 a.C. (Sciallano y Sibella, 1991: 81); 135-50 a.C. (Py, 1993:54)*. No hemos querido eliminar del informe los resultados correspondientes a esta muestra, para mostrar aquél en su integridad y sirva para realizar la contrastación de la analítica con las otras muestras, a pesar de la distancia cronológica, pues en caso de resultados coincidentes vendría a manifestar un continuum de relaciones a lo largo del tiempo con manufacturas de un mismo territorio en origen.

**19** A ambos nuestro agradecimiento por su acogida y dedicación.

**20** Incorporamos a este trabajo, en Anexos I y II, respectivamente, el estudio completo por parecernos imprescindible a la hora de difundir los resultados experimentales que permitan su adecuada contrastación y, por ende, discriminar sobre áreas de procedencia.

**21** Tal como hemos señalado en nota anterior, la T17 es ánfora romana y, aún, considerando su proximidad en este agrupamiento, los precisos resultados analíticos señalan orígenes diferentes pues no hay en todo el conjunto analizado otros fragmentos que tengan una composición similar (vid. Anexo analítico).

### Pág. 15.

**22** Cerámicas identificadas como ánforas romanas del lugar de Villanueva (Puerto Real, Cádiz) procedentes de producción de hornos locales lo que asegura el aprovisionamiento en la zona.

**23** También la vesubiana puede haber contribuido a la coloración negra de esta pieza.

**Pág. 16.**

**24** La circunstancia ya señalada de que, con probabilidad, el cordón posea *in situ* y en situación infrapuesta más materiales de este tipo, vendría a ampliar este registro y las inferencias que realizamos.

**La malacofauna**

**Pág. 17.**

**25** Insistimos en los problemas planteados para la continuidad de la investigación de campo.

**26** *Procuran de asirlas vivas, porque vomitan aquella tinta con la vida y sácanse a las mayores quitándoles las conchas, y a las menores quebrantándoselas con ruedas. Y finalmente, desta manera reciben los del Tiro su liquor, donde es el más excelente de toda Asia, como en Meninge el mejor de África, y en la ribera getúlica del Océano, y el mejor de Europa en Lacónica.*

**27** Ya hemos dicho antes que según García-Talavera tampoco fue su hábitat en tiempos antiguos.

**Pág. 18.**

**28** Estos autores refieren una serie de yacimientos canarios, de distinta naturaleza, con presencia de *Thais*, sin que ello pueda considerarse, a nuestro juicio, como una evidencia de su explotación industrial. En tales lugares debe valorarse como detritus alimentario y nos estaría demostrando la existencia de nasas (González Antón & del Arco 2007) en ello.

**29** *Cázanse [con] unas como nasas pequeñas y de rara textura, echadas en la mar unas conchas morderoras, que se cierran, según hazen los mitulos. Estas, medio muertas, reviven [y se abren] bueltas a la mar y las púrpuras hambrientas acuden, y extendidas sus lenguas son cogidas por las conchas, que se cierran apretando a las que las mordían, pagando desta manera por su golosina, son asidas las púrpuras de los cazadores.*

**30** *La púrpura (porfura) es extraordinariamente voraz y posee una lengua más larga de lo normal en la que ensarta todo lo que puede; por medio de ella arrastra todo cuanto va a devorar, y a causa de ella es capturada. He aquí como se realiza la captura: Se teje una nasa (kurtoj) pequeña, pero tupida. Dentro hay un cangrejo ermitaño (stromboi) enredado en el centro. La púrpura porfia por alargar la lengua y alcanzar la presa. Se ve obligada a lanzarla entera si no quiere que se le escape la presa anhelada. Cuando ha disparado la lengua, succiona, pero ésta se le hincha, a causa del atracción, de tal manera que no puede retirarla de nuevo. Queda, pues, apresada y el pescador (porfureui) captura por segunda vez a la que ya su glotonería había capturado.*

**31** *Hay que apresurarse a triturarlas (las púrpuras: khrukei) cuando aún están vivas, pues actuando así, expulsan la flor al expirar. Es por esto por lo que se conservan en las nasas (kurtoi) hasta que hay suficientes y existe la necesidad de procesarlas. Antiguamente, no se colocaban nasas bajo los cebos ni se ataban alrededor, por lo que la púrpura, ya sacada del agua volvía a ella a menudo; en nuestros días, se atan (los cebos) a nasas para que la púrpura no se pierda si se suelta. Se sueltan sobre todo si están ahítas; por el contrario, si tienen el estómago lleno es difícil incluso separarlas del cebo.*

**32** *En efecto, en los múrices (porfurai) éste órgano (la boca) tiene tal fuerza que perfora la conchas de los ermitaños (stromboi) que les ponen por cebo.*

**33** *Las púrpuras sobresalen entre los moluscos por su glotonería. Y se aprovecha ésta cómo método de captura apropiado para ellas. Se fabrican pequeñas nasas semejantes a cestos entretejidos con juncos muy apretados, y los pescadores reúnen y colocan juntas en ellas conchas de espiral y almejas. Y las púrpuras, cuando se hallan cerca, embriagadas por el deseo de comida disparan de dentro de su cámara su larga lengua, que es delgada y afilada, y ávidas de comida, la estiran a través de los juncos, y encuentran un fatal festín; pues la lengua metida entre los apretados juntos se hincha, y la malla de mimbres la aprisiona, y ya no puede retirarla aunque lo intente, sino que la concha de púrpura permanece allí tirante entre dolores, hasta que los pescadores la sacan a tierra angustiada por su lengua, proporcionando así un color más bello para los vestidos de púrpura.*

## Fauna terrestre

### Pág. 18.

**34** La cronología más antigua del lugar, correspondiente al nivel II del interior de la cueva (Hernández & Sánchez, 1990) es: CSIC-556. Carbón:  $1730 \pm 50$  BP = 220 a.C. (210 DC - 420 DC) (Calibración, two sigma ranges. Stuiver & Reimer, 1986-2006).

**35** Los estudios sobre arqueofaunas canarias no han establecido aún la eventual diversidad de taxones oviceprinos en las cabañas insulares.

## En el cambio de milenio

### Pág. 19.

**36** En cronologías no calibradas.



**Pág. 21.**

**37** No existen trabajos que evalúen la calidad de las obsidias canarias para que podamos considerarlas como un recurso para su transformación en bienes de prestigio en sociedades metálicas.

**Pág. 22.**

**38** Ruiz Gálvez (2005: 313 y ss.) defiende siguiendo a Basch la existencia en el oasis de Dakhleh de un grabado en el que la tripulación de un barco de guerra es libia, *por ser circuncisos, por el tocado en trenza rematada en bola que lucen y que, Heródoto, muchos siglos después, describe como características de cuatro tribus libias y, finalmente, por el bastón o cayado que lleva el personaje de mayor tamaño, que él identifica con el jeroglífico que en egipcio designa el garrote de guerra de los libios*. En la misma representación aparece un personaje con tocado de plumas, también circuncidado, que le hace pensar en *que si no es libio sí es semita* y en tripulaciones multiétnicas, señalando que este oasis corresponde con el territorio originario de una de las tribus libias de fines de la Edad del Bronce. Esta referencia adquiere valor para la comprensión de la movilidad de barcos y gentes en el ámbito Mediterráneo en el periodo que ahora nos interesa y que tiene su reflejo en las representaciones de barcos mediterráneos de la Edad del Bronce en occidente que esta misma autora defiende (2005: 316 y ss.).

**Pág. 23.**

**39** Estos territorios-islas reales, de los confines de la ecumene podemos relacionarlos, como se viene proponiendo con las islas Hespérides, Afortunadas, Bienaventurados (López Pardo, 2007; Santana & Arcos, 2006, por sólo citar algunos).

**40** En este orden de cosas, Mederos y Escribano (1997b) presentan posibles puertos de la costa africana que desde Lixus pudieron haber servido de escalas intermedias hacia las islas en época fenicia y púnico gaditana. Los mismos autores (1997c), señalan, si bien para época romana, una posible relación entre Mogador-Canarias que probablemente estaría repitiendo rutas anteriores, y nosotros hemos barajado esa conexión en una publicación reciente (González Antón & del Arco 2007: 56 y ss.) con distintos argumentos (vía de penetración y control de recursos en el entorno del Archipiélago, ruta de circumnavegación y acceso al comercio africano del oro).

**Pág. 24.**

**41** Ya señalamos en otro lugar (Gonzalez et al. 1998; González & del Arco, 2007) que las bases

teóricas de la arqueología han sido las fuentes etnohistóricas canarias, la visión romántica y de sesgo "racial" de una parte importante de los autores del XIX y XX, y la utilización de la mayoría de los materiales descontextualizados de los museos y contextos culturales considerados como genuinos, que han supuesto la marginación de determinados espacios y materiales: poblaciones en aislamiento en relación a la tierra y no a la costa o el mar; cerámicas a mano vs a torno, evaluadas siempre como postconquista castellana, utensilios líticos vs. metálicos, y que se resume en la práctica en que toda evidencia arqueológica precisa del refrendo en las fuentes escritas canarias.

### Las Canarias, ¿perdidas en el Atlántico?

#### Pág. 25.

**42** García y Bellido (1945: 251, nota 392) recoge que *"Strabón nos proporciona nuevos argumentos en favor de un hecho histórico borroso, pero evidente en el fondo, y es las estrechas relaciones que existían de antiguo entre las costas andaluzas de la Península y las africanas del Atlántico, en virtud de las cuales no es exageración alguna el afirmar que los descubrimientos de las islas atlánticas y de las tierras africanas hasta más allá de Marruecos fue obra de los indígenas ibericortacesios, de los cuales lo aprendieron los púnicos (viaje de Hannón) y más tarde los griegos y los romanos..."*

**43** Y que son válidos cuando se utilizan para el Archipiélago Balear (Guerrero, 2004), por más que no se contraste, probablemente por desconocimiento, su aplicación previa a Canarias (González Antón et al. 1998).

#### Pág. 26.

**44** Eudoxo de Cízico utilizará los vientos monzónicos para navegar entre Arabia y la India (Mederos & Escribano, 2004: 216-217).

#### Pág. 27.

**45** Santana et al. (2002:198-199) la identifican con Fuerteventura.

**46** Los autores nos señalan que *en cuanto a la navegación fenicia, son tradicionalmente admitidas las dificultades que ofrecía a veces atravesar el Cabo de San Vicente para seguir una ruta ascendente bordeando la costa portuguesa por lo que aprovecharían la volta pelo largo (conocida desde I s. IX a C) o para el trayecto Lixus hasta Santarem.*

**47** Obviamos la citación expresa pues parte de esos trabajos ya han sido reseñados *ut supra*.

**48** Por más que otros investigadores sigan manteniendo su reticencia, frente a la tozuda realidad arqueológica que va abriéndose camino hacia esos tiempos que trascienden el *limes* de la mitad del primer milenio a.C. trazado por Pellicer (1971-72).

**49** La alta cronología propuesta por Zöller es cuestionada por Carracedo et al (2003), estableciéndose entre los investigadores una agria polémica, con otras aportaciones del primero y su equipo (Zöller; 2004; Suchodoletz et al. 2008). No deja de llamar la atención que cuando se intenta dilucidar sobre esa problemática (Criado, 2005), en una *reflexión desde la geoarqueología* y bajo los presupuestos de que *las incógnitas que aún rodean el primer poblamiento de Canarias, unidas a posicionamientos de carácter político, generan que sea éste un tema polémico sin que la controversia produzca el ambiente intelectual y científico favorable para la resolución de aquéllas a establecer un ambiente de sosiego*, se decide no entrar en los detalles de la contrarréplica realizada por Zöller (*Ibid.* 200).

**50** Al igual que hemos mencionado para el caso del hallado en el cordón litoral de La Graciosa.

**51** Las Dataciones IRSL corresponden a distintos niveles de las secuencias de *Guatiza I* y *Guatiza II* (Zöller et al. 2003:1301-1302 y ss.) entre las que se puede situar el resto de ovicaprino. De la primera, Muestra BN-D220, procede la fecha *antequem*:  $5,12 \pm 0,57$  Ka BP (=  $3.117 \pm 570$  a.C. / oscilación entre 3.687 a 2.567 a.C) y de la segunda, Muestra BN-D221, la fecha *postquem*:  $10,2 \pm 1,37$  Ka BP (=  $8197 \pm 1370$  a. C / oscilación entre 9.567 a 6827 a.C).

## **Pág. 28.**

**52** (Onrubia et al 1997: 368-369) *Patella fósiles colectadas en el entorno marino del fragmento óseo*: Muestra Gif-9058:  $4350 \pm 50$  BP = 2400 a.C. (Calib. Stuiver & Reimer: 3261 - 2887 AC) y Muestra Gif 9060:  $3.960 \pm 70$  BP = 2010 a.C. (Calib. Stuiver & Reimer: 2834 - 2208 AC)

**53**  $3.300 \pm 100$  BP (Calib. Stuiver & Reimer: 1877 - 1394 AC).

**54** El autor señala en esta publicación (*Ibid.*57) que en su momento había descubierto en el yacimiento paleontológico de La Pared, hoy arrasado, sobre un nivel geológico con *nidos* de *Antophora*, *9500 BP*, diversos materiales líticos que reconocía como *puntas de flecha*, *buriles*, *cuchillos*, *raederas*, etc., conjunto que no tuvo acogida por parte de los especialistas *pues se salían de la "norma" y no concordaban con la opinión vigente acerca de la fecha del poblamiento de las islas*. Obviamente, la superposición no sería indicativa más que de una cronología relativa *postquem*, máxime teniendo en cuenta los fuertes procesos erosivos y desmantelamiento de

suelos sufridos en Fuerteventura, como hemos comprobado sistemáticamente en nuestros trabajos de campo en la isla.

**Pág. 29.**

**55** Recientemente Meco (2008:192, 277, Fig. 6.71) recoge el yacimiento paleontológico de la Playa del Matorral (Fuerteventura), que muestra *una ocupación humana antigua*, en la que se observan *distintas huellas de ovicaprinos* que relaciona con *las ovejas sahelianas* (que) *se alimentan también de algas en las playas del Senegal*. En esta publicación no se señala la datación geológica, más que su pertenencia al Holoceno. En el mismo yacimiento, en estudio, y como propuesta inicial habíamos reconocido hace varios años un conjunto de huellas pertenecientes a distintos animales y al hombre, y no sólo ovicaprinos, que, indudablemente abundan en los problemas de poblamiento que tratamos.

**Insertas en el mundo antiguo. ¿Qué aporta la arqueología canaria?**

**Pág. 29.**

**56** La perspectiva sobre este problema puede encontrarse en González Antón et al. 1995 y en Rodríguez & González, 2003.

**57** Lixus fue pequeña factoría ubicada en un poblado indígena que poco a poco se irá convirtiendo en el más importante puerto de la zona. Mogador (a 800 Km de Lixus), en cambio, fue un establecimiento estacional de marcado carácter comercial. Los fenicios desembarcaban, pernoctaban y almacenaban las mercancías que intercambiaban con las poblaciones del continente.

**Pág. 30.**

**58** Los potenciales de formaciones boscosas diferentes (Arco, M.J. et al. 2006) constituyen unas riquezas apreciadas cuando en otros contextos mediterráneos los procesos de deforestación han sido intensos.

**Pág. 31.**

**59** A las que necesariamente tenemos que referirnos para situar la fecha de los grabados y cuyo desconocimiento permite a Guerrero (p. 113) afirmar que las islas fueron colonizadas en tiempos de Juba II.

**60** Aspecto al que ya responden Mederos y Escribano (2008), defendiendo su categorización como hippos.

**61** Frente a la defensa de una embarcación monóxila hecha por Guerrero (2009: 111) y que comparte Medas (2009: 175-177) notamos una inflexión en la línea de proa.

**62** Sobre algunos de estos problemas iconográficos reflexiona Medas (2009: 172).

#### **Pág. 32.**

**63** Al igual que el conocimiento de una tecnología náutica por parte de los indígenas, tal como se ha defendido (Mederos & Escribano 2008; Guerrero 2009).

**64** Sobre estos aspectos tratamos en González & del Arco, 2007.

### **Conclusiones**

#### **Pág. 34.**

**65** Este espacio históricamente ha sido punto de desembarco, acción recogida en la toponimia vieja de ese lugar que recoge el nombre de *El desembarcadero*.

#### **Pág. 35.**

**66** *Es utilísimo cazartas pasadas los caniculares o antes del verano, porque después de haver despedido sus panares tienen el zumo muy deslavado*

**67** Hemos defendido (González & del Arco, 2007) que el uso del arte de la nasa, junto a otras técnicas de pesca, entre los indígenas canarios responde a su participación y conocimiento en las faenas de pesca en el banco canario-sahariano por agentes primero semitas y luego romanos.

#### **Pág. 36.**

**68** La recolección y venta de la orchilla fue muy importante desde la conquista de las islas y si bien no conocemos la cantidad obtenida a lo largo de las distintas épocas, algunos datos avalan su importancia. Así Fuerteventura en 1570 produjo 40 Tn y Tenerife exportó entre 1593 y 1595 más de 33 Tn. Entre 1600 y 1620 se recogieron en las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura, más de 700 Tn y cerca de 1000 en el resto. En 1730 se recolectaron unos 2600 Tn repartidas de la siguiente manera: 800 en El Hierro, 500 en Tenerife, 400 en Gran Canaria y 300 en cada una de las islas de Lanzarote, Fuerteventura y La Gomera.

Agradecemos a L. Sánchez Pinto, Director del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, esta información.

**69** Tenemos noticias del conocimiento de sus propiedades por parte de los indígenas gomeiros (Abreu, [1602] 1977: 74).

**70** Su valoración como sandaraca la efectuamos recientemente (González & del Arco, 2007: 236-237).

**71** XXXVI : ... y de otra manera se sustentan 50 días con su saliva. ... XXXVIII: *sácanles después a vena que diximos, y añádenle (porque es necesario) de sal casi un sextario a 100 libras, y déxanlo estar allí por tres días.*

**72** Tal como hemos señalado en el arte de la nasa, el uso de la técnica de pesca en corral, es conocida por los indígenas canarios y debemos valorarla en relación con esa inserción en la actividad pesquera antigua (González & del Arco, 2007: 130 y ss.).

**73** Vid. También González & Arco (2007: 238) sobre el aprovechamiento alimenticio de *Monachus monachus*, foca monje y grasas de cetáceos.

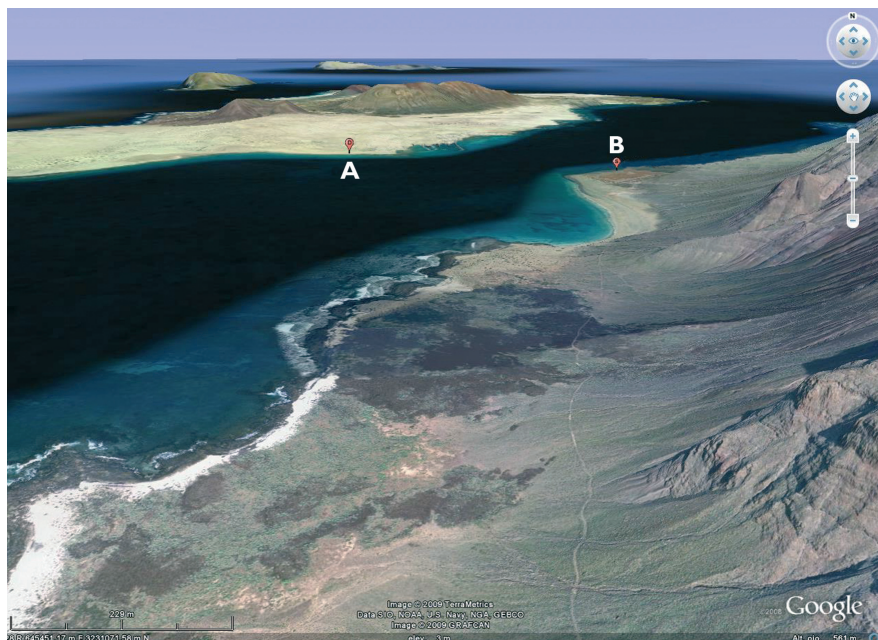


IMÁGENES





NAVEGACIONES EXPLORATORIAS EN CANARIAS A FINALES DEL II MILENIO A.C. E INICIOS DEL PRIMERO.  
EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



Lám. I.- La Graciosa, canal de El Río y Lanzarote:

A. El Descubrimiento

B. Las Salinas de El Río

(Google Earth)

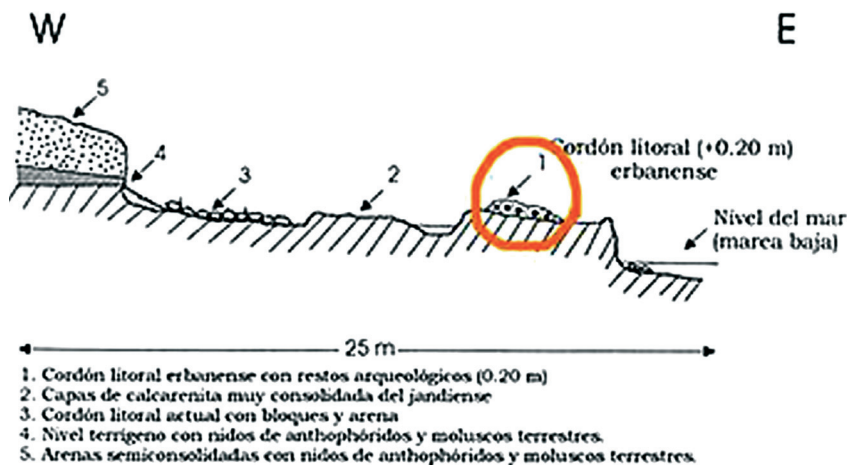


Fig. I.- Sección longitudinal del depósito de playa, cordón litoral en el lugar El Descubrimiento. (Dib. F. García-Talavera)



Lám. II.- Cordón litoral en la zona de El Descubrimiento. (Fot. C. del Arco)



Lám. III (a)



Lám. IV (a)



Lám. III (b)



Lám. IV (b)

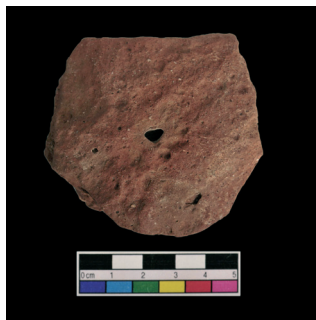


Lám. IV (c)

Lám. III (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.1.1 a 1.4/UCA:MT15).  
Lám. IV (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.2.1 a 2.4/UCA:MT11).  
(Fot. MNHArq)



Lám.V (a)



Lám.VI (a)



Lám.V (b)



Lám.VI (b)



Lám.V (c)



Lám.VI (c)

Lám.V (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.3/UCA: MT1).  
Lám.VI (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.4/UCA: MT2).  
(Fot. MNHArq)



Lám. VII (a)



Lám. VIII (a)



Lám. VII (b)



Lám. VIII (b)



Lám. VIII (c)

Lám. VII (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.5 /UCA: MT 3).

Lám. VIII (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.6.1 y 6.2/UCA: MT 12).  
(Fot. MNHArq)



Lám. IX (a)



Lám. IX (b)



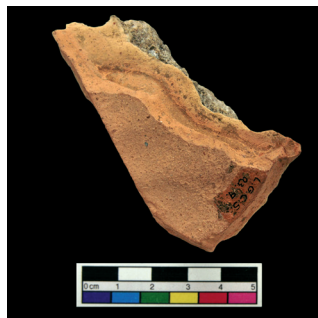
Lám. X (a)



Lám. X (b)



Lám. XI (a)



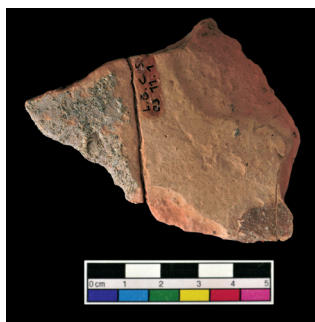
Lám. XI (b)

Lám. IX (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.7.1 y 7.2/UCA: MT13).  
Lám. X (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.8.1 a 8.3/UCA: MT16).  
Lám. XI (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.9/UCA: MT5).  
(Fot. MNHArq)





Lám. XII (a)



Lám. XIII (a)



Lám. XII (b)



Lám. XIII (b)



Lám. XII (c)



Lám. XIII (c)

Lám. XII (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.10/UCA: MT6).  
Lám. XIII (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.11.1 y 11.2/UCA:MT8).  
(Fot. MNHArq)





Lám. XIV (a)



Lám. XV (a)



Lám. XIV (b)



Lám. XV (b)



Lám. XIV (c)



Lám. XV (c)

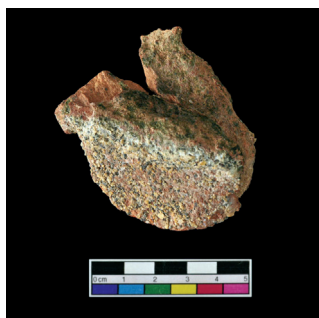
Lám. XIV (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.13/UCA: MT18).  
Lám. XV (a, b y c).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.14/UCA: MT9)  
(Fot. MNHArq)



Lám. XVI (a)



Lám. XVI (b)



Lám. XVII (a)



Lám. XVII (b)

Lám. XVI (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.15/UCA: MT10).

Lám. XVII (a y b).- Cerámica de El Descubrimiento (LGCS.03.16. 1 y 2/UCA: MT14T).  
(Fot. MNHArq)



TABLAS



**TABLA I: La Graciosa. *El Descubrimiento*. Cerámica**

Ref. MAT/UCA	Descripción	Lámina
LGCS.03.1.1 a 1.4 UCA: MT15	A torno Fragmento: pared, convergente (13,1 x 7,1 cm). Ø 32 cm Pasta buena, desgrasantes finos Grosor paredes: de 0,9 a 1,3 cm Color: 10YR: 7/3, 7/4, <i>very pale brown</i>	III
LGCS.03.2.1 a 2.4 UCA: MT11	A torno Fragmento: pared, convergente (8,4 x 9,2 cm) Pasta buena, desgrasantes finos Grosor paredes: de 1,0 a 1,1 cm Color: 10YR: 7/4, <i>very pale brown</i> ; corte pared: 7,5YR: 7 /4 <i>pink</i>	IV
LGCS.03.3 UCA: MT1	A torno Fragmento: pared, convergente (4,2 x 10,4 cm). Ø 30 cm Pasta media (exfoliable), desgrasantes finos y medios Grosor paredes: de 1,0 a 1,1 cm Color: 7,5YR: 6 /6 <i>reddish yellow</i>	V
LGCS.03.4 UCA: MT2	A torno Fragmento: pared, convergente; muy erosionado (6,8 x 6,0 cm) Pasta buena, desgrasantes finos y medios Grosor paredes: de 1,1 a 1,4 cm Color: cara ext., 5YR: 6 /6 <i>reddish yellow</i> ; cara int. 7,5YR: 6 /4 <i>light brown</i> y 6/6, <i>reddish yellow</i> ; corte paredes: 7,5 YR: 7 /4 <i>pink</i>	VI
LGCS.03.5 UCA: MT3	Fragmento: indeterminado, muy erosionado Pasta buena, desgrasantes finos (4,6 x 4,2 cm) Grosor paredes: de 0,8 a 0,9 cm Color: 7,5 YR: 6 /6 <i>reddish yellow</i>	VII
LGCS.03.6.1 y 6.2 UCA: MT12	A torno Fragmento: pared, convergente (6,5 x 10,2 cm). Ø 36 cm Pasta buena, desgrasantes finos y medios Grosor paredes: de 0,9 a 1,1 cm Color: 10YR: 7/3, 7/4, <i>very pale brown</i> ; corte pared: 7,5 YR: 7/6, 6/6 <i>reddish yellow</i>	VIII
LGCS.03.7.1 y 7.2 UCA: MT13	A torno Fragmento: indeterminado, muy erosionado (6,3 x 2,6 cm) Pasta buena, desgrasantes finos y medios Grosor paredes: de 0,7 a 0,8 cm Color: 5YR: 7/6, 6/6, <i>reddish yellow</i>	IX

**TABLA I: La Graciosa. El Descubrimiento. Cerámica**

Ref. MAT/UCA	Descripción	Lámina
LGCS.03.8.1 a 8.3 UCA: MT16	A torno Fragmento: pared, convergente, arranque de asa (8,8 x 10,1 cm). Ø 36 cm Pasta buena, desgrasantes finos Grosor paredes: de 0,6 a 0,7 cm Color: cara ext. 10YR: 7/3, 7/4, <i>very pale brown</i> ; cara int. 7.5YR: 7/4, 7/6, <i>pink, reddish yellow</i> ; corte paredes: 7,5 YR: 7/4 <i>pink</i>	X
LGCS.03.9 UCA: MT5	A torno Fragmento: pared, convergente (3,68 x 7,8 cm) Pasta buena, desgrasantes finos Grosor paredes: de 0,8 a 0,9 cm Color: cara ext. 10YR: 8/4, <i>yellow</i> ; cara int. y corte pared 7.5YR: 7/6, <i>reddish yellow</i>	XI
LGCS.03.10 UCA: MT6	A torno Fragmento: pared, convergente (4,2 x 2,8 cm) Pasta buena, desgrasantes finos Grosor paredes: 0,6 cm Color: cara ext. 10YR: 8/4, <i>yellow</i> ; cara int. y corte pared 5YR: 7/4, <i>pink</i>	XII
LGCS.03.11.1 y 11.2 UCA: MT8	A torno. Mismo recipiente que LGCS. 03.15 (UC: MT10) Fragmento: pared, convergente, muy erosionado (5,9 x 6,7 cm) Pasta buena, desgrasantes finos y medios Grosor paredes: de 0,8 a 0,9 cm Color: cara ext. 5YR: 7/4, <i>pink</i> ; cara int. y corte pared 5YR: 7/6, <i>reddish yellow</i>	XIII
LGCS.03.13 UCA: MT18	A torno Fragmento: convergente, muy erosionado (3,5 x 2,6 cm) Pasta buena, desgrasantes finos y medios Grosor paredes: de 0,7 cm Color: cara ext. (?) 5YR: 5/8, <i>yellowish red</i> ; cara int. (?) 7.5YR: 6/6, <i>reddish yellow</i> ; corte pared: coincide con los tonos anteriores	XIV
LGCS.03.14 UCA: MT9	A torno ? Fragmento: pared y borde (?), recipiente abierto muy erosionado al ext. ; superficie Int. bruñida (4,1 x 6,9 cm) Ø 29 cm Pasta buena, desgrasantes finos y medios. Grosor paredes: de 0,9 a 1,1 cm Corte pasta en sandwich: Int. 5YR: 4/1, <i>dark gray</i> y Ext. 7,5YR 6/6, <i>reddish yellow</i> Color irregular: cara ext. 5YR: 4/1, <i>dark gray</i> y 7,5YR 6/4, <i>light brown</i> ; cara int. 5YR: 4/1, <i>dark gray</i> y 7,5YR 6/6, <i>reddish yellow</i> ; corte pared 5YR: 4/1, <i>dark gray</i>	XV

**TABLA I: La Graciosa. *El Descubrimiento*. Cerámica**

Ref. MAT/UCA	Descripción	Lámina
LGCS.03.15 UCA: MT10	A torno. Mismo recipiente que LGCS. 03.11.1 y 11.2 (UC: MT8) Fragmento: pared convergente, (6,8 x 5,7 cm). Ø 16 cm Pasta buena, desgrasantes finos y medios. Grosor paredes: de 0,9 a 1,0 cm Color: cara ext. 7,5YR 7/4, <i>reddish yellow</i> ; cara int. y corte pared 5YR: 6/6, <i>reddish yellow</i>	XVI
LGCS.03.16. 1 y 2 UCA: MT14	A torno Fragmento: indeterminado, (2,9 x 2,4 cm) Pasta buena, desgrasantes finos y medios. Grosor paredes: de 0,8 a 1,1 cm Color: cara ext. 7,5YR 7/6, <i>reddish yellow</i>	XVII

**Tabla I.** Ref. LGCS (signatura Museo Arqueológico Tenerife), UCA (Universidad de Cádiz, muestra).  
Color según Munsell (1990)

**TABLA 2: La Graciosa. *El Descubrimiento*. Datación C<sup>14</sup>**

Laboratorio/Ref. muestra	Medida Laboratorio	Máx. Calibración*	Mín. Calibración
GX 30083 <i>Thais haemastoma</i>	2080±60 BP = 130 a.C.	351 AC	55 DC
GX 30084 Hueso (escaso colágeno)	1120±50 BP = 830 d.C.	780 DC	1016 DC

**Tabla II.** \*Calibración: two sigma ranges (Stuiver and Reimer; 1986-2006)

**TABLA 3: La Graciosa. *El Descubrimiento*. Datación Termoluminiscencia**

Laboratorio/Ref. muestra	Medida Laboratorio	Ámbito temporal
M-1/ Mad-3292 Cerámica	3.099±278 BP = 1096 a.C.	1374 AC - 818 AC
M-2/ Mad-3334 Cerámica	2.953±227 BP = 950 a.C.	1177 AC - 723 AC



**TABLA 4: ¿Presencia antrópica indirecta en Canarias más allá del primer milenio a.C.?**<sup>1</sup>

Lugar. Muestra	Laboratorio/Ref. muestra Medida Laboratorio	Máx. Calibración	Mín. Calibración
Guatiza (Lanzarote) / IRSL <sup>(1)</sup>			
Guatiza I	BN-D220: 5,12 ± 0,57 Ka	-3117 ± 570 a.C. / 3687 a 2567 a.C	
Guatiza II	BN-D221: 10,2 ± 1,37 Ka	-8197 ± 1370 a. C / 9567 a 6827 a.C.	
Ovicaprino en situación intermedia a las dos muestras			
Bco. de la Monja,			
Fuerteventura C <sup>14</sup> (2)	Gif-9058: 4.350 ± 50 BP	*3261 AC	*2887 AC
Malacofauna en asociación a ovicaprino	Gif 9060: 3.960 ± 70 BP	*2834 AC	*2208 AC

**Tabla IV.** (1) Zöller et al. 2003. (2) Onrubia et al. 1997. \*Calibración: two sigma ranges (Stuiver and Reimer, 1986-2006)

<sup>1</sup> Hasta la actualidad, se ha venido sosteniendo que la presencia antigua de ratón doméstico, *Mus musculus*, en Fuerteventura (Cueva del Llano y Cva. de Villaverde) (Castillo et al. 2001; Coello et al 1999; Meco, 1992) avalaba la llegada humana en fechas tempranas. Sin embargo, recientes trabajos (Alcover et al. 2009) llevan a descartar esas evidencias como refrendo de ese poblamiento antiguo.

## ANEXO I

### INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

MARÍA JOSÉ FELIU ORTEGA<sup>(\*)</sup> Y CARMEN EDREIRA SÁNCHEZ<sup>(\*)</sup>

*(\*)Departamento de Química Física. Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz.  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN “Síntesis Caracterización y Evolución de Materiales” (SCEM).  
Plan Andaluz de Investigación. N° FQM-0166. Director: Joaquín Martín Calleja.*

---

El informe corresponde a 18 muestras, fragmentos de cerámica entregados por D. Rafael González Antón.

El presente estudio se ha basado en el empleo de las técnicas de análisis y caracterización siguientes: Microscopía óptica (OM), Espectroscopía VIS para la caracterización cromática, Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) con análisis elemental por EDS, Análisis elemental por ICP-AES y análisis mineralógico por DRX.

En primer lugar se ha realizado la observación con microscopía óptica de cada fragmento entregado y se ha realizado el registro gráfico correspondiente de la pieza entera y de algunos aspectos que pudieran ser relevantes.

El estudio de la masa cerámica se ha realizado de dos formas diferentes. Por un lado, se ha hecho un estudio de un fragmento pequeño de la pieza inicial mediante O.M. y SEM-EDS. Por otro lado, con otros fragmentos, se ha procedido a la pulverización hasta la obtención de partículas de diámetro inferior a 40 micrómetros para el análisis elemental por ICP-AES, para el examen mineralógico por DRX y conformando una pastilla por presión se ha efectuado una caracterización cromática, objetivamente reproducible, utilizando la espectroscopía VIS como técnica instrumental y se ha realizado un análisis elemental por EDS.

## CARACTERIZACIÓN CROMÁTICA POR ESPECTROSCOPIA VISIBLE

Tradicionalmente, la caracterización cromática de los objetos cerámicos se ha efectuado mediante métodos subjetivos basados en la comparación visual de la muestra con una tabla de colores prefijados como por ejemplo el código Munsell. Este método está muy influenciado por factores externos que pueden inducir a graves errores tales como la iluminación utilizada durante la comparación, la capacidad de apreciación del sujeto o la estabilidad cromática de los patrones utilizados para dicha comparación.



















La Comisión Internacional de la Iluminación ha propuesto el sistema CIE64 como caracterización objetivamente reproducible del color, definiendo los denominados valores  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Para la determinación de estos parámetros colorimétricos, en el presente estudio, se ha utilizado como sistema de iluminación una lámpara de emisión equivalente al iluminador estandarizado  $D_{65}$  y se ha tomado como blanco patrón los valores correspondientes al suministrado por Top Sensor Sistema (modelo WS-2). La observación se ha efectuado bajo condiciones estandarizadas según las normas UNE 4. El método consiste en la determinación de la reflectancia óptica en el rango de frecuencias visibles, mediante el empleo de un espectrómetro Ultravioleta-Visible Otsuka MCPD 1100 por fibra óptica.

Los resultados obtenidos para los parámetros de cromaticidad se presentan en la tabla I. En la última columna se ha representado cada color mediante la reproducción informatizada de códigos según el programa Coreldraw, la visión de estos colores se considera aproximada por la no normalización de pantallas o impresoras en cuanto a reproducción de colores.

En el conjunto de las muestras entregadas, el color de la muestra número 9 se muestra claramente diferente pero entre las demás no existen diferencias evidentes. La muestra número 11 presenta un color rosado un poco diferente a las demás y coincide con que tiene la mayor cantidad de magnesio. El color que presentan las piezas cerámicas está en principio relacionado con su composición pero cuando los elementos químicos presentes son los ocho habituales en cerámicas, como en este caso, otros factores pueden ser relevantes, por ejemplo tipo de cocción (oxidante-reductora), temperatura

INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL  
DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

TABLA I

Muestra	Clave arqueológica	L*	a*	b*	Color
T1	L.G.C.S. 03.3	56,953	14,019	13,855	
T2	L.G.C.S. 03.4	68,165	12,043	13,321	
T3	L.G.C.S. 03.5	63,542	19,774	17,211	
T4	L.G.C.S. 03.6	57,776	10,684	10,475	
T5	L.G.C.S. 03.9	63,12	20,617	20,617	
T6	L.G.C.S. 03.10	66,087	12,358	14,263	
T7	L.G.C.S. 03.12	58,121	16,078	15,01	
T8	L.G.C.S. 03.11.1	56,983	23,703	15,93	
T9	L.G.C.S. 03.14	37,783	5,498	-2,436	
T10	L.G.C.S. 03.15	57,334	22,541	17,955	
T11	L.G.C.S. .03.2.1	64,138	13,22	7,553	
T12	L.G.C.S. 03.6.1	66,253	11,897	11,305	
T13	L.G.C.S. 03.7.1	56,032	18,476	11,51	
T14	L.G.C.S. 03.16.2	52,216	14,971	13,476	
T15	L.G.C.S. 03.1.3	57,406	12,541	15,957	
T16	L.G.C.S. 03.8.3	51,745	17,293	14,861	
T17	98.1	50,359	8,911	13,676	
T18	L.G.C.S. 03.13	54,696	19,654	18,616	

de cocción, interacción con el medio durante su enterramiento, o incluso el uso que haya tenido y su interacción con los materiales con los que ha estado en contacto. <sup>1</sup>

## **ESTUDIO MEDIANTE MICROSCOPIA ÓPTICA Y MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO CON ESPECTROSCOPIA DE ENERGÍA DISPERSIVA DE RAYOS X**

Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) con detectores de Electrones Secundarios (SE), de Electrones Retrodispersados (BSE) y de Radiaciones X. A este último detector está asociada la técnica de Espectroscopía de Energía Dispersiva de Rayos X (EDS). El instrumental utilizado es un microscopio de la marca JEOL, modelo 820, y el sistema informático de la espectroscopía es LINK ANI0000, ambos pertenecientes al Servicio Centralizado de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Cádiz. La combinación de la microscopía electrónica y la espectroscopía de energía dispersiva de rayos X ha demostrado ser una potente herramienta para el estudio de muestras arqueológicas por la facilidad de obtención simultánea de datos morfológicos y de composición química, al tiempo que se visualiza en un monitor la imagen de la región seleccionada, pudiendo variar la magnificación en pequeños incrementos. La posibilidad de obtener imágenes topográficas en el modo SE y la de obtener imágenes composicionales que proporcionan mayor brillo en las zonas en las que se encuentran elementos pesados en comparación con el entorno, permite la identificación de inclusiones con distinta estructura (desgasante, posibles inclusiones, microorganismos, etc.) o con distinta composición (partículas o granos de elementos minoritarios) que pueden ser analizadas en cuando a elementos químicos simultáneamente mediante EDS.

Ya que las imágenes SEM son acromáticas, previamente al estudio de cada muestra mediante SEM se realiza una observación con O.M del fragmento para identificar morfologías y coloraciones que deban ser localizadas y analizadas en el estudio por SEM.

---

<sup>1</sup> Más consideraciones sobre el color al final del informe.

El fragmento se fija al soporte porta muestras mediante pegamento conductor y se recubre con una fina capa de oro para conseguir la conducción de electrones.

En la siguiente relación indicamos, para cada fragmento de cerámica, el registro gráfico y las observaciones tanto en O.M. como por SEM-EDS:<sup>2</sup> Se indica el tipo de desgrasante encontrado, las partículas que se han localizado mediante el modo SEM-BSE-EDS, así como cualquier inclusión o dato que pudiera ser relevante. Se han señalado en las fotografías algunas estructuras para que sirvan de ejemplo, se ha señalado como calcita cualquier estructura de color blanco y en el texto se han incluido algunos espectros EDS, también como un ejemplo de los obtenidos.

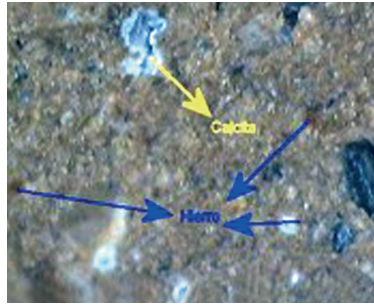
---

<sup>2</sup> No incluimos ninguna imagen de microscopía electrónica porque no han resultado relevantes.

**T1 L.G.C.S. 03.3**



**Muestra T1.**



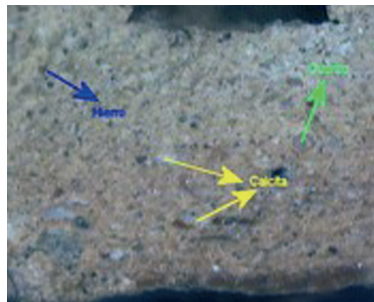
**Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la muestra T1.  
Hierro en forma de óxidos.**

*Desgrasante: Silicatos comunes de aluminio, calcio y hierro y Cuarzo redondeado.  
Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados: hierro y cromo, hierro, hierro y manganeso.*

**T2 L.G.C.S. 03.4**



**Muestra T2.**



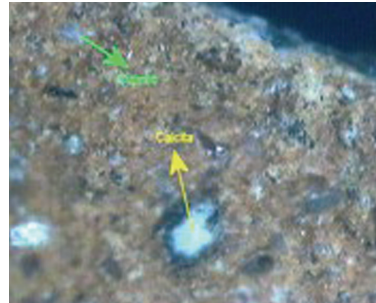
**Microscopía óptica x15 aumentos.  
Corte fresco de la muestra T2.  
Hierro en forma de óxidos.**

*Desgrasante: Granos de cuarzo, redondeados y no redondeados.  
Inclusiones: Grano de pirita, Grano de hierro, Granos de calcita. Impureza de tierras verdes (silicatos).  
Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados: fósforo, lantano y cerio, de hierro, cromo y níquel y circonio.*

**T3** L.G.C.S. 03.5



**Muestra T3.**



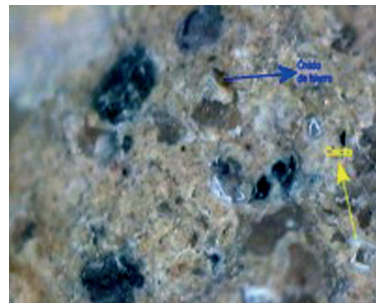
Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco y borde de la muestra T3.

*Desgrasante: Silicatos de hierro, aluminio, magnesio, potasio, y de calcio en menor cantidad. Granos de cuarzo menor cantidad.*

**T4** L.G.C.S. 03.6



**Muestra T4.**



Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la muestra T4.

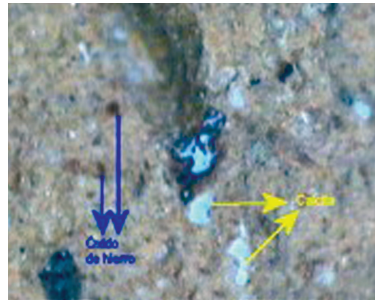
*Desgrasante: Silicatos de aluminio, hierro y calcio. Cuarzo en menor cantidad.*  
*Calcita*  
*Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados de hierro.*  
*Eflorescencias.*  
*Presencia de cloro.*



**T5** L.G.C.S. 03.9



Muestra T5.



Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la muestra T5.

*Desgrasante: Silicatos de hierro. Cuarzo.*

*Partícula de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados de lantano y cerio.*

*También de hierro.*

*Presencia de cloro.*

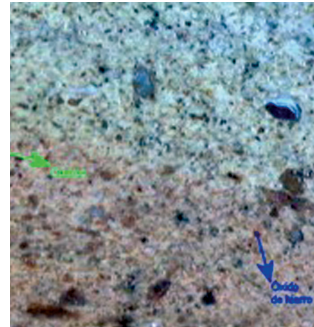
**T6** L.G.C.S 03.10



Muestra T6.

Microscopía óptica x15 aumentos.

Corte fresco de dicha muestra.



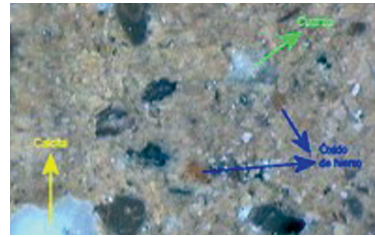
*Desgrasante: Cuarzo.*

*Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados de hierro y de circonio.*

**T7 L.G.C.S. 03.12**



**Muestra T7.**



**Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la muestra T7.**

*Desgrasante: Silicatos de aluminio, magnesio y calcio. Cuarzo.*

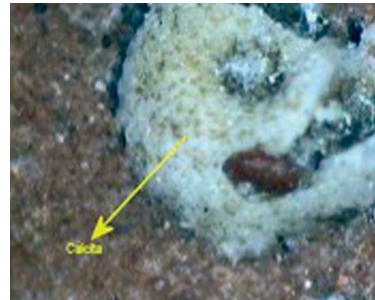
*Inclusiones: Presencia de calcita con magnesio y aluminio en estructuras de neo-cristalización. Cristales de calcita de cristalización lenta (dientes de perro) con magnesio y aluminio. Aparecen junto a las estructuras de neo-cristalización rápida. Presencia de lapas sobre la superficie externa de la muestra.*

*Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados de hierro.*

**T8 L.G.C.S. 03.11.1**



**Muestra T8.**



**Microscopía óptica x30 aumentos. Zona blanca: calcio, silicio, aluminio, magnesio y aparición de algo de cloro. Superficie de la muestra T8.**

*Desgrasantes: Silicatos (silicio, aluminio, magnesio, y potasio).*

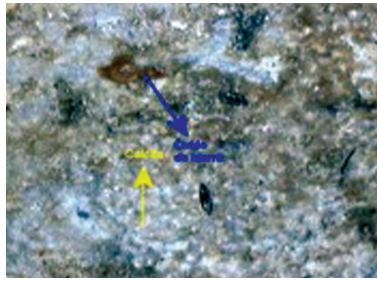
*Inclusiones: calcita de neoformación. Presencia de cloro.*

*Presencia de una lapa sobre la superficie externa de la muestra.*

**T9** L.G.C.S. 03.14



Muestra T9.



Microscopía óptica x15 aumentos.  
Superficie de la muestra T9.

*Desgrasante: Cuarzo. En menor cantidad, Silicatos (silicio, aluminio y potasio), (silicio, aluminio, magnesio, hierro y potasio).*

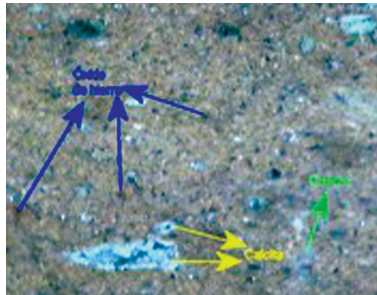
*Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados de hierro y titanio.*

*Inclusiones: Calcita de neocrystalización. Estructura filamentosa en estructuras porosas. Presencia de cloro.*

**T10** L.G.C.S 03.15



Muestra T10.



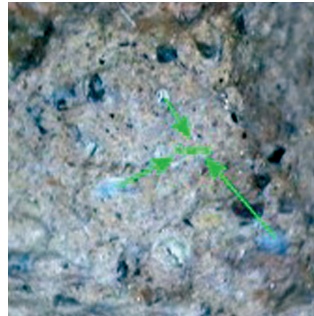
Microscopía óptica x15 aumentos.  
Corte fresco de la misma.

*Desgrasante: Cuarzo. Silicatos de aluminio, calcio, hierro, potasio.*

*Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$  de elementos pesados de hierro.*

*Presencia de calcita.*

T11 L.G.C.S. 03.5



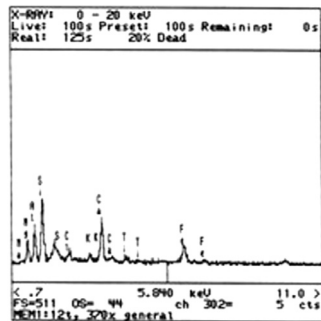
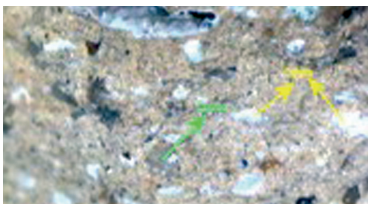
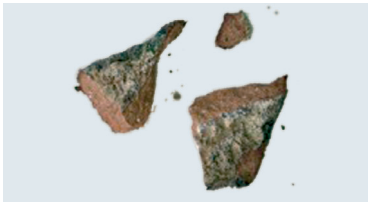
Muestra T11  
Microscopía óptica x15 aumentos.  
Corte fresco de dicha muestra.

*Desgrasante: Cuarzo. Silicatos de aluminio, magnesio y hierro, también de potasio y hierro.*

*Partículas de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$ , de elementos pesados de hierro y de circonio.*

*Presencia de calcita, tanto en forma de cristalización rápida, como en procesos de cristalización más lentos.*

T12 L.G.C.S. 03.6.1

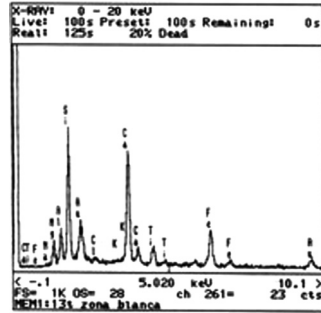
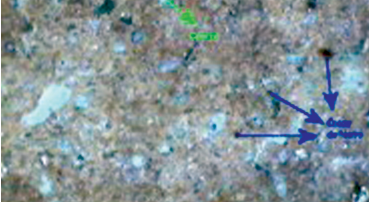
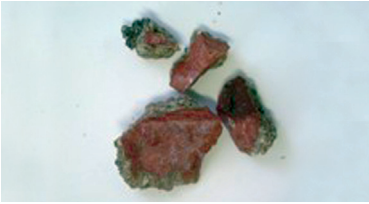


Ejemplo de espectro EDS correspondiente a la composición general de la Muestra T12 (el pico de S enmascara al correspondiente a Au del recubrimiento).

Muestra T12

*Desgrasante: Cuarzo. Estructuras de neocrystalización. Se detecta la presencia de cloro.*

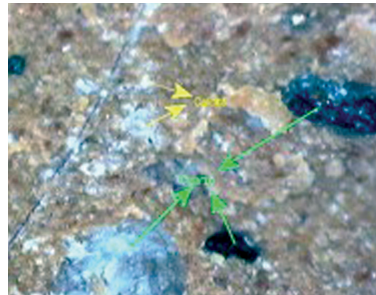
T13 L.G.C.S. 03.7.1



Muestra T13.  
Microscopía óptica x30 aumentos. Corte fresco de la misma.  
Ejemplo de espectro EDS realizado a zona de color blanco de la muestra.

Desgrasante: Cuarzo y de silicio, calcio, aluminio.  
Partículas de tamaño inferior 20  $\mu\text{m}$ , de elementos pesados de cromo y hierro.  
Presencia de cloro.

T14 L.G.C.S 03.16.2



Muestra T14.

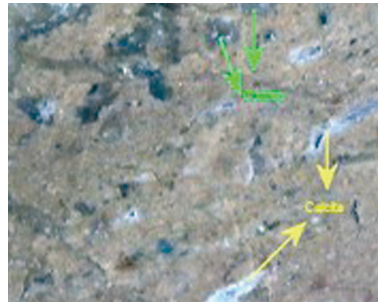
Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la misma.

Desgrasante: Cuarzo.  
Presencia de calcita de cristalización rápida (filamentosa) y dientes de perro (cristalización más lenta).

T15 L.G.C.S. 03.1.3



Muestra T15.



Microscopía óptica x15 aumentos.  
Corte fresco de la misma.

*Desgrasante: Cuarzo.*

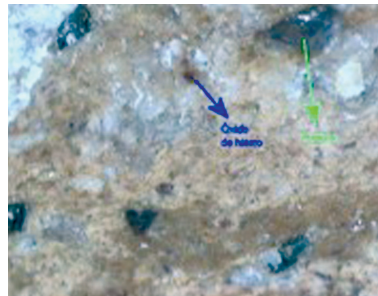
*Partícula de elementos pesados, de tamaño inferior a 20  $\mu\text{m}$ , de circonio.*

*Calcita de cristalización rápida. Cristal de calcita.*

T16 L.G.C.S 03.8.3



Muestra T16.



Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la misma.

*Desgrasante: Cuarzo.*

*Partículas de cobre y cinc.*

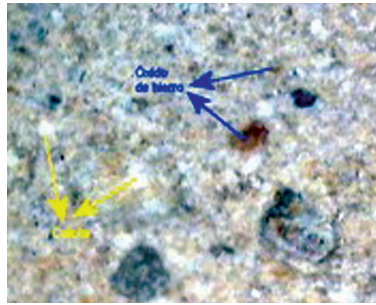
*Partículas de hierro.*



T17 98.1



Muestra T17.



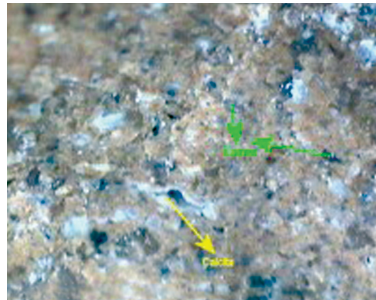
Microscopía óptica x30 aumentos.  
Corte fresco de la misma.

*Desgrasante: Cuarzo.*  
*Presencia abundante de calcita.*  
*Presencia de silicatos de hierro y calcio.*  
*Partícula de cinc.*

T18 L.G.C.S 03.13



Muestra T18.



Microscopía óptica x3 aumentos.  
Zona blanca: calcita con silicatos.  
Corte fresco de la misma.

*Desgrasante: Cuarzo.*  
*Presencia de silicatos.*

Como resumen del análisis morfológico podemos considerar que en general el desgrasante de las muestras es en la mayoría cuarzo y silicatos comunes aunque varia en la proporción, que no hay partículas de metales pesados que pudieran dar pautas de identificación o distinción y que no hay inclusiones de tipo microorganismos que pudieran caracterizarse. Ausencia de elementos químicos distintos de los elementos habituales de masa cerámica (Si, Ca, Fe, Ti, Na, Mg, Al, K). Aunque en algunas muestras se ha detectado el elemento cloro consideramos que es debido a la permanencia de las piezas en medio marino ya que el cloro no forma parte de las masas cerámicas (silicatos comunes) ni de los desgrasantes y, por otro lado, las cantidades aparecidas no son discriminantes estadísticamente.

En cuanto a las partículas podríamos considerar las muestras T2 y T5 que tienen partículas de P-La y Ce, dichas partículas han sido frecuentemente encontradas en cerámicas de la zona del Guadalquivir y Bahía de Cádiz, pero esta circunstancia no es totalmente relevante del origen de la pasta.

Así pues con estos primeros datos no podemos establecer grandes diferencias entre las muestras excepto la T9 que tiene una coloración claramente distinta.

## **ANÁLISIS ELEMENTAL POR SEM-EDS**

Además de los análisis efectuados en estructuras o partículas diferenciadas, realizado sobre un fragmento de cada pieza entregada, se ha procedido a realizar el análisis elemental general (100x) mediante SEM-EDS sobre una pastilla conformada mediante presión<sup>3</sup>, también fijada al porta muestras y metalizada con oro. Mediante los correspondientes espectros se ha observado la ausencia de elementos no habituales en las cerámicas y se ha comprobado la presencia de los diez elementos más comunes en cerámicas antiguas. Los análisis en EDS son semicuantitativos y por ello, una vez comprobada la

---

<sup>3</sup> La misma pastilla que se utilizó para la determinación colorimétrica.



composición elemental general, se han seleccionado los elementos a determinar mediante la técnica cuantitativa ICP-AES.

### ANÁLISIS ELEMENTAL ICP-AES

- ◆ Tratamiento de muestras: Digestión ácida mediante microondas de 0,05 gramos de muestra pulverizada y llevados a 100ml con agua MQ.
- ◆ Calibración: Patrón GXR-3 U.S. Geological Survey.
- ◆ Instrumental: Espectrómetro de Plasma PU7000 de Philips.  
Microondas Milestone Ethos 1600.
- ◆ Los resultados se expresan como valor medio de tres medidas instrumentales con su desviación estándar:

Se han seleccionado los ocho elementos mayoritarios más habituales en cerámicas antiguas de acuerdo con la experiencia de otros numerosos análisis realizados por este grupo de investigación y de acuerdo con los análisis EDS anteriormente citados<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> De los diez elementos analizados mediante EDS se han eliminado para el estudio por ICP-AES el S y el Cl por no encontrarse en cantidades significativas para discriminar.

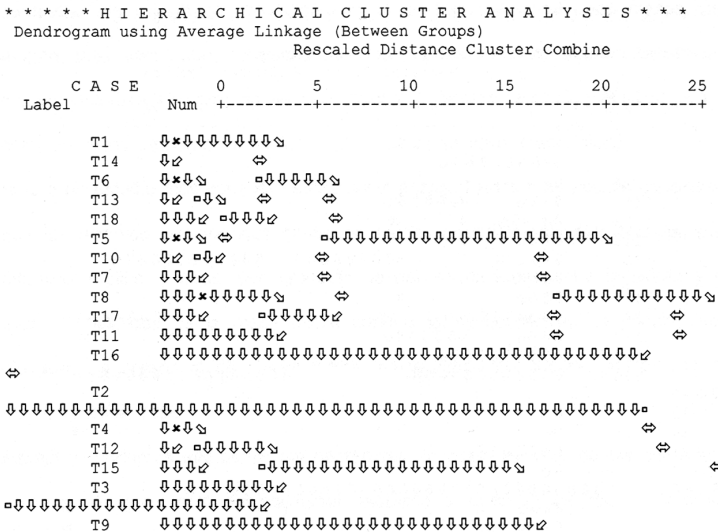
INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL  
DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

TABLA I

Muestra	Clave arqueológica	% Na (p/p)	% Mg (p/p)	% Al (p/p)	% Si (p/p)	% K (p/p)	% Ca (p/p)	% Ti (p/p)	% Fe (p/p)
T1	L.G.C.S. 03.3	0.50	3.41	5.84	17.8	1.28	11.6	0.26	2.77
T2	L.G.C.S. 03.4	0.83	2.27	4.99	22.7	1.78	12.2	0.29	2.61
T3	L.G.C.S. 03.5	0.74	4.93	6.52	23.9	1.45	3.21	0.37	3.43
T4	L.G.C.S. 03.6	1.04	3.99	6.47	22.2	1.51	5.49	0.37	3.41
T5	L.G.C.S. 03.9	0.72	4.76	7.18	19.5	1.59	8.47	0.39	3.74
T6	L.G.C.S. 03.10	0.94	5.94	6.87	17.5	1.17	9.24	0.36	3.62
T7	L.G.C.S. 03.12	0.98	4.58	5.88	19.5	1.46	7.43	0.33	2.76
T8	L.G.C.S. 03.11.1	0.93	7.63	6.97	15.2	1.32	8.45	0.35	3.68
T9	L.G.C.S. 03.14	1.30	2.48	10.0	23.9	1.81	0.44	0.33	3.18
T10	L.G.C.S. 03.15	0.96	5.61	7.05	18.6	1.64	8.13	0.35	3.90
T11	L.G.C.S. 03.2.1	0.64	8.30	6.82	17.4	1.26	5.65	0.34	3.23
T12	L.G.C.S. 03.6.1	1.08	3.74	6.77	23.4	1.67	5.23	0.37	3.29
T13	L.G.C.S. 03.7.1	0.79	5.25	5.92	17.5	1.03	9.24	0.33	3.29
T14	L.G.C.S. 03.16.2	0.66	3.19	6.12	18.0	1.35	10.6	0.29	2.87
T15	L.G.C.S. 03.1.3	0.97	3.38	6.38	21.0	1.59	6.64	0.33	3.08
T16	L.G.C.S. 03.8.3	0.85	6.59	5.98	13.3	0.96	3.51	0.29	2.73
T17	98.1	0.89	7.14	5.32	15.6	0.56	8.16	0.34	3.02
T18	L.G.C.S. 03.13	0.56	4.98	5.30	17.1	0.92	7.99	0.27	2.72

## ESTUDIOS ESTADÍSTICOS DE AGRUPAMIENTOS JERÁRQUICOS (DENDOGRAMAS O CLUSTERS)

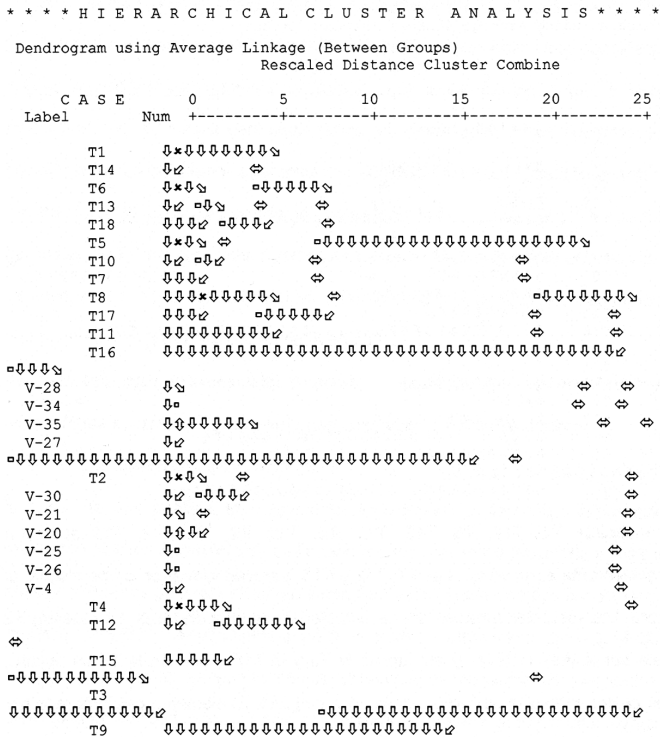
A partir de los datos de composición elemental obtenidos por la técnica anteriormente descrita se ha efectuado el tratamiento estadístico de grupos jerárquicos utilizando el programa informático SPSS, eligiendo el método de distancias euclídeas al cuadrado. Este tipo de estudios estadísticos puede servir de ayuda cuando se manejan varias variables conjuntamente (en este caso los valores de ocho elementos químicos) pero no son determinantes, es necesario que sus resultados sean contrastados con otro tipo de datos. Los agrupamientos formados con estas muestras de presentan en el siguiente esquema<sup>5</sup>.



<sup>5</sup> Cuanto menor es la altura del puente que une las muestras, mayor es la semejanza.

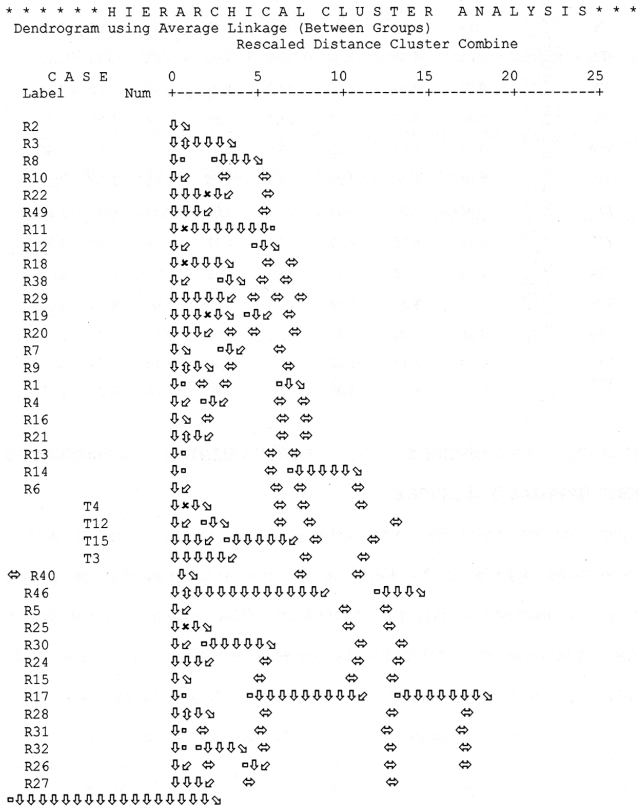
Las muestras T1, T14, T6, T13, T18, T5, T10, T7, T8, T17, T11 aparecen razonablemente agrupadas. Las T4, T12 y T15 parecen formar un grupo distinto al primero. Las restantes parecen ser de características muy dispares. La muestra T2 parece ser la más distinta y así mismo la T9 y la T16. También la T3 se separa. Estas cuatro muestras no forman grupo con ninguna. El elemento calcio parece ser el mayor discriminante. Sería necesario contrastar estos datos con los datos arqueológicos para conocer si hay alguna razón de estos agrupamientos.

Para establecer alguna posible relación se compararon los datos de estas muestras con datos obtenidos con la misma técnica, metodología e instrumentación a partir de cerámicas identificadas como ánforas romanas del lugar de Villanueva (Puerto Real, Cádiz) procedentes de producción de hornos. El resultado se muestra en el siguiente dendograma:



El estudio de este dendrograma nos lleva a considerar que las muestras T\* no se parecen a las ánforas de la Bahía de Cádiz, y conservan sus agrupaciones separadas, excepto la T2 que sí se agrupa con ellas. Sólo a partir de estos datos no podemos extraer ninguna conclusión.

También hemos comparado con cerámicas tartésicas de la campaña de Jerez y también se produce un aislamiento de los grupos, si bien, resulta más confusa la interpretación de los agrupamientos de las muestra que se separaban ya en el primer dendrograma, pero se observa claramente que hay unas muestras que siempre permanecen unidas y que no se parecen a los grupos de comparación.



INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



Como conclusión de lo observado en los tres dendogramas podemos aventurar que los grupos obtenidos en el primero se mantienen (T1, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T13, T14, T17, T18) y que las muestras que se separan en ese primer dendograma se mantienen distanciadas.

**ANÁLISIS MINERALÓGICO POR DIFRACTOMETRÍA DE RAYOS X (DRX)**

La Difractometría de Rayos X permite determinar las sustancias cristalinas presentes en la masa cerámica. El equipo utilizado es un difractómetro Phillips PW1830, dotado con un software automatizado para difracción de polvo PC-APD y un software de identificación de fases cristalinas PC-IDENTIFY. En todos los casos se ha empleado la radiación Ka del Cu aplicando una diferencia de potencial de 40 kV en el tubo y una intensidad de 40 mA en el filamento.

Con el ánimo de interpretar y contrastar los datos hasta aquí obtenidos se ha efectuado el análisis mineralógico por difractometría de rayos x (DRX). Podemos contrastar los resultados obtenidos con el análisis elemental pues piezas que tengan, p.e., cantidades parecidas de calcio como elemento pue-

den tenerlo en compuestos distintos como por ejemplo calcita<sup>6</sup> y silicatos de calcio y el silicio puede estar en forma de cuarzo o en forma de silicatos ya en la masa inicial, lo que nos lleva a un estudio más completo sobre semejanzas. También es posible considerar que los distintos silicatos que contienen calcio, especialmente plagioclasas, p.e. diópsido, mullite, y otros, son producto de transformaciones entre la calcita y el cuarzo y silicatos de la masa inicial cuando las temperaturas de cocción son elevadas. La presencia de calcita indica temperaturas de cocción por debajo de 800°C. (P.Mirti, 1998).

Asimismo podemos interpretar las diferencias de color. El color de las cerámicas comunes antiguas está generalmente asociado a la forma de cocción y a las temperaturas alcanzadas, y a que los materiales iniciales son del mismo tipo aunque en distintas proporciones. Por ejemplo una cocción oxidante favorece la formación de óxidos de hierro en su mayor estado de oxidación que pueden tener colores desde el beige hasta el rojo dependiendo del agua asociada a su estructura cristalina y a la propia estructura cristalina. Estos dos últimos aspectos dependen de la temperatura de cocción ya que la hematites (responsable del color rojizo) se forma a temperaturas elevadas a partir de otros óxidos de hierro con colores más amarillentos (limonita). Así pues el color rojizo se suele atribuir a temperaturas de cocción elevadas aunque la masa cerámica sea de un bajo contenido en hierro<sup>7</sup> si además se detecta la presencia de los silicatos cálcicos de transformación antes citados. Al color contribuyen también la presencia de otros compuestos iniciales (p.e. calcita, blanco; vesubiana, marrón) e incluso los de transformación (p.e. gismundina, blanco).

En nuestro estudio hemos encontrado minerales más o menos frecuentes en la mayoría de las pastas de cerámicas antiguas y solamente hemos

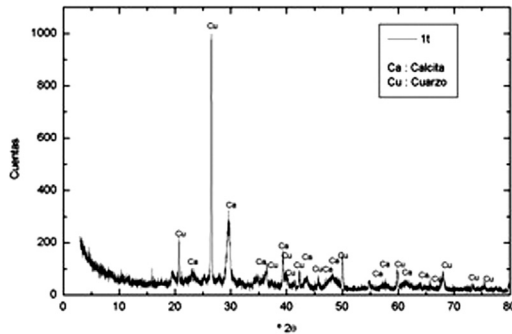
---

<sup>6</sup> En M.O. se asignó inicialmente como calcita las inclusiones de color blanco pero no necesariamente corresponden a este compuesto.

<sup>7</sup> En el caso de alto contenido en hierro podría ser que la masa sin cocer ya tuviera el color rojo de la hematites.

encontrado un mineral poco frecuente que es la vesubiana<sup>8</sup> encontrada en las muestras T9 y T 3 que en los dendogramas se encuentran separadas del resto.

A continuación incluimos los difractogramas obtenidos con comentarios individuales para cada muestra

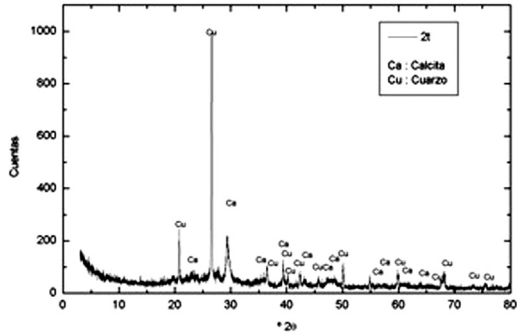


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina, pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (augita), de plagioclasas (albita y anortita), de feldespatos potásicos (sanidina) y de feldespatoides (nefelina). No se detecta la presencia de hematites.

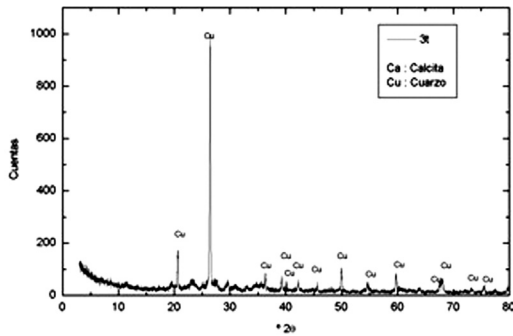
---

<sup>8</sup> Manual de Mineralogía (Dana, pg 448): color pardo, producto de metamorfismo de calizas.



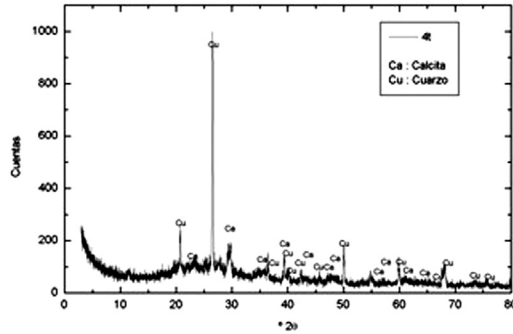


Mayoritariamente cuarzo, cantidades apreciables de calcita, muy pequeñas cantidades de plagioclasas (albita y anortita), de feldspatos potásicos (sanidina). No se detecta la presencia de hematites.

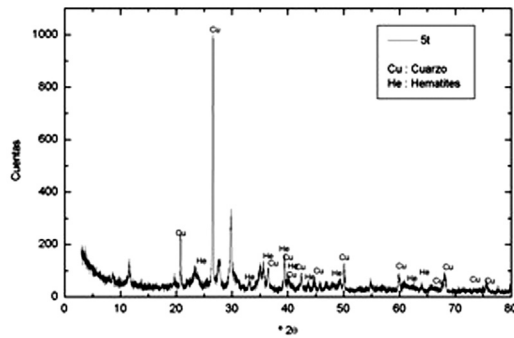


Mayoritariamente cuarzo, muy pequeñas cantidades de calcita, muy pequeñas cantidades de plagioclasas (albita y anortita) y de vesubiana. No se detecta la presencia de hematites.

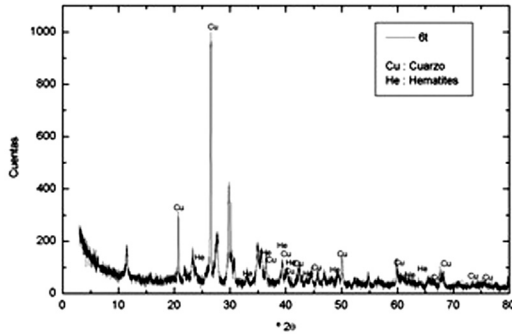
INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



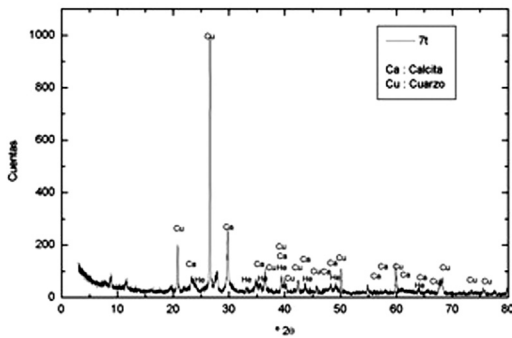
Mayoritariamente cuarzo, pequeñas cantidades de calcita, de gismondina, de piroxenos (onfácita), de piroxenoides (wollastonita), de plagioclasas (albita y anortita) y de feldespatoides (nefelina). No se detecta la presencia de hematites.



Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina, muy pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (diópsido y augita), de piroxenoides (wollastonita), de plagioclasas (albita) y de feldespatos potásicos (sanidina). Se detecta la presencia de hematites.

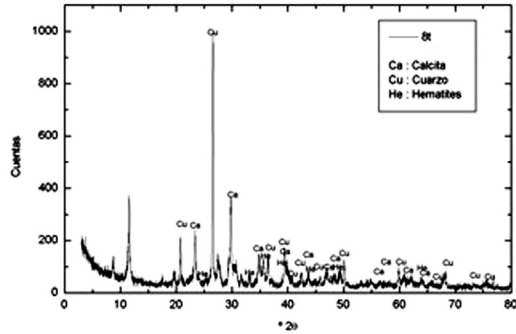


Mayoritariamente cuarzo, pequeñas cantidades de piroxenos (diópsido y augita), de piroxenoides (wollastonita), de plagioclasas (albita y anortita) y de feldespatos potásicos (sanidina), y muy pequeñas cantidades de calcita. Se detecta la presencia de hematites.

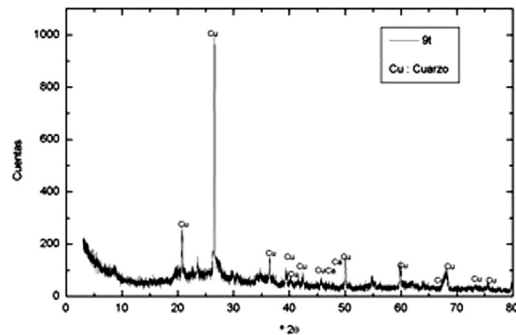


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina, muy pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (diópsido y augita), de piroxenoides (wollastonita), de plagioclasas (albita y anortita) y de feldespatos potásicos (sanidina), Se detecta la presencia de hematites.

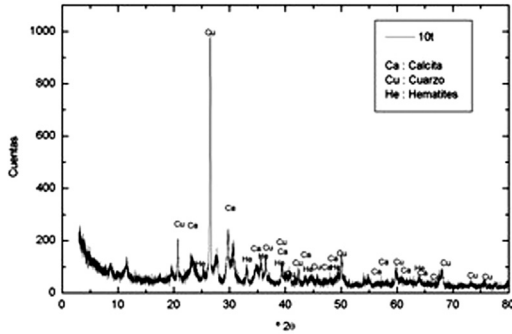
INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



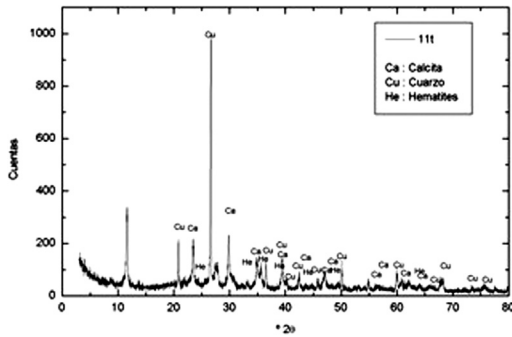
Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina, muy pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (diópsido y augita), de piroxenoides (wollastonita), de plagioclasas (albita y anortita) y de feldespatos potásicos (sanidina). Se detecta la presencia de hematites.



Mayoritariamente cuarzo, pequeñas cantidades de vesubiana. No se detecta la presencia de hematites.

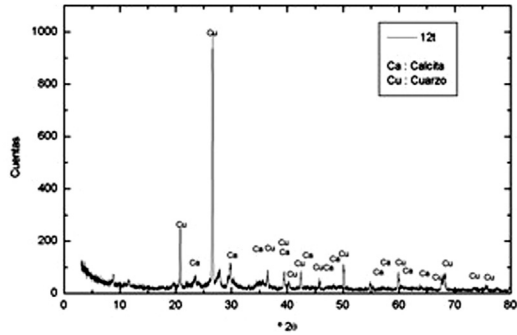


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina y pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (diópsido y augita), de plagioclasas (albita), de feldespatos potásicos (sanidina) y de feldespatoideos (nefelina). Se detecta la presencia de hematites.

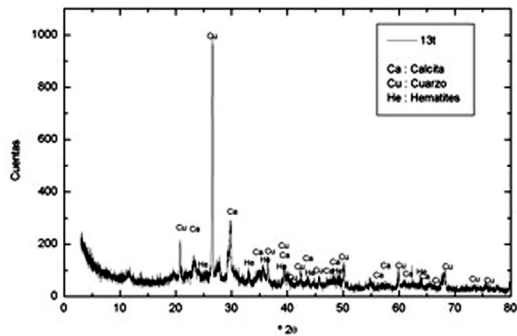


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina y de calcita, pequeñas cantidades de piroxenos (diópsido y augita), de plagioclasas (albita y anortita), de feldespatos potásicos (sanidina). Se detecta la presencia de hematites.

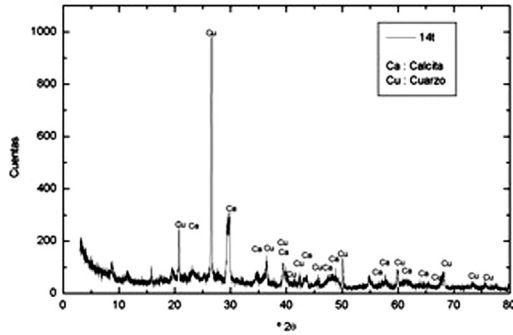
INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



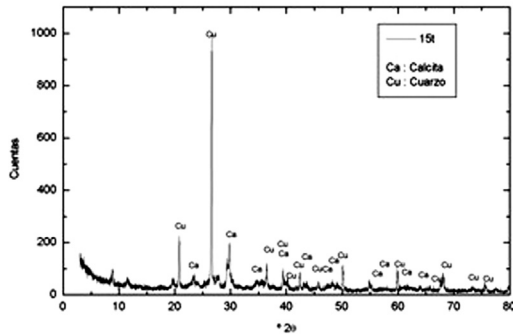
Mayoritariamente cuarzo, pequeñas cantidades de gismondina y de calcita, y muy pequeñas cantidades de piroxenos (diópsido y augita), de plagioclasas (albita y anortita), de feldespatos potásicos (sanidina). No se detecta la presencia de hematites.



Mayoritariamente cuarzo, muy pequeñas cantidades de gismondina y de calcita, y muy pequeñas cantidades de piroxenos (diópsido), de plagioclasas (albita y anortita), de feldespatos potásicos (sanidina). Se detecta la presencia de hematites.

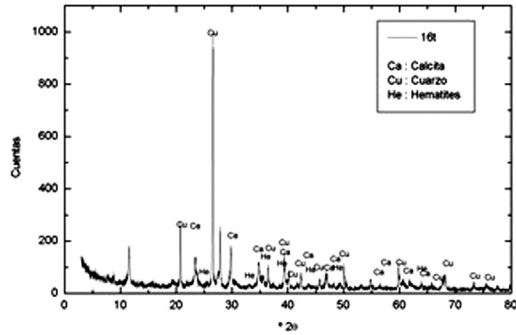


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina y pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (augita), de feldespatos potásicos (sanidina), de feldespatoides (nefelina) y de piroxenoides (wollastonita). No se detecta la presencia de hematites.

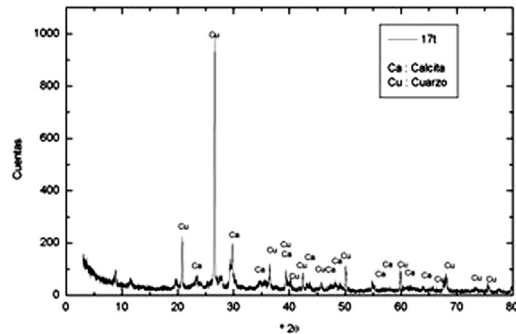


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina y pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (augita), de feldespatos potásicos (sanidina), y de piroxenoides (wollastonita). No se detecta la presencia de hematites.

INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE MUESTRAS DE CERÁMICA DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

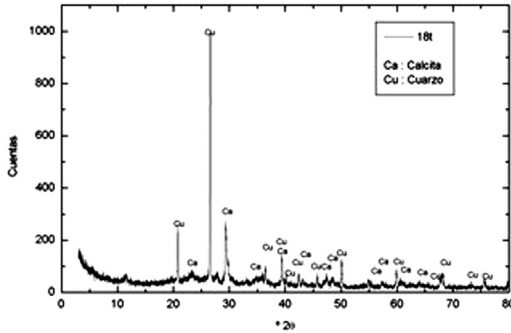


Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina y muy pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (diópsido y augita), de plagioclasas (albita y anortita), de feldespatos potásicos (sanidina). Se detecta la presencia de hematites.



Mayoritariamente cuarzo, cantidades de gismondina y muy pequeñas cantidades de calcita, de piroxenos (diópsido y augita), de plagioclasas (anortita), de feldespatos potásicos (sanidina), y de piroxenoides (wollastonita). No se detecta la presencia de hematites.





Mayoritariamente cuarzo, cantidades de calcita, pequeñas cantidades de gismondina y muy pequeñas, de plagioclasas (anortita), de feldespatos potásicos (sanidina). No se detecta la presencia de hematites.

Como consideraciones en los difractogramas expuestos podríamos indicar que:

- ◆ las muestras que contienen hematites (T5,T6,T7,T8,T10,T11,T12,T13, T14,T16 ) tienen colores rojizos. La presencia de hematites demuestra temperatura de cocción elevada.
- ◆ las muestras con cantidades considerables de calcio no tienen necesariamente calcita sino compuestos de transformación como por ejemplo gismundina también de color blanco que es la que forma las cristalizaciones observadas en muchas de las fotografías en las que se ha señalado como calcita (p.e.T1,T7,T8). Otros compuestos de transformación a altas temperaturas como diopsido o plagioclasas también han sido detectados excepto en la T9 y en la T2.

## CONCLUSIONES

Como conclusión general a partir de lo estudiado en todas las técnicas expuestas proponemos un agrupamiento de las muestras: T1, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T13, T14, T17, T18 y una marcada diferencia con la T2, T16 y T9 que parecen no tener relación con el grupo ni entre ellas. También la T3 es diferente y tal vez podría asumirse una pequeña agrupación entre las T4, T12 y T15.

La muestra T 2 que se separa en los dendogramas anteriores tiene la cantidad mayor de calcio en comparación con las otras muestras y su difractograma muestra claramente la presencia de calcita. Se podría denominar como cerámica no refractaria. La muestra T1 también tiene elevada cantidad de calcio pero la tiene en forma de silicatos, la presencia de calcita es muy pequeña en su difractograma. Confirmamos que la muestra T2 es diferente al resto.

La muestra T9 que se separa en el dendograma y muestra un color muy distinto tiene elevada cantidad de cuarzo, no tiene prácticamente calcio y este no está en forma de calcita. Es claramente diferente a las demás y su color negro podemos interpretarlo por una diferente forma de cocción (reductora) frente a las otras muestras (oxidante) o bien porque ha sido un recipiente de cocina en el que se ha ido depositando carbón o bien porque el color pardo de la vesubiana que contiene domina en la pasta.

No podemos confirmar la diferencia entre estas cerámicas y las de la zona de la bahía de Cádiz o las de la campiña de Jerez, pero todo parece apuntar que la muestra T2 es la única que podría pertenecer a la zona de la Bahía.

No aventuramos mayores consideraciones sobre las semejanzas o diferencias de las muestras a partir de nuestros datos. Sería recomendable una reflexión conjunta entre todos los estudios realizados por otras áreas de conocimiento.

## REFERENCIAS

FELIU, M.J.: 2000. *Aplicación de la Microscopía Electrónica de Barrido a la Arqueometría*. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz (E.T.D.). I.S.B.N.:84-7786-181-1.

FELIU, M.J., J. Martín y V. Petrova: 1994. *La Microscopía Electrónica de Barrido como técnica de Apoyo a la Arqueometría*. 7. 141-169. M.L. de la Bandera y F. Chaves Tristán (Ed). Universidad de Sevilla.

FELIU, M.J., M.C. Edreira and M.C.; Martín, J.: 2003. *Application of physical-chemical analytical techniques in the study of ancient ceramics*. *Analytica Chimica Acta* (en prensa. Ref ACA 224947). Holanda.

MIRTI, P.: 1998. On the use of colour coordinates to evaluate firing temperatures of ancient pottery. *Archaeometry*, 40, 1.

## ANEXO II

### INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

JUAN LUIS MORA<sup>(\*)</sup> Y ANTONIO RODRÍGUEZ<sup>(\*\*)</sup>

*(\*)Servicios Generales de Apoyo a la Investigación (SEGAI).*

*Universidad de La Laguna. jlmora@ull.es*

*(\*\*)Departamento de Edafología y Geología.*

*Universidad de La Laguna. antororo@ull.es*

---

#### INTRODUCCIÓN

La Difracción de Rayos-X (XRD) es un método ya clásico de análisis de la composición mineralógica de los materiales arqueológicos, basado en la singularidad del patrón de difracción de las sustancias cristalinas, resultado de la cristalografía particular de cada compuesto. El carácter único del patrón de difracción posibilita la identificación de los componentes cristalinos de una muestra, mediante el análisis de los perfiles y picos de difracción que producen los componentes que la integran, y su comparación con los patrones de referencia incluidos en bases de datos elaboradas con tal fin. En épocas recientes, la técnica se ha beneficiado de los avances tecnológicos que permiten la consulta automatizada de grandes bases de datos cristalográficos, y la aplicación de técnicas estadísticas multivariantes de clasificación y ordenación a los datos de difracción, facilitando la interpretación de los resultados obtenidos.

El análisis de la composición mineralógica de muestras de cerámica mediante XRD reporta habitualmente una mezcla de **minerales primarios**,

ya presentes en la materia prima, y **minerales de cocción**, que se han formado durante el horneado (De Benedetto *et al.*, 2002).

Una presencia abundante de minerales primarios nos informa de temperaturas de horneado no excesivamente elevadas en las muestras de cerámica que los contienen. El feldespato microclina, por ejemplo, se sabe estable hasta una temperatura que oscila entre 500 y 750°C. La illita-mica comienza su descomposición a partir de 700°C y se destruye completamente entre 950 y 1000°C, mientras que la esmectita (montmorillonita, bentonita, nontronita) se colapsa en illita-mica a partir de 300°C (USDA, 1996). En general, la presencia de filosilicatos suele considerarse como un indicador de cocción a una temperatura moderada o baja (Iordanidis *et al.*, 2009). La presencia de caliza puede responder tanto a la permanencia de una calcita primaria debido a un horneado por debajo de la temperatura de descomposición de la calcita (entre 720 y 900°C), como a la formación de calcita secundaria por la recarbonatación de la cal previamente formada durante la cocción, que en ese caso se acompañaría de minerales típicos de la fase de alta temperatura (De Benedetto *et al.*, 2002; Zoppi *et al.*, 2002; Papachristodoulou *et al.*, 2006; Akyuz *et al.*, 2008).

Entre los minerales de cocción destacan por su significación los de la llamada **fase de alta temperatura**, constituida por miembros del grupo de los piroxenos como el diópsido; ciertos feldespatos plagioclásicos, fundamentalmente anortita; y otros silicatos como la wolastonita y la gehlenita. Estos minerales se forman a raíz de la descomposición térmica de la caliza en cal a partir de ~600°C y hasta 800-850°C, que posibilita la formación de calcosilicatos y calcoaluminosilicatos (De Benedetto *et al.*, 2002; Zoppi *et al.*, 2002; Papachristodoulou *et al.*, 2006; Akyuz *et al.*, 2008). Particularmente, la presencia de diópsido suele considerarse como prueba de una temperatura de cocción media-alta (Zoppi *et al.*, 2002; Iordanidis *et al.*, 2009).

La presencia de hematite, asociado a un color anaranjado intenso en las muestras, informa de la existencia de una atmósfera oxidante durante el horneado. El cuarzo, por su parte, es un componente ubicuo en los depósitos de arcilla, aunque también puede haberse añadido a la cocción debido a su efecto atemperador (Papachristodoulou *et al.*, 2006).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Previamente al análisis se procedió al pulverizado fino de las muestras en un mortero de ágata, a fin de obtener el número máximo de pequeños cristalitas orientados al azar.

El análisis mediante XRD se llevó a cabo en un difractómetro PANalytical XPert para muestras policristalinas, con radiación Cu K $\alpha$ 1-K $\alpha$ 2 y equipado con un detector X'Celerator, en el intervalo angular  $2\theta=5-80^\circ$ .

Los minerales presentes en cada muestra se determinaron por comparación de los perfiles y picos de difracción obtenidos con los de la base de datos ICDD-PDF-2, utilizando para ello el software PANalytical HighScore Plus v.2.2.

Este mismo software se empleó para analizar los datos de perfiles y picos de difracción mediante técnicas de estadística multivariante: Análisis de Componentes Principales (PCA), y análisis de conglomerados (*cluster analysis*) utilizando la distancia euclídea al cuadrado como medida de similitud y el método de Ward como procedimiento de aglomeración.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de XRD de las muestras estudiadas pueden interpretarse en el marco teórico sugerido en la introducción, a la luz de las diferentes condiciones de cocción sugeridas por la composición mineralógica. La Tabla 1 recoge las fases minerales principales identificadas en cada muestra. La Figura 1 representa en forma de dendrograma los resultados del análisis de conglomerados, mientras la Figura 2 representa estos mismos conglomerados de muestras y las puntuaciones de cada una de ellas en los dos primeros ejes del PCA. El análisis de los resultados de XRD nos permite distinguir grupos de muestras con un comportamiento difractivo semejante, una mineralogía afín y, probablemente, un horneado de características similares:

TABLA I

Principales componentes minerales identificados en las muestras mediante XRD

Muestra	1	2	3	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16	18
FILOSILICATOS														
Ilita/Mica	xxx	x	x	x		xxx	x	x	x	x	xxx	xx	x	
Esmectita						xx								
INOSILICATOS														
Anfibol (Kaersutita)									xx					
Piroxeno (Diópsido)				xx	xx		xx	xx	xx	xx		xx	xx	xx
Piroxenoide (Wolastonita)	x	x	x	xx	xx		xx	xxx	xxx	xxx	x	x	xxx	x
SOROSILICATOS														
Gehlenita				x	x		x	x	x	x			x	
TECTOSILICATOS														
Cuarzo	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Plagioclasa (Anortita)		x	x	xx	xx			xx	xxx	xxx			xx	xx
Feldespato alcalino (Microclina)				xx	xx	xx								
CARBONATOS														
Aragonito		xx												
Calcita	xx	xx								x		x		x
Calcita magnésica	xx									x	xx			x
Kutnohorita	xx										xx			
ÓXIDO														
Hematite			xx	xx	xx		xxx	xx	xxx	xxx				

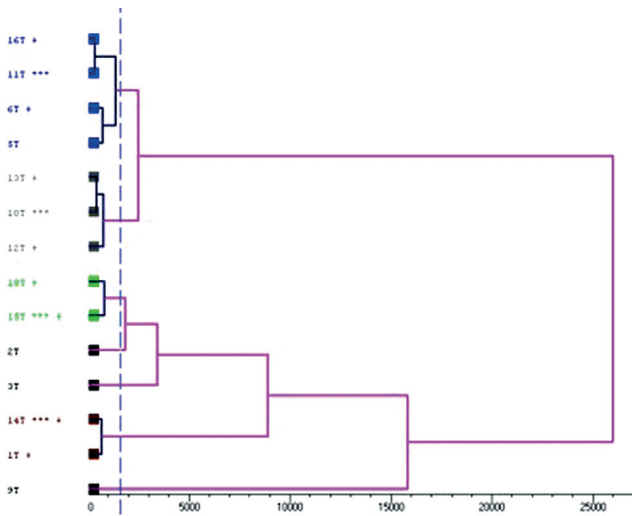


Fig.1. Análisis de clasificación de las muestras en función de los resultados de XRD

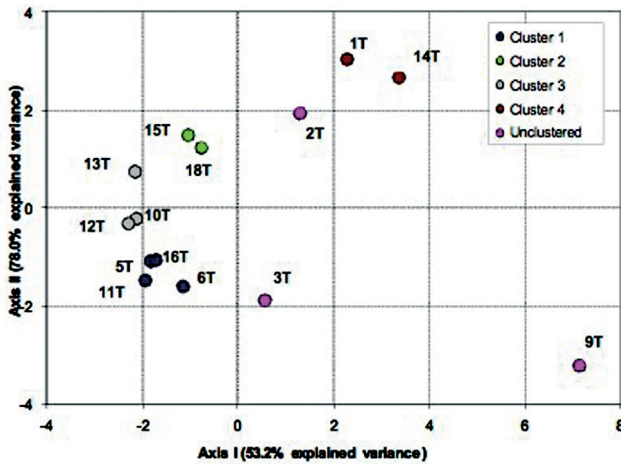


Fig. 2. Análisis de Componentes Principales de los resultados de XRD



La muestra 9 es muy diferente a las restantes. Su composición incluye sólo cuarzo, feldespato alcalino y minerales de arcilla: esmectita (montmorillonita) y, sobre todo, illita-mica. La presencia de estas arcillas y del feldespato indican una temperatura baja de horneado. Es probable que incluso a esta baja temperatura, una parte de la montmorillonita ya haya colapsado, contribuyendo a la intensa difracción de la mica.

La ausencia de calcita en la muestra 9 pese a las evidencias de cocción a baja temperatura es indicativa de una materia prima muy diferente a la de las restantes muestras, donde la calcita se conserva o ha posibilitado la formación de los calcosilicatos propios de la fase de alta temperatura.

Las muestras 1 y 14 parecen haber experimentado un horneado a baja temperatura, como indican la ausencia de dióxido, la escasez de wolastonita y la abundancia de illita-mica y de calcita primaria.

El conglomerado que componen las muestras 15 y 18 parece haberse horneado a una temperatura algo mayor. La wolastonita aún es poco abundante, pero comienzan a formarse dióxido y, en la 18, plagioclasa. La illita-mica es ya escasa y la calcita está presente pero no abunda. Las muestras 2 y 3 son similares, pero en ellas la wolastonita es aún más escasa y no se observa dióxido.

La temperatura de cocción de la cerámica de las muestras del grupo 10, 12 y 13 debió ser relativamente elevada. La wolastonita es muy abundante, al igual el dióxido, la anortita y la hematita; también se identifican pequeñas cantidades de gehlenita. La illita-mica está presente en muy baja proporción, y la calcita ha desaparecido o es vestigial.

El conglomerado de las muestras 5, 6, 11 y 16 se caracteriza por una mineralogía compleja en la que son frecuentes los minerales de la fase de alta temperatura (dióxido, wolastonita, anortita, gehlenita), pero en la que también se identifican feldespatos alcalinos y trazas de illita-mica, mientras que la calcita está significativamente ausente. Las muestras 11 y 16 debieron de ser horneadas a una mayor temperatura, como delata la ausencia en ellas de feldespato y la mayor intensidad de las reflexiones de la wolastonita.

## CONCLUSIONES

En general la composición mineralógica de las cerámicas parece ser tanto más simple cuanto menos intensa su cocción: minerales de arcilla, cuarzo y calcita, fundamentalmente. Al aumentar la temperatura de horneado, van formándose nuevos minerales (wolastonita, diópsido, anortita, hematita, gehlenita), a medida que los minerales primarios pierden importancia y terminan por desaparecer; salvo el cuarzo, ubicuo en las muestras estudiadas. Sólo cuando la cocción ha tenido lugar a baja temperatura, la mineralogía aporta información acerca de las materias primas de la cerámica. Sin embargo, la abundancia en la mayor parte de las muestras analizadas de los minerales de la fase de alta temperatura sugiere temperaturas de cocción de la cerámica al menos moderadamente elevadas, acompañadas de la fusión de los minerales primarios y su recristalización en minerales de neoformación. En este contexto, la composición mineralógica describe fundamentalmente las diferentes condiciones de horneado de las muestras.

## BIBLIOGRAFÍA

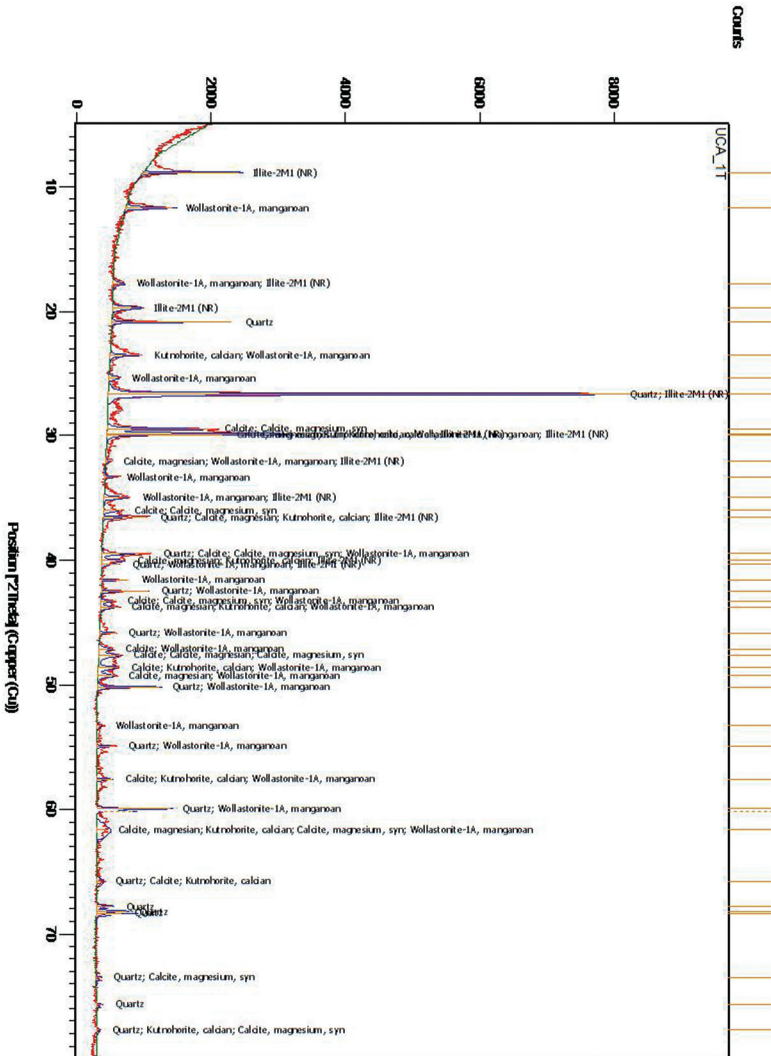
AKYUZ, S., T. Akyuz, S. Basaran, C. Bolcal and A. Gulec: 2008. Analysis of ancient potteries using FT-IR, micro-Raman and EDXRF spectrometry. *Vibrational Spectroscopy*, 48: 276-280.

DE BENEDETTO, G.E., R. Laviano, L. Sabbatini and P.G. Zambonin: 2002. Infrared spectroscopy in the mineralogical characterization of ancient pottery. *Journal of Cultural Heritage*, 3: 177-186.

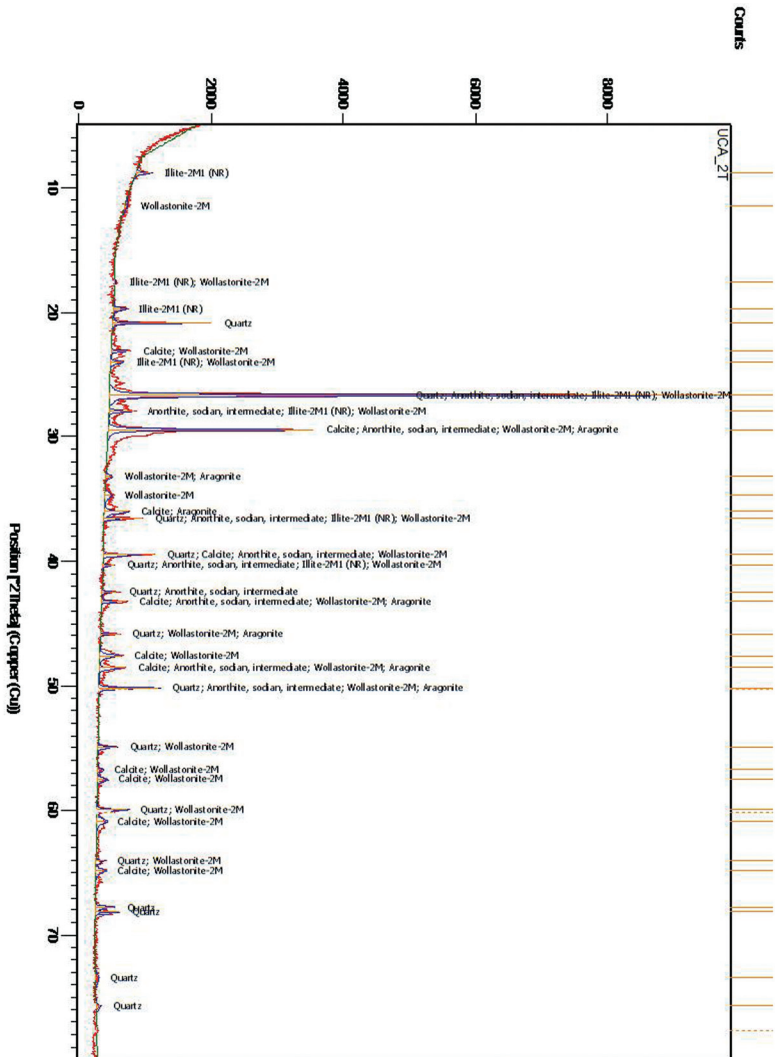
IODANIDIS, A., J. Garcia-Guinea and G. Karamitrou-Mentessidic: 2009. Analytical study of ancient pottery from the archaeological site of Aiani, northern Greece. *Materials Characterization*, 60: 292-302.

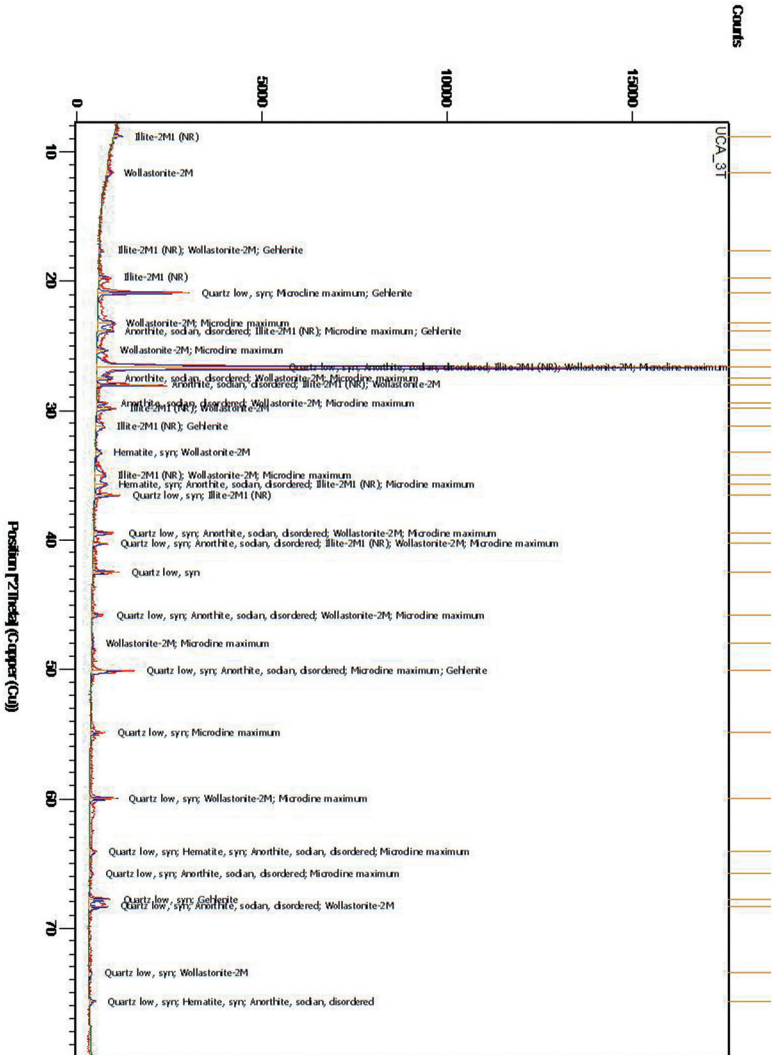
PAPACHRISTODOULOU, C., A. Oikonomou, K. Ioannides and K. Gravani: 2006. A study of ancient pottery by means of X-ray fluorescence spectroscopy, multivariate statistics and mineralogical analysis. *Analytica Chimica Acta*, 573-574: 347-353.

USDA: 1996. *Soil Survey Laboratory Methods Manual*. Soil Survey Investigations Report No. 42. Version 3.0. United States Department of Agriculture, National Resources Conservation Service. Ashington DC, EEUU. 716 pp.

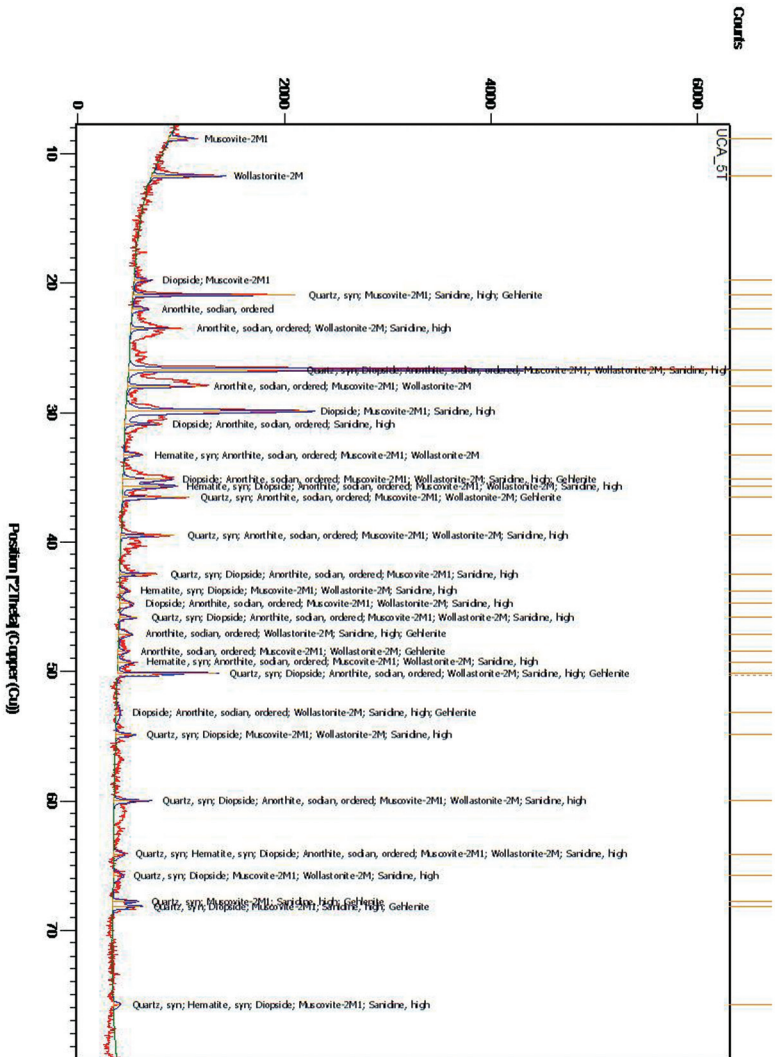


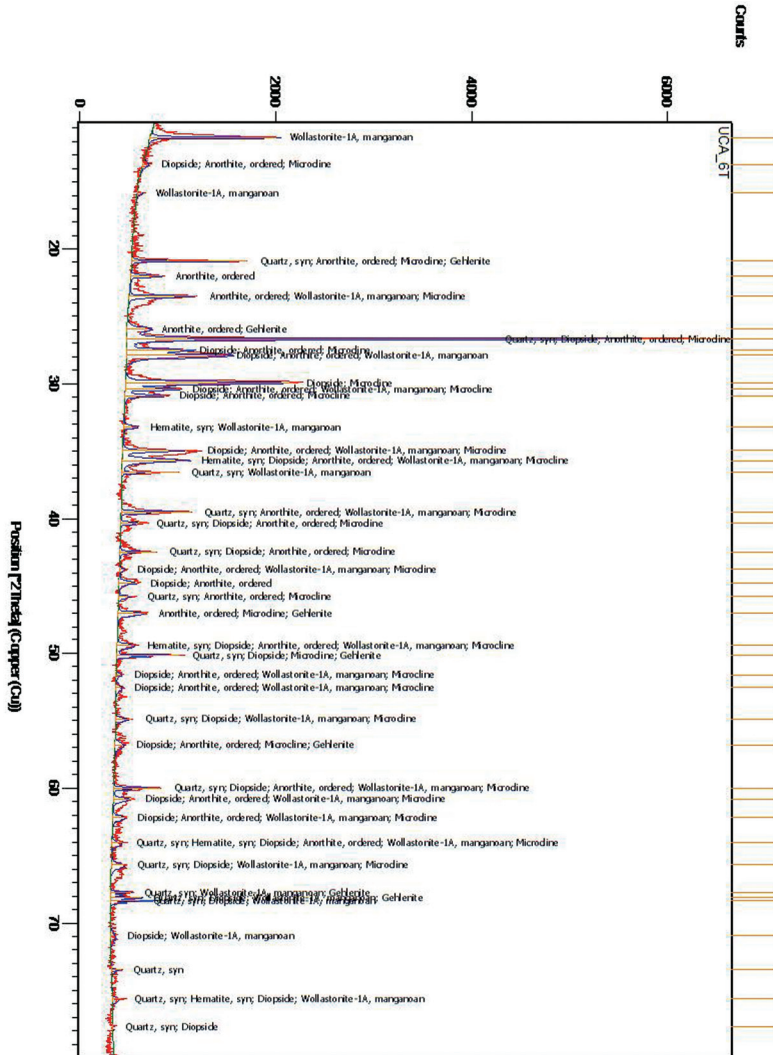
INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



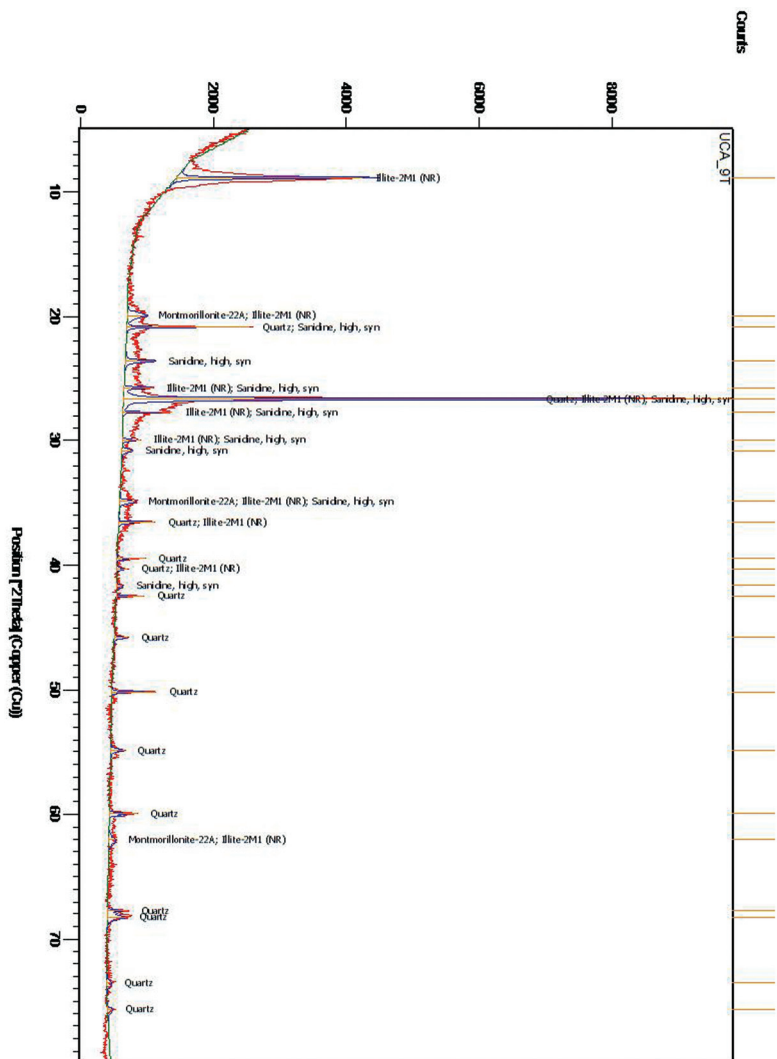


INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

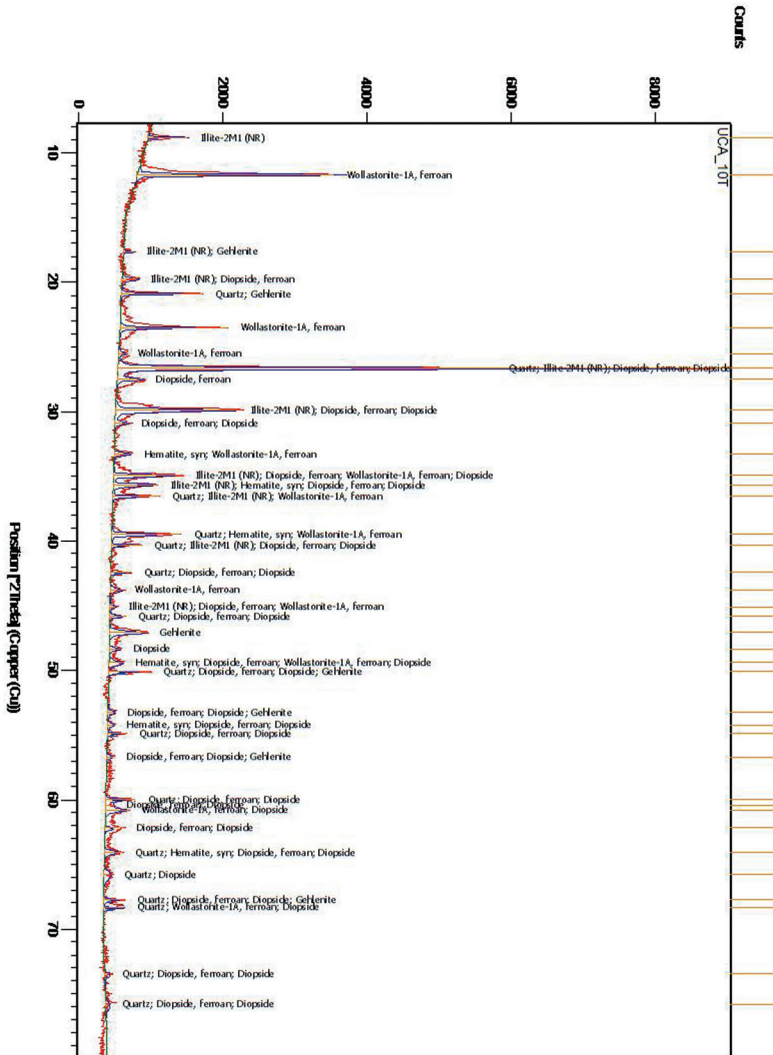




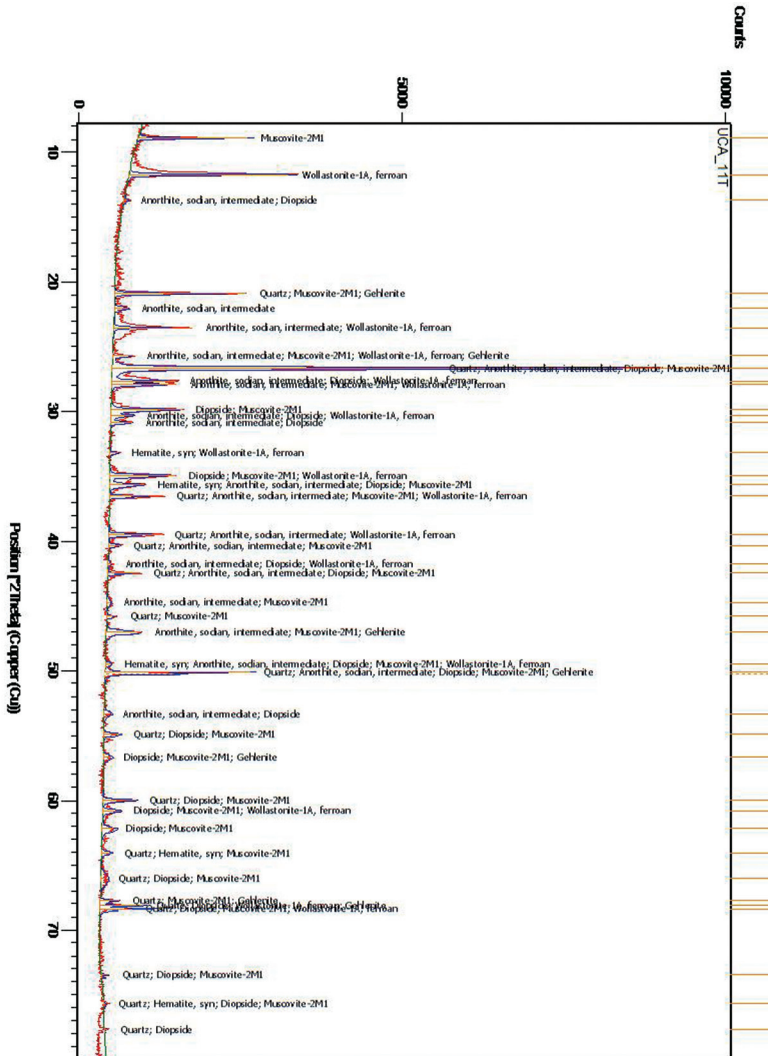
INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

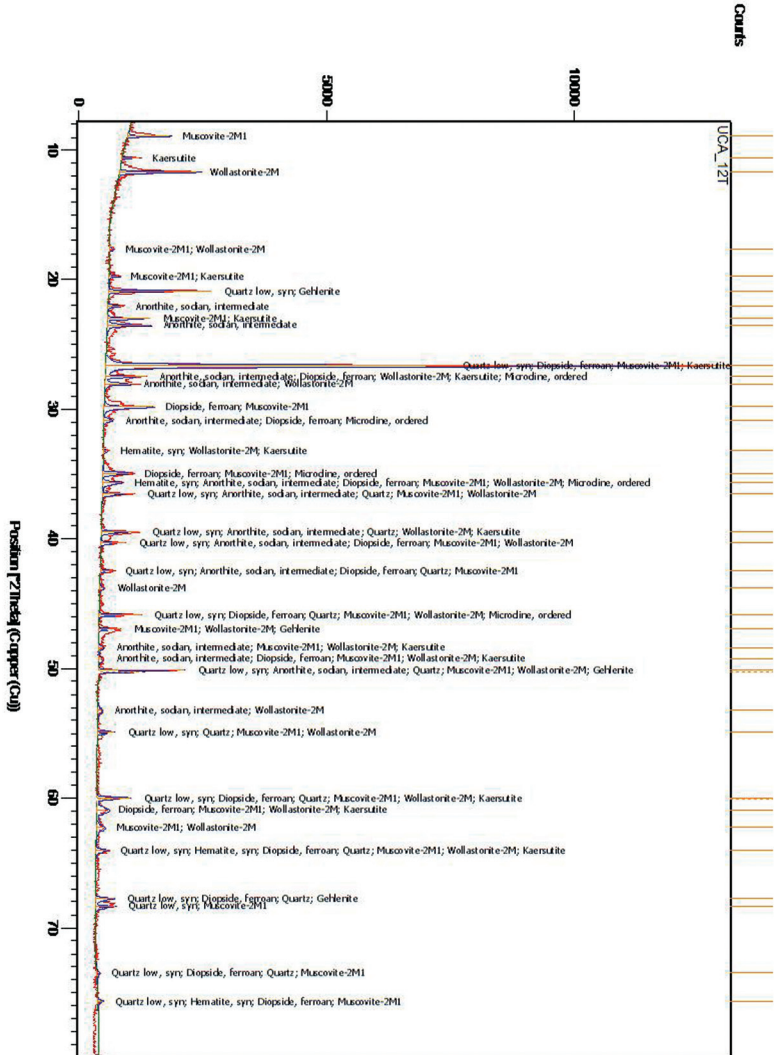




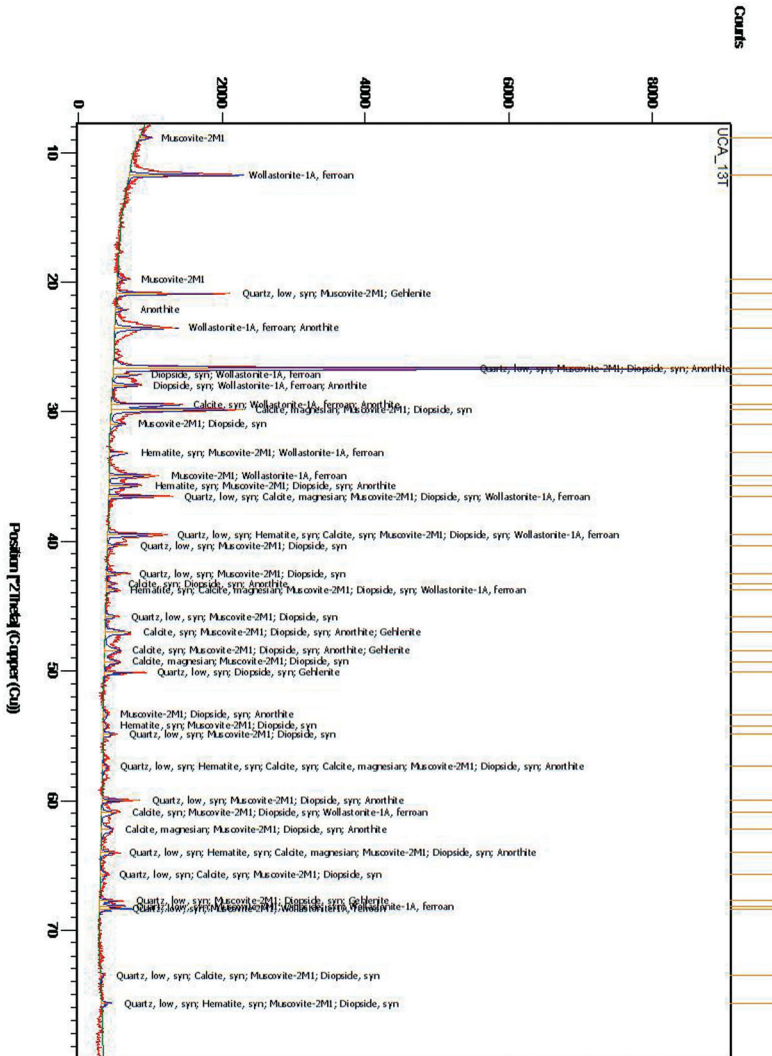


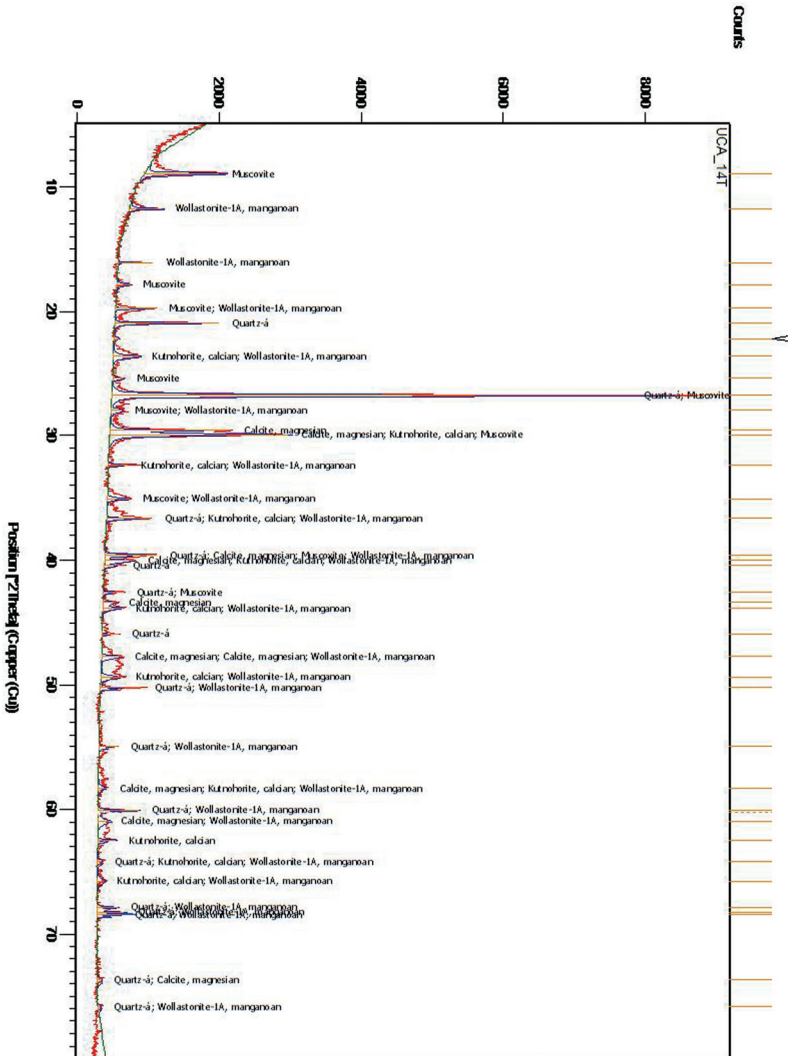
INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)



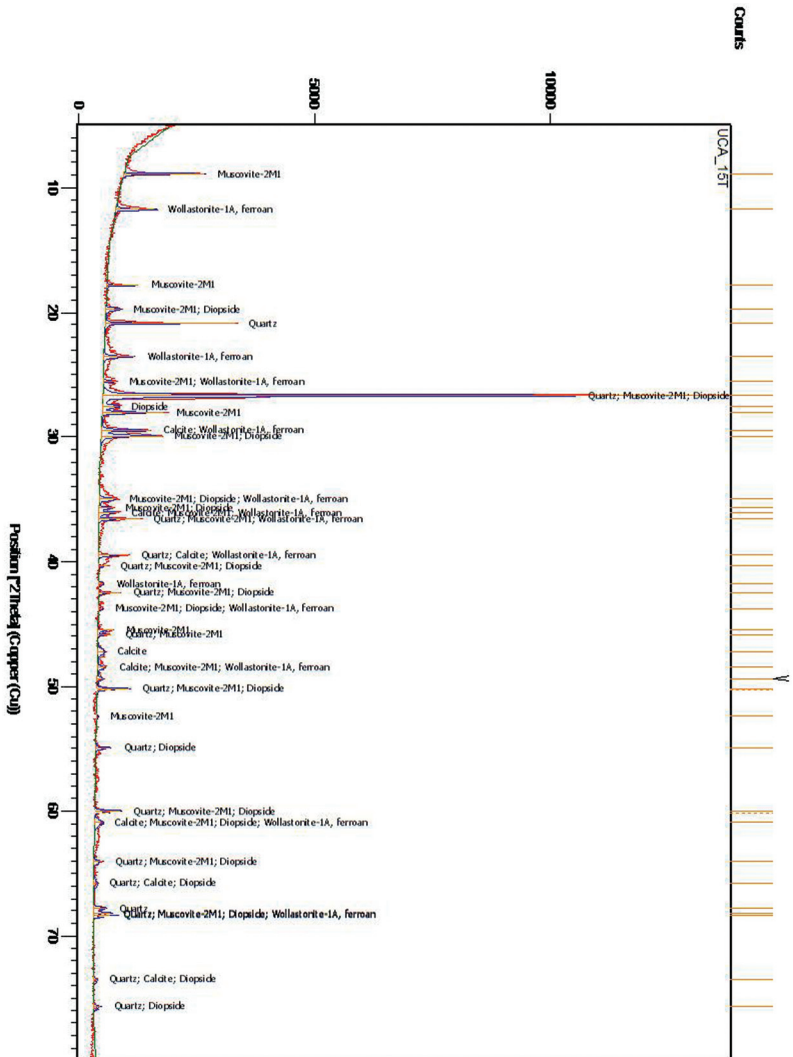


INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)





INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)





INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PASTAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS-X SOBRE MUESTRAS CERÁMICAS DE EL CORDÓN LITORAL DE LA GRACIOSA (LANZAROTE)

