

MUNIBE Antropología-Arkeología	nº 65	99-115	DONOSTIA	2014	ISSN 1132-2217 • eISSN 2172-4555
--------------------------------	-------	--------	----------	------	----------------------------------

Recibido: 2014-04-11
Aceptado: 2014-10-24

De arriba abajo: estudio integral de la cerámica prehistórica de la cueva 3167 (Matienzo, Cantabria, Norte de España)

From Top to Bottom: a comprehensive study of the prehistoric pottery in Cave 3167 (Matienzo, Cantabria, Northern Spain)

KEY WORDS: Storage urns, thin-section, X-Ray diffraction, Chalcolithic, Northern Spain.

PALABRAS CLAVES: Orzas, lámina delgada, Difracción de rayos X, Calcolítico, Norte de España.

GAKO-HITZAK: Ontzi luze berineztatuak, xafla mehea, X izpien difrakzioa, Kalkolitikoa, Espainia iparralde

**Peter SMITH⁽¹⁾, Miriam CUBAS⁽²⁾, Juan CORRIN⁽¹⁾, Jesús TAPIA⁽²⁾,
Imanol DE PEDRO⁽³⁾, Jesús RUIZ COBO⁽⁴⁾ y Eva M^a PEREDA ROSALES⁽⁵⁾**

ABSTRACT

Although techniques for the characterisation of archaeological material enjoy a long tradition in Europe, they have been less influential in Spain, particularly in the Cantabrian region. This may be one reason why, in this region, the traditional approach to the study of prehistoric pottery has prevailed over the use of new methodologies, which require the application of technological (mineralogical, geochemical etc.) and functional analytical techniques (for example, gas chromatography) or the study of post-depositional alterations. However, an integral study of this kind of evidence is able not only to approach an understanding of ceramic assemblages but also to propose interpretative hypotheses contributing to the formulation and development of new research projects.

In the present study, pottery is seen as a product within a sequence of operations transforming raw material into the final recipient. In this process, the final product may possess very different physical-chemical properties from the original material. In accordance with this approach, the technological, morphological and functional study of the pottery assemblage from Cueva 3167 in Seldesuto (Matienzo, Cantabria) applied different methods, from macroscopic description to techniques of mineralogical (petrography and X-ray diffraction) and functional characterisation (gas chromatography). The study succeeded in determining a series of characteristics of the storage urns, a pottery type widely documented in Cantabria from the third millennium cal BC. It covers such aspects as the raw materials used to make the urns, the way the fabric was prepared and the firing conditions and temperature, as well as the age determination of one of the urns and information about how the archaeological record formed.

This site is located practically at the summit of the ridge between the valleys of Matienzo and Arredondo in eastern Cantabria, at 673m above sea level. It is a small cave where several groups of sherds were located in the first twelve metres of the passage, which is less than a metre high. The main concentration consisted of pottery fragments in situ, just as the recipient had been abandoned, upside down in the middle of the passage. The base of the vessel was not recovered, which may indicate that the urn had been placed in an inverted position because the base had already been lost.

Macroscopic observation of the sherds determined that they belonged to a minimum of four recipients, differentiated by their technological, morphological and decorative traits. Thin section observation of the fabric revealed that it had been mostly tempered with grog between 0.5 and 1.5mm in size. X-ray Diffraction analysis showed the high proportion of illite in the clay fabric. The recipients were fired at a low temperature, possibly lower than 800°C. The presence of idiomorphic quartz, epidotes and even gypsum in one of the samples suggests that the raw materials were related to Triassic deposits, the nearest of which are located several kilometres from the cave site. A thermoluminescence determination established a chronology of 2832-1820 BC for the main urn, which is coherent with the ages obtained for similar vessels in the same area.

RESUMEN

Los estudios tecnológicos de manufacturas cerámicas prehistóricas constituyen una clara excepción dentro del marco general de la investigación en la región a pesar de su larga trayectoria en la investigación arqueológica europea. Sin embargo, el estudio integral de este tipo de evidencias permite no sólo realizar una aproximación a los conjuntos cerámicos sino también proponer hipótesis interpretativas que contribuyan al planteamiento y desarrollo de nuevos proyectos de investigación.

En este artículo se presenta el estudio tecnológico, morfológico y funcional del conjunto cerámico procedente de la cueva 3167 de Seldesuto (Matienzo, Cantabria), en el cual se han aplicado distintas aproximaciones que abarcan desde un análisis macroscópico a las técnicas de caracterización mineralógicas (petrografía y difracción de rayos X). El análisis realizado nos ha permitido reconocer una serie de características de los recipientes tipo "orza" ampliamente documentados en el ámbito de Cantabria desde el III milenio cal BC. Se apuntan aspectos relacionados con las materias primas empleadas en su elaboración, el método de preparación de la pasta, las condiciones y temperaturas de cocción, así como los resultados obtenidos de la datación directa del recipiente cerámico y la información sobre la formación del depósito arqueológico.

⁽¹⁾ Expedición Espeleológica a Matienzo. La Secada, Matienzo, 39812 Ruesga, Cantabria. Email: smith_peter2004@yahoo.es.

⁽²⁾ Sociedad de Ciencias Aranzadi.

⁽³⁾ Dpto. Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada-Universidad de Cantabria.

⁽⁴⁾ Grupo de Exploraciones e Investigaciones Subterráneas Carballo/Raba.

⁽⁵⁾ Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria (MUPAC).

LABURPENA

Historiaurreko manufaktura zeramikoen azterketa teknologikoak salbuespen nabarmena dira eskualdeko ikerketaren testuinguru orokorrean, nahiz eta Europako ikerketa arkeologikoan ibilbidea luzea izan. Gisa honetako ebidentzien ikerketa osoak, hala ere, aukera ematen du multzo zeramikoetara hurbilketa egiteko, baina baita ikerketa-proiektu berriak planteatzeko eta garatzeko bidea ematen duten interpretazio-hipotesiak proposatzeko ere.

Artikulu honetan, Seldesuto-ko (Matienzo, Kantabria) 3167 leizeko multzo zeramikoaren azterlan teknologikoa, morfologikoa eta funtzionala aurkeztuko dugu. Hainbat hurbiltze aplikatu ditugu; hasi analisi makroskopikotik eta ezaugarritze mineralogikoko tekniketara arte (petrografia eta X izpien difrakzioa). Egindako azterketak ontzi luze berineztatuen (orza) hainbat ezaugarri ikusteko aukera eman digu. Asko dokumentatu izan dira Kantabria inguruan, cal BC III. milurtekotik aurrera. Hainbat alderdi landu ditugu; besteak beste, honako hauekin lotutakoak: erabilitako lehengaiak, pasta prestatzeko metodoa, egoste-baldintzak eta tenperaturak, ontzi zeramikoaren zuzeneko datazioaren emaitzak eta gordailu arkeologikoa eratzeari buruzko informazioa.

1.- INTRODUCCIÓN

La aplicación de las técnicas de caracterización del material arqueológico cuenta con una dilatada trayectoria de investigación en el ámbito europeo (QUINN, 2013) aunque presenta una menor influencia en el caso peninsular (CORDERO *et al.*, 2006). El desarrollo y la progresiva implantación de las técnicas de caracterización a nivel peninsular no ha tenido trascendencia en el caso de la región cantábrica (CUBAS, 2009). Este constituye uno de los aspectos que posiblemente ha influido en la pervivencia de un enfoque tradicional en el estudio de las cerámicas arqueológicas frente a la renovación teórica y metodológica observada en el análisis de otros materiales arqueológicos como, por ejemplo, la industria lítica. Estos nuevos enfoques en el estudio de la cerámica arqueológica requieren de la aplicación de técnicas de caracterización enfocadas al análisis tecnológico (técnicas mineralógicas, geoquímicas, ...), funcional (por ejemplo, la cromatografía de gases) o de las alteraciones postdeposicionales.

En este trabajo consideramos la cerámica como un producto inserto en una secuencia de operaciones que transforman la materia prima en un producto final. Esta secuencia de manufactura está compuesta por numerosas etapas que abarcan desde la captación de materias primas hasta la reutilización y descarte de los fragmentos cerámicos. Este enfoque basado en el principio de *chaîne opératoire* fue inicialmente aplicado a la industria lítica (CRESWELL, 1976). Sin embargo, en el caso de las cerámicas debemos destacar que la secuencia de manufactura cerámica evidencia un proceso aditivo (GHEORGHUI, 2008: 167) en el que, desde el momento de captación de la materia prima, se produce una serie de acciones y la adición de materiales con la finalidad de obtener un producto con unas características físico-químicas diferentes y que, prácticamente, puede llegar a eliminar las características de la materia prima original. Desde la década de los 2000 se han iniciado una serie de estudios, centrados en cerámica prehistórica (OLAETXEA, 2000; VEGA, 2012; CUBAS y ONTAÑÓN, 2009; CUBAS, 2013) que adoptan



Fig. 1. Mapa del polje de Matienzo con los yacimientos arqueológicos citados en el texto. / Map of the Matienzo Polje showing the archaeological sites mentioned in the text.

este enfoque y aplican, de una manera sistemática estas técnicas de caracterización.

Este enfoque es el que se ha adoptado en el estudio integral del conjunto cerámico documentado en la cueva catalogada con el número 3167 (Matienzo, Cantabria). Su exploración fue llevada a cabo por la Expedición Espeleológica de Matienzo durante el mes de diciembre de 2010. Esta actuación se enmarca en el programa de investigación arqueológica desarrollado en el polje de Matienzo (figura 1) que comenzó en 1996 con el proyecto “La Prehistoria Reciente de Matienzo” dirigido por J. Ruiz Cobo y que tenía como objetivo documentar las ocupaciones humanas acontecidas en este entorno geográfico (véase, por ejemplo, RUIZ COBO & SMITH, 1997, 2001; RUIZ COBO *et al.* 2001, 2003, 2008).

2.- INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA: LA CUEVA 3167 DE SELDESUTO

La Cueva 3167 de Seldesuto se localiza en la vertiente norte del monte del mismo nombre, entre los valles de Matienzo y Arredondo, en el sector oriental de Cantabria. Se encuentra a una cota de 673 m sobre el nivel del mar y 15 m por debajo de la cumbre entre ambos valles. El entorno está formado por una dolina en la que también se localiza una sima de 15 m de desnivel (Torca 1093) y otra pequeña

cueva (Cueva 3255), dentro de un paisaje cárstico en el que abundan las simas y dolinas, como la gran Sima de Cueto de Bustablado con 126 m de desnivel (figura 2). En las proximidades de la cueva, los valles se sitúan a una altitud muy inferior (190 m el valle de Matienzo y 220 m el valle de Bustablado).

La cueva tiene una boca de pequeño tamaño y un recorrido topografiado de 36 metros. Se observan evidencias de un posible uso ganadero ya que existen restos de un antiguo murete de piedra que cerraba la entrada. La primera parte del recorrido es una gatera, con una altura y anchura variables entre 90 y 60 cm y 190 y 265 cm, respectivamente. Los restos cerámicos visibles durante la exploración de la cavidad formaban mayoritariamente dos conjuntos: una concentración principal que presentaba una fractura *in situ* y distintas concentraciones en varias zonas de la cueva (figura 3).

La intervención arqueológica se centró en la recogida superficial de estos materiales, para lo cual se realizó la cuadrícula del área principal y su posterior excavación siguiendo el orden de deposición de las distintas unidades estratigráficas. El sedimento extraído se ha cribado en seco, recuperando el material arqueológico. Se ha procedido a la documentación planimétrica y fotográfica tanto de la estratigrafía como del material arqueológico. Posteriormente, se llevó a cabo una recogida de los fragmentos



Fig. 2. El paisaje cárstico en los alrededores de la Cueva 3167. / The karst scenery in the surroundings of Cueva 3167.

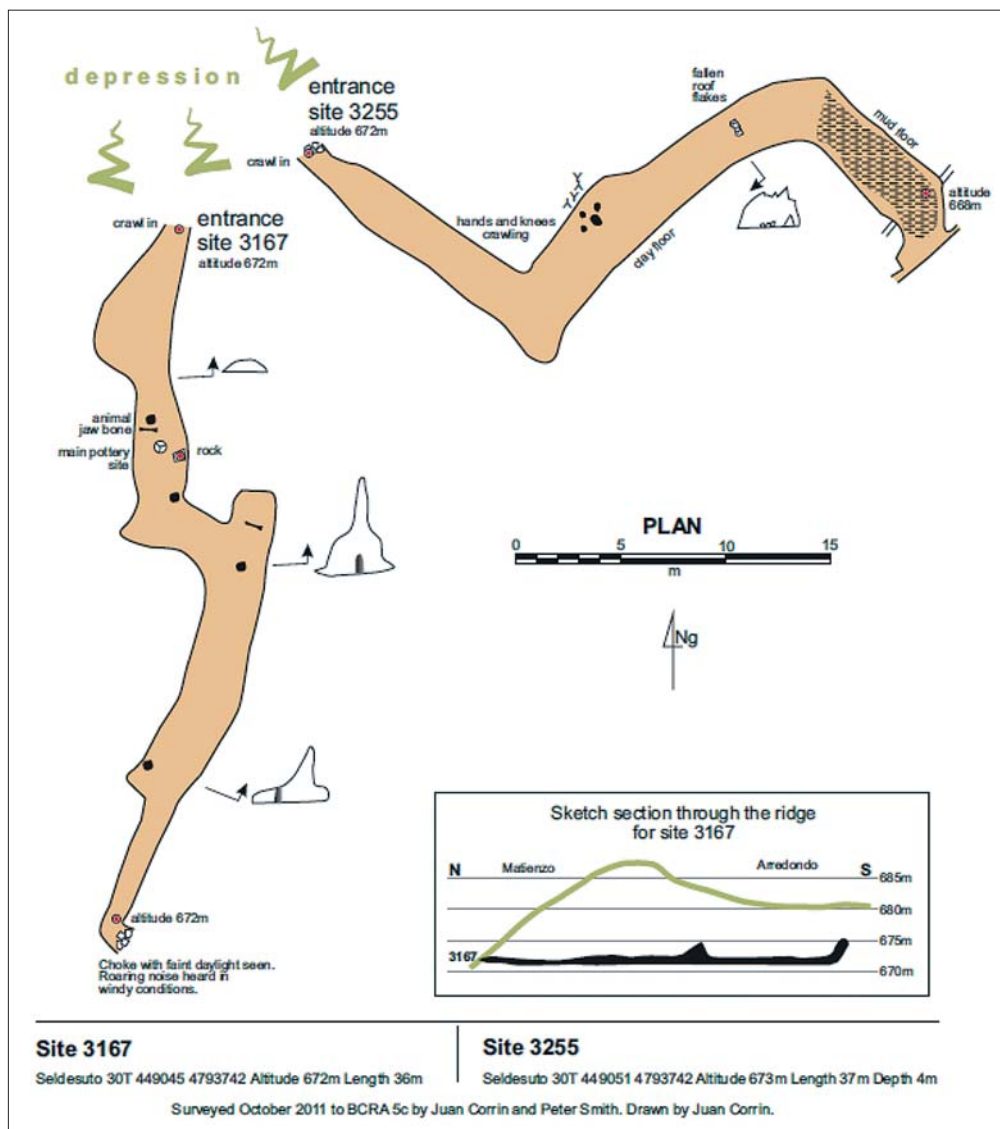


Fig. 3. Plano de las cuevas 3167 y 3255 (realizado por J. Corrin). / Plan of caves 3167 and 3255 (survey by J. Corrin).

cerámicos dispersos por la cavidad, procediendo a su posicionamiento planimétrico.

Las concentraciones de material cerámico se han registrado en distintos puntos de la galería (figura 4). Numerosos fragmentos cerámicos aparecieron dispersos por el primer tramo de la galería, registrándose, incluso, entre los restos del murete de la boca. La primera concentración importante se localizó en un ensanchamiento a cinco metros de la boca y estaba constituida por fragmentos de distintos recipientes. Una segunda concentración, se registró a unos doce metros de la entrada de la cavidad. En este caso, la disposición vertical de los fragmentos y su posición delimitando una circunferencia hacen pensar en una fractura *in situ* del recipiente. En su periferia, se documentaron numerosos fragmentos dispersos.

El análisis de este conjunto cerámico se ha planteado en torno a cuatro ejes fundamentales:

- Cronología de aparición de este tipo de recipientes cerámicos en Cantabria.

- Caracterización del conjunto cerámico atendiendo a la identificación de las materias primas y las áreas de captación así como a la determinación de los procesos de manufactura y análisis de la variabilidad tecnológica, intentado establecer el número mínimo de recipientes representados.

- Funcionalidad y uso de estos recipientes

- La formación del registro arqueológico; la deposición, fractura y dispersión de los restos cerámicos.

En función de estos objetivos, el análisis del conjunto cerámico se planteó desde un enfoque integral considerando aspectos relacionados con la cronología, el estudio de las secuencias de manufactura y su funcionalidad.

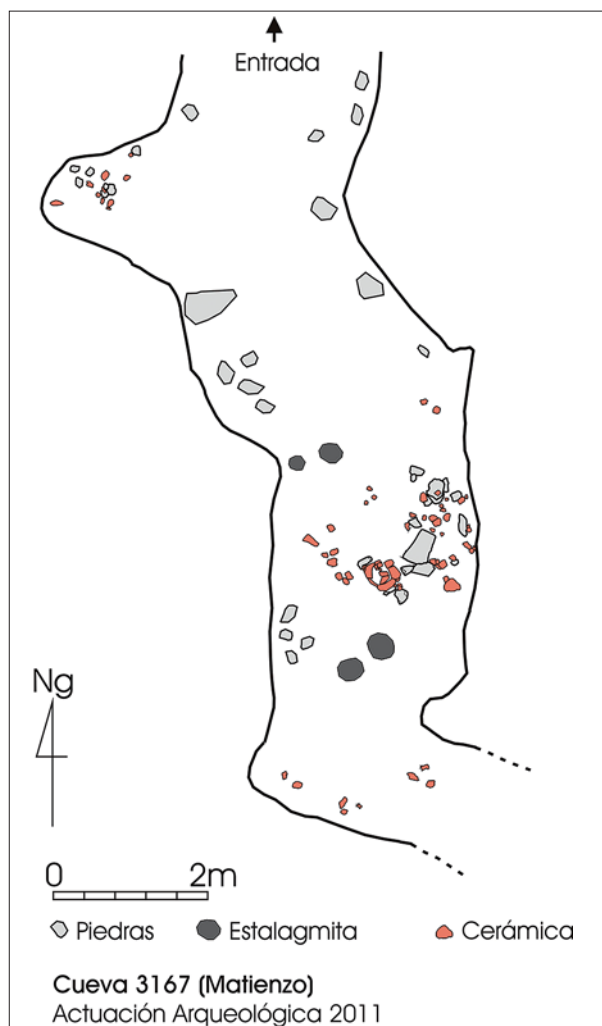


Fig. 4. Plano de la primera parte de la Cueva 3167. / Plan of the first part of Cueva 3167.

3.- EL ANÁLISIS CERÁMICO: METODOLOGÍA DE ESTUDIO

3.1. Termoluminiscencia

Con la finalidad de atender al primer objetivo planteado en el estudio, se procedió al análisis por termoluminiscencia de un fragmento cerámico documentado en la concentración principal y que pertenecía, por tanto, al conjunto de fragmentos clasificados como recipiente 1, como posteriormente se expondrá. El análisis de termoluminiscencia se realizó en el Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid.

3.2. Caracterización del conjunto cerámico

3.2.1. Caracterización macroscópica

Esta primera aproximación se basa en la caracterización macroscópica del conjunto cerámico, sin realizar una preparación específica de la muestra. La definición y descripción de los rasgos observados en cada fragmento cerámico per-

mite una clasificación inicial con la ayuda de la microscopia óptica binocular, para la que se ha utilizado una lupa binocular LEICA S8AP0. El material se ha descrito atendiendo a las siguientes categorías: tamaño de los fragmentos, características técnicas (matriz cerámica, inclusiones y coloración), tecnológicas (métodos de elaboración, tratamientos superficiales, tipo de cocción), morfológicas (tanto del recipiente como del fragmento en sí mismo) y decorativas (técnica de ejecución, ubicación de la decoración y motivos).

3.2.2. El muestreo de la variabilidad tecnológica

El análisis óptico binocular de todos los fragmentos cerámicos permite realizar una clasificación previa del conjunto. Como resultado de esta observación se estableció una serie de "grupos" o "conjuntos cerámicos" que reflejan una cierta variabilidad tecnológica y que se han tomado como base del muestreo.

A partir de estos grupos se seleccionaron los fragmentos más representativos para el análisis mineralógico, de los cuales se obtuvieron las muestras que posteriormente se analizaron mediante lámina delgada y difracción de rayos X (DRX).

3.2.3. Análisis mineralógico: petrografía y difracción de rayos X

La descripción petrográfica

Este método de caracterización mineralógica se ha considerado la base del estudio, ya que aporta importantes datos sobre la procedencia y métodos de manufactura del material cerámico (REEDY, 2008; QUINN, 2013). El análisis mineralógico mediante lámina delgada se basa en el estudio de los rasgos texturales y mineralógicos observados. Se ha procedido a la obtención de láminas delgadas a partir de los 15 fragmentos seleccionados. Éstas se han realizado mediante un corte longitudinal en función de la orientación del fragmento para obtener una sección del recipiente.

La descripción sistemática de las láminas delgadas se ha basado en los rasgos texturales de la matriz arcillosa (coloración, isotropía, porosidad) y la identificación mineralógica (naturaleza, dimensiones, morfología, esfericidad, densidad relativa, distribución) (COX *et al.*, 1988; YARDLEY *et al.*, 1990; ADAMS *et al.*, 1991; MACKENZIE *et al.*, 1991; DEER *et al.*, 1992; GRIBBLE & HALL, 1992; MACKENZIE & GUILFORD, 1994; MACKENZIE & ADAMS, 1995; PERKINS & HENKE, 2002; MELGAREJO, 2003; REEDY, 2008).

La difracción de rayos X (DRX)

El análisis mineralógico mediante difracción de rayos X (DRX) se ha orientado fundamentalmente a la identificación de los minerales arcillosos o filosilicatos empleados en la manufactura cerámica. El equipo de difracción de rayos X empleado en esta investigación ha sido un Bruker D8 Advance provisto de un tubo de Cu ($\lambda = 1,54051$ 10-10m) y bajo unas condiciones de trabajo de 40kV y 30mA.

El espectro fue recogido en ángulos 2θ entre 5° y 60° a temperatura ambiente, con un tiempo de integración de 8 segundos por paso en un portamuestras convencional. El análisis de los difractogramas se ha realizado por inspección visual mediante comparación con las bases de datos estandarizadas del Joint Committee of Powder Diffraction Standards (J.C.P.D.S.) utilizando el programa EVA suministrado por Bruker. Este software permite hacer correcciones sencillas de los parámetros instrumentales de los datos experimentales y estimar someramente el porcentaje de cada fase en la muestra. En el análisis de las fases cristalinas también se ha recurrido a los principales manuales de referencia (BRINDLEY & BROWN, 1984; MOORE & REYNOLDS, 1997) permitiendo abordar su identificación. Inicialmente las muestras se molieron hasta alcanzar el estado de polvo policristalino con un diámetro de partícula inferior a las 30 μm intentando evitar el aporte de alteraciones postdeposicionales, especialmente la calcita secundaria, mediante un lijado previo de sus superficies; sin embargo, en algunos casos la contribución de este tipo de calcita puede ser observada en los espectros de difracción.

La selección de las muestras para el análisis mediante DRX se ha realizado a partir de los grupos tecnopetrográficos o de manufactura, lo que ha supuesto el análisis de un total de 4 muestras.

3.3. Análisis funcional

Con el objetivo de establecer la posible funcionalidad del recipiente cerámico, se analizaron tres fragmentos cerámicos pertenecientes a distintas partes del recipiente 1 (galbo parte inferior, galbo zona central y fragmento de borde). Las técnicas de análisis de residuos orgánicos permiten identificar los distintos restos orgánicos contenidos en la estructura de los productos cerámicos y determinar su naturaleza, permitiendo de esta manera realizar un acercamiento a su posible funcionalidad. Los análisis de residuos orgánicos fueron realizados en la Organic Geochemistry Unit de la Universidad de Bristol, siguiendo los protocolos de análisis establecidos en el laboratorio.

4.- EL CONJUNTO CERÁMICO: DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA Y MINERALÓGICA

4.1. Composición del conjunto cerámico

El conjunto cerámico documentado durante la intervención arqueológica está constituido por 158 fragmentos, localizados en distintas zonas de la cueva. En este recuento se han incluido las muestras de termoluminiscencia (1 fragmento) y aquéllos destinados al análisis de contenido (3 fragmentos). En general, el conjunto presenta una gran homogeneidad, no identificándose elementos realizados a torno o materiales modernos. Todas las manufacturas identificadas presentan un modelado a mano y se pueden adscribir a una cronología prehistórica.

El tamaño medio de los fragmentos es 67,86 mm atendiendo a la longitud y 67,35 mm de anchura. En general se

trata de fragmentos de tamaño medio, a pesar de haberse documentado en superficie. Este aspecto nos hace pensar en una escasa remoción del depósito, ya que una intensa actividad postdeposicional habría provocado un elevado grado de fragmentación del conjunto.

A partir de estos fragmentos se ha establecido la presencia de un número mínimo de 4 recipientes, caracterizados por distintos rasgos tecnológicos, morfológicos y decorativos. En un primer momento (SMITH & CUBAS, en prensa) se consideró la existencia de cinco grupos de manufactura; sin embargo una revisión posterior del material nos ha llevado a simplificar esta clasificación dadas las similitudes observadas entre el grupo 4 y 5.

El más completo de los recipientes individualizados (recipiente 1) está constituido por 126 fragmentos pertenecientes al borde, galbo y tercio inferior del mismo, aunque no se ha documentado la base. Presenta una morfología troncocónica, con una altura aproximada de 62 cm, un diámetro de boca de 45 cm, y 56 cm de diámetro máximo en el tercio superior. Éste va reduciéndose hacia la zona de la base para la que se ha estimado un diámetro de 18 cm. El grosor de la pared es aproximadamente 13 mm. Este recipiente presenta el esquema decorativo más completo, en el que se observa un patrón constituido por la adhesión de una serie de mamelones impresos en la parte superior. Posteriormente, se disponen tres cordones paralelos adheridos, aunque en uno de los casos parece tratarse de un resalte, con una serie de dígito-ungulaciones. La parte inferior del recipiente presenta la adhesión de barro plástico sobre el que se imprimen dedadas (figura 5).

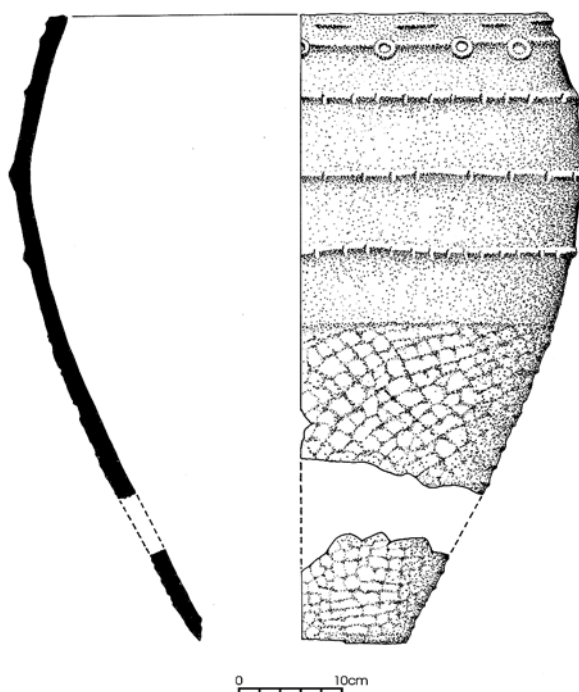


Fig. 5. El recipiente 1. / Recipient 1.

El segundo de los recipientes individualizados está formado por 17 fragmentos a partir de los cuales no se ha podido identificar la morfología. Estos fragmentos pertenecen tanto al tercio inferior como superior del recipiente; los primeros se caracterizan por la presencia de barro plástico en su superficie exterior y, los segundos, por la existencia de cordones adheridos con impresiones (ungulaciones).

Se ha identificado un tercer recipiente (N=2) a partir del remontaje de dos fragmentos de borde que presenta unas características tecnológicas y morfológicas diferentes (figura 6). Sin embargo, no se ha podido inferir su morfología dado el escaso número de fragmentos. Por último, se ha observado la presencia de un cuarto recipiente a partir de una serie de galbos (N=10) tantos lisos como con barro plástico en su superficie exterior. Muestran una serie de agujeros postcocción, posiblemente relacionados con las actividades de reparación de la vasija (figura 7).

El conjunto se caracteriza por una gran homogeneidad decorativa destacando como principales técnicas de ejecución la plástica, bien mediante cordones, mamelo-

nes o el denominado “barro plástico”, y la impresa, mediante digitaciones, ungulaciones y dedadas.

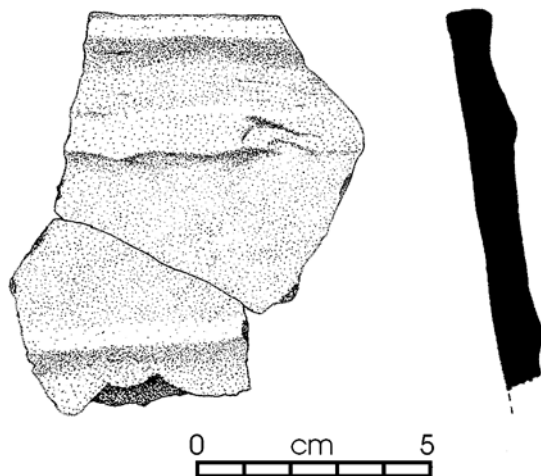


Fig. 6. Borde del recipiente 3. / Rim of Recipient 3.

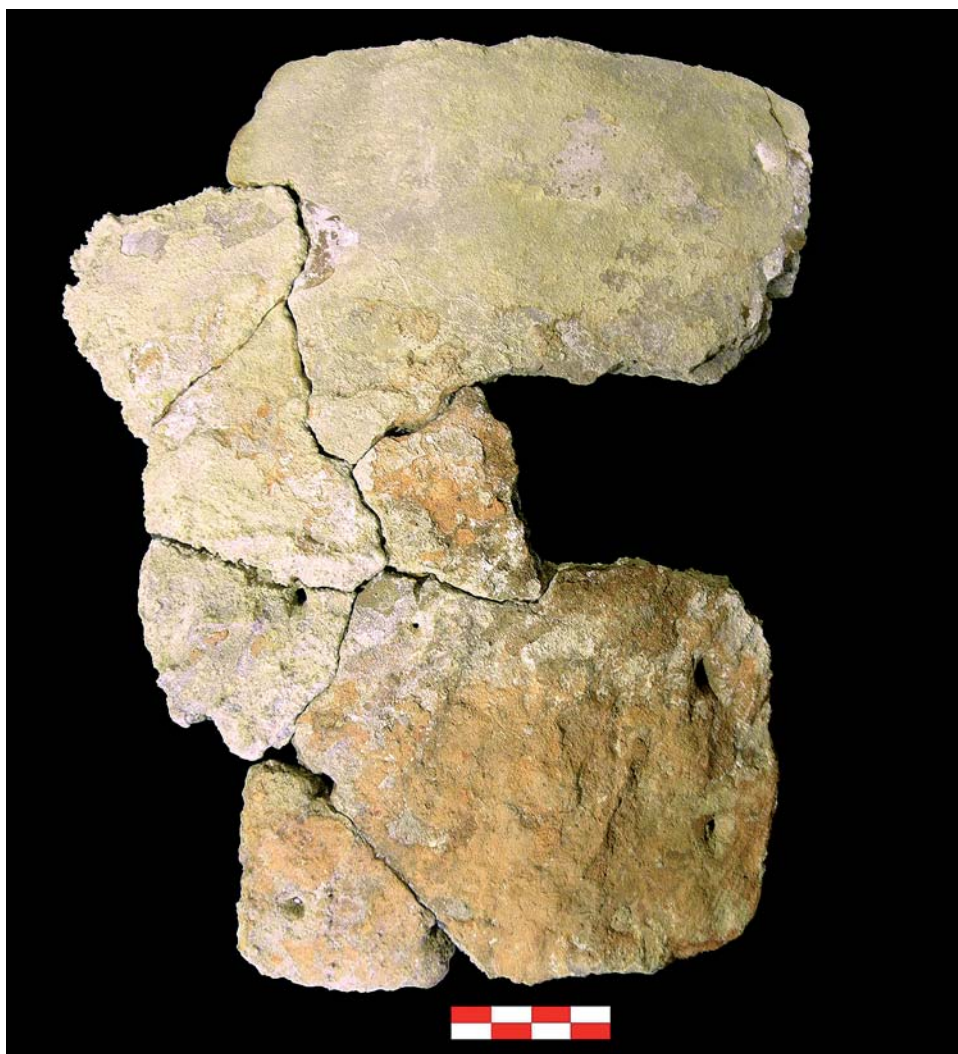


Fig. 7. Porción del recipiente 4, con los agujeros de lañado (fotografía de Eva Mª Pereda Rosales). / Portion of Recipient 4, with the holes for repairing the vessel (Photo by Eva M. Pereda Rosales).

4.2. El análisis mineralógico: descripción de los grupos de manufactura

Como se ha señalado anteriormente, se han identificado cuatro recipientes cerámicos en función de las características macroscópicas observadas. Esta clasificación previa ha servido de base para la selección de muestras destinadas al análisis mineralógico (lámina delgada y difracción de rayos X). Se han analizado 12 láminas delgadas mediante petrografía (véase tabla 1), lo que supone, al menos, una por cada recipiente, exceptuando el primero de ellos del que se ha seleccionado un total de 8 muestras pertenecientes a distintas partes del recipiente con la finalidad de analizar las posibles diferencias.

Grupo de referencia	Parte del recipiente	Muestras
Recipiente 1	Borde	1
	Tercio superior	5
	Tercio inferior	2
Recipiente 2		1
Recipiente 3		1
Recipiente 4		2
TOTAL		12

Tabla 1: Muestras analizadas mediante lámina delgada. / **Table 1:** Samples analysed with thin-sections.

Las ocho muestras analizadas del **grupo de manufactura 1** corresponden al borde, tercio superior e inferior del recipiente. Todas ellas muestran una gran homogeneidad mineralógica. La matriz arcillosa se caracteriza por un carácter anisótropo, lo que indica una cocción a bajas temperaturas, posiblemente inferior a 800°C. Los poros reflejan una morfología irregular con una distribución uniforme en toda la sección y una orientación irregular que no permite inferir ningún proceso de manufactura concreto, aunque las macrotrazas tecnológicas observadas inciden en una manufactura a rollos.

El análisis textural indica la existencia de dos poblaciones de inclusiones no plásticas; por un lado, el componente detrítico, que se encuentra de forma natural en la arcilla; y, por otro, los desgrasantes añadidos de forma intencional. En la identificación de los desgrasantes se han tenido en cuenta cuatro variables: la identificación mineralógica diferencial con respecto al componente detrítico, el tamaño, la morfología y su recurrencia (RICE, 1987). La fracción detrítica está compuesta mayoritariamente por cuarzo mono y policristalino, cuyo tamaño es inferior a 0,2mm. Se debe señalar que entre los cuarzos mono y policristalino se ha observado la presencia de inclusiones fluidas características de los cuarzos idiomorfos, propios de los afloramientos triásicos (MARFIL, 1970). Otros minerales constituyentes de la fracción detrítica son los minerales ricos en óxido de hierro, la epidota, los feldespatos cálcicos (plagioclasa) y los potásicos. Junto a éstos, se han identificado algunos fragmentos aislados de rocas –sílex, areniscas-, pequeños carbones y fragmentos de hueso. El aspecto más característico de este grupo de manufactura es la presencia de chamota, entendiendo como tal cerámica machacada y añadida como desgrasante. La identificación de chamota es recurrente en todas las muestras analizadas adscritas al grupo 1. En todos los casos, presenta una mor-

fología redondeada y un tamaño considerablemente mayor que la fracción detrítica observada (media 0,5 y máximas de 1,2-1,5 mm) (figura 8.A y 8.C). El análisis realizado mediante DRX corrobora en general las observaciones realizadas en lámina delgada, destacando la elevada densidad de illita y la presencia de calcita, posiblemente relacionada con la existencia de concreciones calcíticas en la superficie exterior del fragmento (figura 9.A).

La muestra analizada del **grupo de manufactura 2** presenta una matriz anisótropa con poros de morfología redondeada que se distribuyen de forma uniforme en toda la sección. Dentro del componente mineralógico se puede distinguir la existencia de dos poblaciones. Por un lado, la fracción detrítica que presenta una buena clasificación de tamaño y morfología de grano y, por otra, la presencia de desgrasantes caracterizados por un mayor tamaño y morfología muy redondeada.

La fracción detrítica está constituida por cuarzo mono y policristalino, feldespatos cálcicos (plagioclasa), potásico, minerales ricos en óxido de hierro, moscovita, epidota y algún fragmento aislado de sílex. El análisis mediante DRX (figura 9.B) denota igualmente la existencia de illita como filosilicato mayoritario, y de calcita relacionada posiblemente con las concreciones superficiales que se observan en el fragmento. Se debe destacar la identificación de un pico de difracción de escasa reflexión (ca. 90 cts) que se podría relacionar con la presencia de yeso.

Al igual que en el caso anterior, el aspecto más característico es la identificación de chamota como desgrasante que presenta una elevada densidad (en torno al 15%) y perímetros claramente diferenciados del resto de la matriz arcillosa (figura 8.D).

El **grupo de manufactura 3** presenta una matriz arcillosa anisótropa, con poros de morfología alargada, distribución uniforme y una orientación irregular. El componente mineralógico se caracteriza, al igual que en los casos anteriores, por un predominio del cuarzo monocristalino con la presencia de otros minerales como cuarzo policristalino, minerales altos en óxido de hierro, feldespatos potásicos y pequeños fragmentos de roca –arenisca-. El análisis mediante DRX refleja una elevada densidad de illita que constituye el principal filosilicato al igual que en los casos anteriores (figura 9.C). La chamota constituye el único desgrasante identificado con una elevada densidad relativa dentro de la muestra analizada (figura 8.E).

Por último, el **grupo de manufactura 4** presenta igualmente una matriz anisótropa con poros de morfología alargada e irregular, distribución uniforme y orientación irregular.

La fracción detrítica se compone mayoritariamente de cuarzo monocristalino, que constituye el mineral con mayor densidad relativa. Otros minerales presentes en la fracción detrítica son el cuarzo policristalino, los feldespatos potásicos, el óxido de hierro y la epidota que, en general, presentan morfologías redondeadas. También se ha identificado la presencia esporádica de elementos de naturaleza orgánica como hueso (dos fragmentos) o carbón

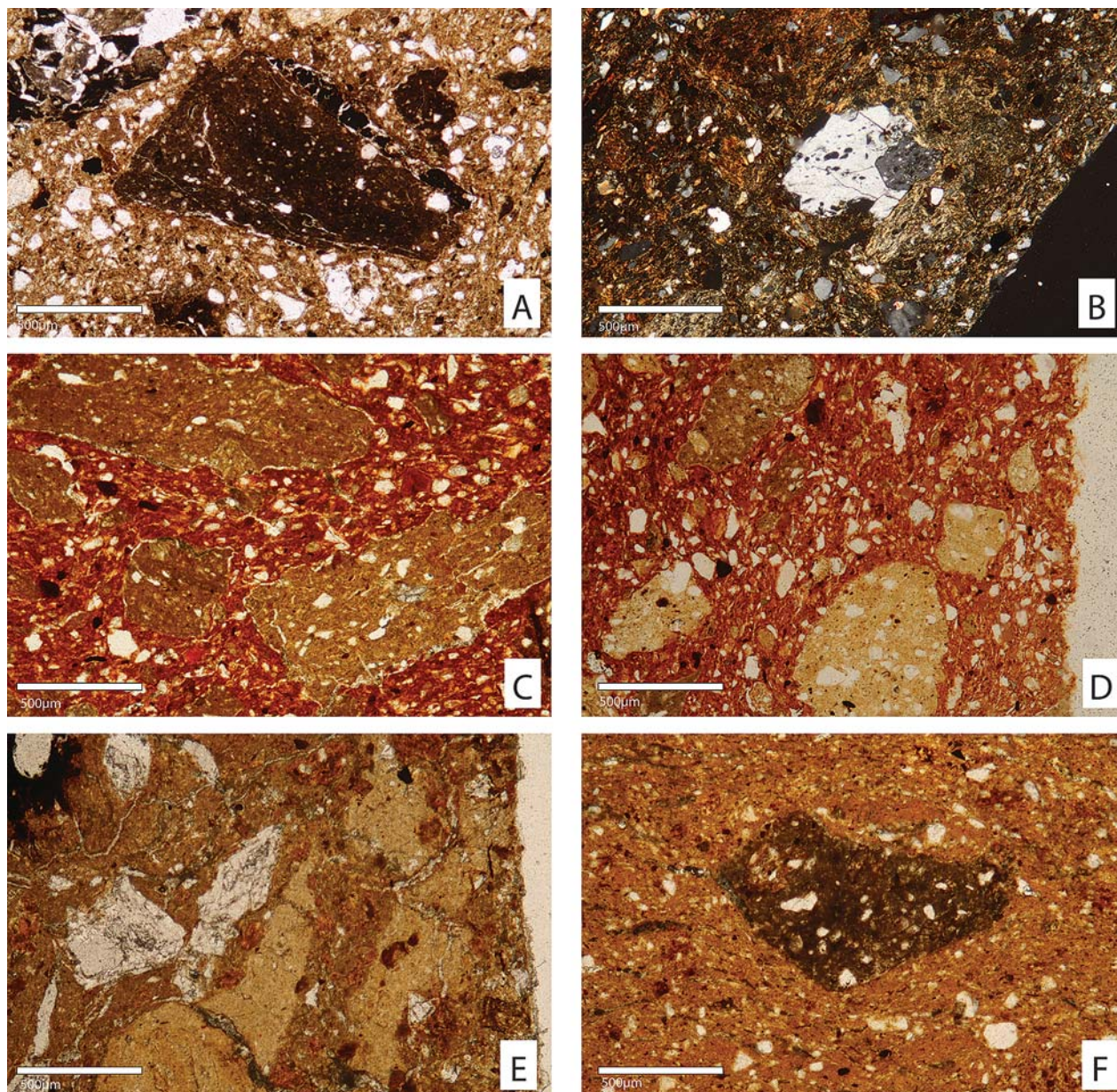


Fig. 8. Micrografías de lámina delgada. **A.** Fragmento de chamota (GM-1. Muestra 56). **B.** Cuarzo idiomorfo (GM-1. Muestra 21). **C.** Fragmentos de chamota (GM-1. Muestra 121). **D.** Fragmentos de chamota (GM-2. Muestra 125). **E.** Fragmentos de chamota (GM-3. Muestra 143). **F.** Fragmentos de chamota (GM-4. Muestra 147). Micrografías tomadas con luz polarizada plana (4.A, 4.C, 4.D, 4.E y 4.F) y luz polarizada cruzada (4.B). / Thin-section micrographs. A. Grog fragment (GM-1. Sample 56). B. Idiomorphic quartz (GM-1. Sample 21). C. Grog fragments (GM-1. Sample 121). D. Grog fragments (GM-2. Sample 125). E. Grog fragments (GM-3. Sample 143). F. Grog fragments (GM-4. Sample 147). Micrographs taken with plane-polarized light (A, C, D, E and F) and cross-polarized light (B).

(1 fragmento). El análisis de DRX (figura 9.D) refleja la presencia de illita, como principal filosilicato, y calcita que se puede relacionar con la existencia de concreciones calcínicas en la superficie del fragmento. Al igual que en los casos anteriores, este grupo de manufactura también presenta la adición de chamota como desgrasante (figura 8.F) con una elevada densidad relativa.

4.3. Las secuencias de manufactura cerámica

El conjunto cerámico está constituido por varios recipientes que reflejan ciertas modificaciones en las secuen-

cias de manufactura, cuyas diferencias estriban fundamentalmente en los procesos de modelado para obtener distintas morfologías y en el tratamiento térmico. Sin embargo, las primeras fases de las secuencias de manufactura se caracterizan por una cierta homogeneidad. La mineralogía de los fragmentos analizados no presenta rasgos muy característicos que permitan su comparación con el entorno geológico, a lo que se une la elevada densidad de fragmentos de chamota que indica que la materia prima fue sometida a un proceso de manipulación. En este caso, la ausencia de determinadas mineralogías, como la calcita y la caliza, muy abundantes en el entorno kárstico

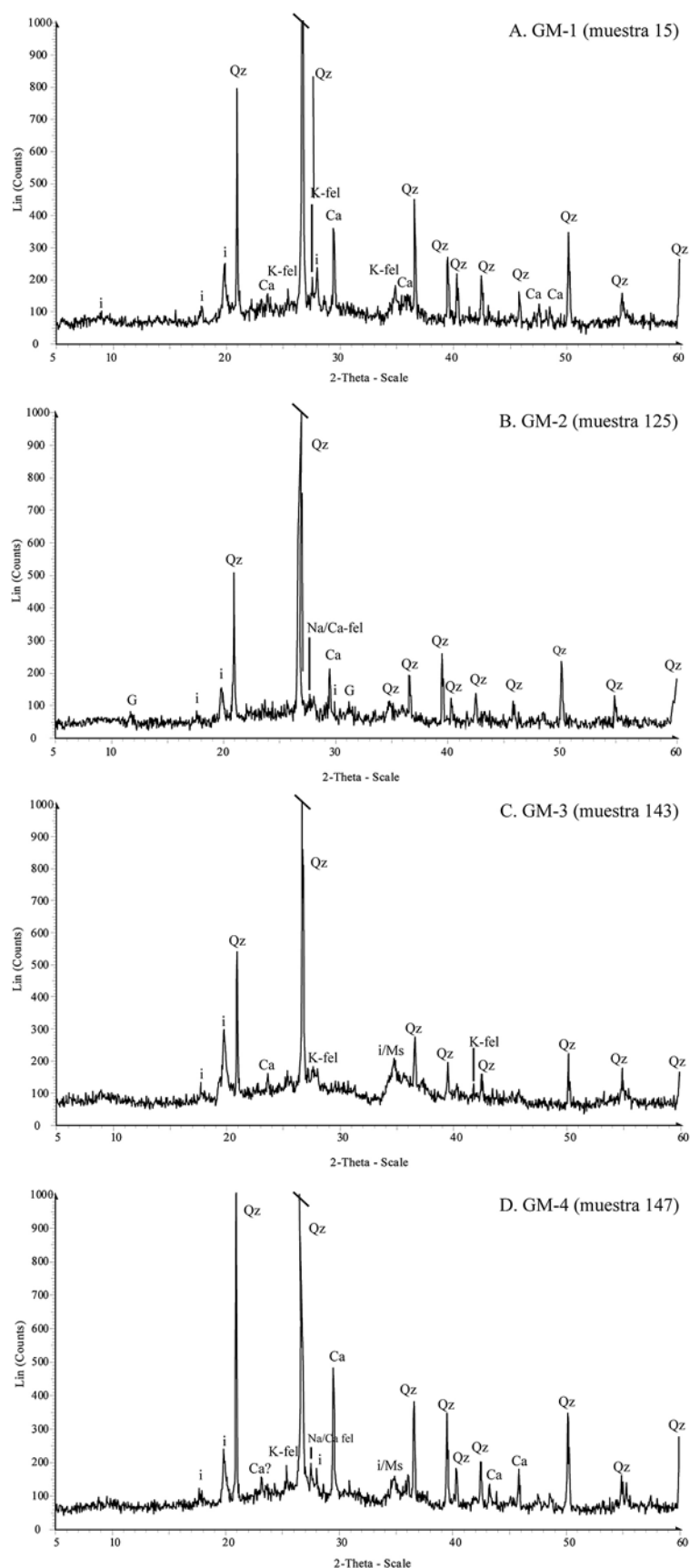


Fig. 9. Difractogramas de las muestras analizadas. **A.** GM-1. Muestra 15. **B.** GM-2 (muestra 125). **C.** GM-3 (muestra 143). **D.** GM-4 (muestra 147). Abreviaturas: i=illita; Qz=cuarzo; K=caolinita; K-fel= feldespatos potásicos; Na-Ca fel= feldespatos sódico-cálcicos; G=yeso. / Difractograms of the analysed samples. **A.** GM-1 (Sample 15). **B.** GM-2 (Sample 125). **C.** GM-3 (Sample 143). **D.** GM-4 (Sample 147). Abbreviations: i = illite; QZ = quartz; K = kaolinite; K-fel = potassium feldspars; Na/Ca fel = sodium-calcium feldspars; G = gypsum.

en el que se ubica el yacimiento, hacen pensar en la utilización de materias primas un poco más alejadas. La calcita identificada en el análisis mineralógico se relaciona con la presencia de cristalizaciones de calcita secundaria en las superficies de los fragmentos, ya que al tratarse de materiales localizados en los niveles superficiales de una cueva están muy afectados por este tipo de procesos post-deposicionales. Sin embargo, se han observado determinados rasgos que permiten relacionar las materias primas empleadas en la manufactura cerámica con los depósitos triásicos. La presencia de cuarzos idiomorfos (figura 8.B), epidotas, e incluso, de yeso en una de las muestras permiten apuntar como hipótesis la utilización de materias primas relacionadas con los depósitos triásicos (facies Keuper). Estos depósitos triásicos de facies Keuper se localizan fundamentalmente en los núcleos sinclinales (GARCÍA-MONDÉJAR *et al.*, 1986) y presentan mayores dimensiones en la zona central de la región (FERNÁNDEZ-MAROTO *et al.*, 2004). Están formados por arcillas de diferentes colores, con yesos y sales, e incluyen grandes masas de rocas con textura ofítica (GARCÍA-MONDÉJAR *et al.*, 1986). Estos afloramientos se localizan en el entorno de Villacarriedo y el valle de Carranza, en dirección este-oeste, aunque también se observan afloramientos diapíricos en la zona del Miera, en dirección norte. Las características de las manufacturas impiden hacer apreciaciones con mayor exactitud sobre la procedencia de las materias primas empleadas en su elaboración, aunque parece que sus características mineralógicas se podrían correlacionar grosso modo con este tipo de depósitos.

Atendiendo a los procesos de preparación de la arcilla, en todas las muestras analizadas se ha observado un proceso similar de preparación de la pasta arcillosa. La inexistencia de fragmentos de roca o materia vegetal induce a pensar en una retirada de los elementos de granulometría mayor. Las arcillas han sido sometidas a un indudable proceso de preparación, tal y como refleja la presencia de chamota, cuya adición refleja una clara intencionalidad por parte del alfarero.

Las macrotrazas tecnológicas reflejan una manufactura a mano, posiblemente realizada mediante la superposición de rollos. Una vez modelado el recipiente, se procede a una regulación de sus superficies, observándose incluso trazas de alisado en algunos fragmentos. Posiblemente, el aspecto más destacado en la manufactura de estos recipientes es la aplicación de barro plástico en el tercio inferior. Este tratamiento, ya sea de carácter funcional o decorativo, consiste en la aplicación de una segunda capa de arcilla cuando el recipiente se encuentra completamente modelado y se ha procedido a la regularización de sus superficies.

La morfología de estos recipientes es claramente ovoide, bitroncocónica, con un gran diámetro de borde y una pequeña superficie de apoyo plana. Sin embargo, presentan algunas diferencias como la orientación y morfología de los bordes, las atmósferas de cocción, o la presencia de rasgos característicos como los agujeros postcocción del recipiente 4. Todos los recipientes siguen

un patrón decorativo recurrente, si bien el desarrollo del mismo únicamente se aprecia en el recipiente 1 (véase figura 5). El patrón decorativo del recipiente 1 está compuesto por lengüetas horizontales, unos 3 o 4 cm de largo, en la zona del borde. A continuación, se dispone una serie horizontal de mamelones seriados con impresión central. La parte central del recipiente está decorada con tres cordones más o menos horizontales con impresiones que se disponen de forma irregular a lo largo de todo el perímetro del recipiente. Dichos cordones se encuentran a 6,5 cm, 15 cm (coincidiendo con el diámetro máximo del recipiente) y 23 cm debajo del borde. Finalmente, el tercio inferior presenta la aplicación de barro plástico con dedadas impresas, que empieza a unos 30 cm debajo del borde.

Posteriormente, los recipientes cerámicos se sometieron a un proceso térmico de cocción caracterizado por una atmósfera alternante, exceptuando el recipiente 3 que presenta una coloración característica de una atmósfera reductora. Se observa un elevado grado de sinterizado entre la parte principal del recipiente y el barro plástico adherido en el exterior. Esto supone por tanto, que la aplicación de arcilla plástica es previa a este proceso de cocción. El carácter anisótropo de la matriz arcillosa indica una baja temperatura de cocción, posiblemente inferior a 800°C, tal y como denota la presencia de filosilicatos en los difractogramas.

Por último, y a pesar de los esfuerzos realizados, no se puede aportar ninguna novedad con respecto a la posible funcionalidad de este tipo de recipientes, ya que los análisis de contenido realizados han dado resultados negativos. Tradicionalmente se ha sostenido que se trata de recipientes destinados al almacenaje en función de su gran tamaño que no facilita su transporte.

4.4. Cronología

Se ha procedido a la datación de un fragmento cerámico mediante termoluminiscencia. Éste procede de la concentración principal y pertenece, por tanto, al recipiente 1, con un resultado de 4335 ± 254 años BP (MADN-6028BIN).

4.5. Formación del registro

El primer núcleo de restos cerámicos se localizaba en el ensanchamiento a cinco metros de la boca. Aquí se hallaron los restos de varios recipientes, de los cuales uno corresponde a un pequeño fragmento de borde, catalogado como el recipiente 3. Se pudieron remontar otros restos, que corresponden a una porción de la panza de una vasija, de unos 22 x 15 cm de tamaño, y con un grosor de unos 10 mm, que abarca tanto la zona lisa como la de barro aplicado. Dicha porción tiene la singularidad de estar perforada por unos nueve agujeros 'de lañado', y se ha catalogado como recipiente número 4 dentro del conjunto. Estos restos son partes de dos orzas de las que el resto se ha perdido, probablemente debido al tránsito de animales y personas por la cueva, recuperándose solamente los fragmentos resguardados en el ensanchamiento de la galería.

La concentración principal, a doce metros de la boca, consistía en los restos observados en la primera exploración, en la que varios fragmentos se hallaban formando un círculo, hincados en el suelo de la cavidad (figura 10). En la periferia de este círculo, se encontraban muchos más fragmentos, sobre todo contra la pared Este de la cueva, pero también al otro lado de la galería y en su continuación. Durante la excavación del círculo de fragmentos de la concentración principal, que corresponde al recipiente 1, se constató que el interior del mismo contenía cuatro capas de fragmentos debajo de la superficie (figura 11). Igualmente, se descubrió que los fragmentos integrantes del círculo eran las piezas correspondientes a la parte superior del recipiente, con su borde dispuesto hacia abajo. Evidentemente, el recipiente se había depositado en posición invertida. Se pudo recuperar casi todo el perímetro del borde, sobre todo la parte que se había conservado *in situ*, más alejada de la entrada de la cueva; y solamente faltaban algunos de los fragmentos en la zona más cercana a la entrada. Casi todos estos fragmentos se recogieron en la Periferia Este. Aún así, se pudo comprobar que dos de ellos (PE 105 y PE 124) remontan con otro más pequeño (CP 45), hallado dentro del círculo (figura 12). En resumen, todo el perímetro del borde del recipiente debía estar intacto cuando se depositó boca abajo. El impacto que causó la fragmentación inicial del recipiente habría llegado desde la parte más cercana a la entrada, puesto que

es en ese lado donde el recipiente está más fragmentado y los restos están más dispersos. Como se ha señalado, algunos fragmentos, tanto de la parte superior como de la inferior del recipiente, se desplazaron hasta las zonas periféricas mientras otras piezas cayeron verticalmente al interior del círculo, formando cuatro capas de restos que se excavaron. Es importante destacar que no se halló ningún fragmento del fondo del recipiente (figura 13).

En torno al círculo de fragmentos, por fuera del mismo, se pudo apreciar una acumulación de piedras. Es posible que estas piedras fueran colocadas para estabilizar el recipiente o bien, al contrario, se buscara un sitio protegido entre estas para colocarlo. Alrededor de la concentración principal se había acumulado una capa de sedimento de una profundidad de 7 cm, en la cual se encontraron pupas de mosca lo que parece indicar que la zona estuvo encharcada en algún momento. La orza (recipiente número 1) tendría una altura de unos 60 cm, y es interesante hacer notar que en este punto el techo de la galería se sitúa a 75 cm respecto del suelo, y en el más bajo a poco más de 60 cm.

5.- DISCUSIÓN

En la cueva 3167 se hallaron los restos de cuatro recipientes todos ellos clasificados como recipientes tipo orza. De tres de ellas, solamente se han conservado unos



Fig. 10. Fotografía de la concentración principal, con la última capa de los restos cerámicos. / Photograph of the main concentration of remains, with the last layer of potsherds.

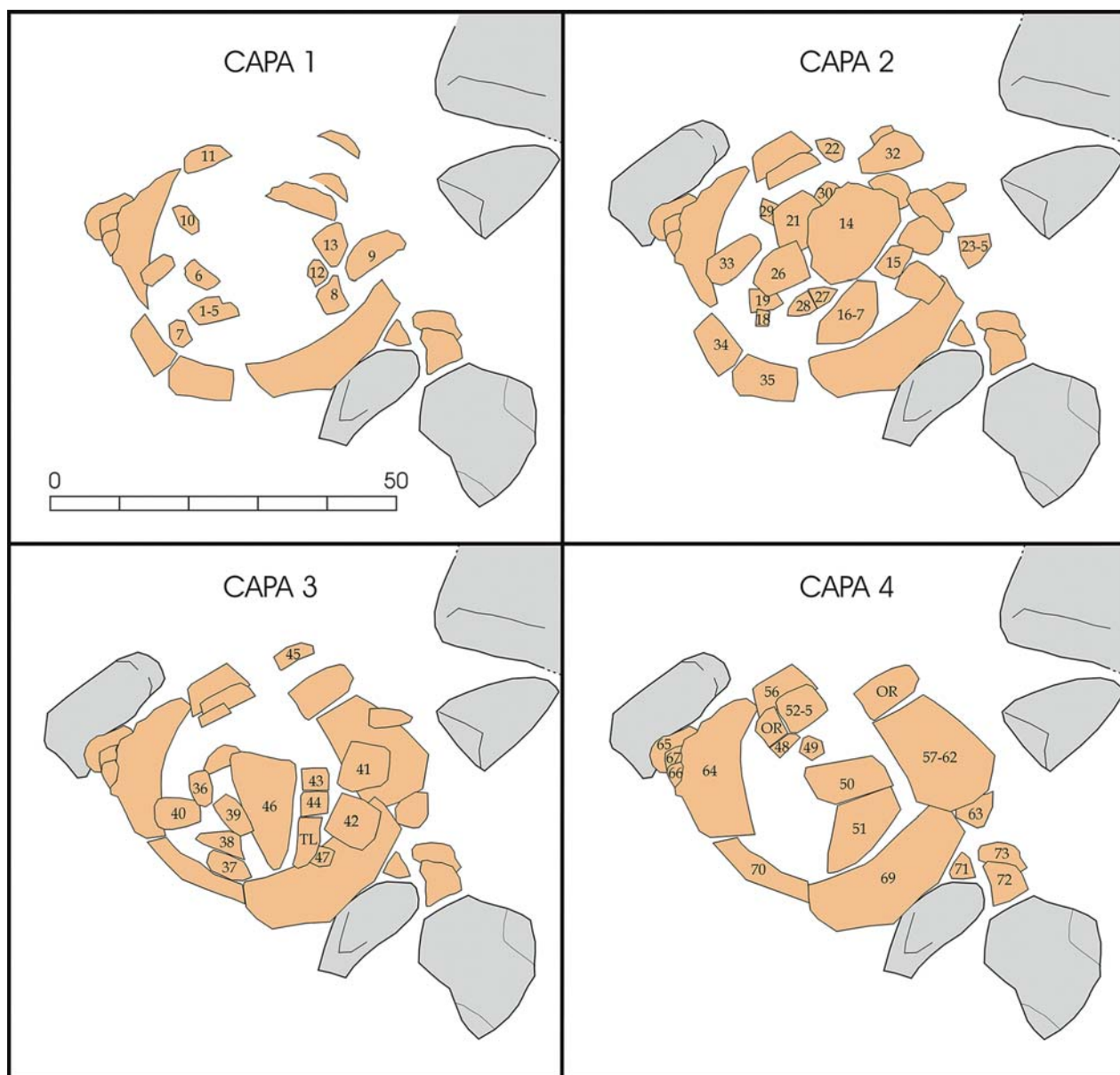


Fig. 11. Las cuatro capas de restos cerámicos de la concentración principal, correspondientes al recipiente 1. / The four layers of potsherds in the main concentration, belonging to Recipient 1.

pocos restos, entre los que destaca el fragmento de borde del recipiente 3 y la porción de panza del recipiente 4, con los agujeros de lañado.

Más interés tiene el recipiente 1, depositado a unos 12 m de la entrada de la cueva, en posición invertida. Es probable que se dejara boca abajo al carecer de fondo, encontrando así una posición más estable. La pérdida del fondo de las vasijas debía ser un problema recurrente, quizá derivado del proceso de fabricación, que empezaría con el fondo al que se irían añadiendo las paredes mediante rollos, y la unión entre fondo y pared sería lo suficientemente débil como para que las fracturas se produjeran en este punto. En este sentido, también en Matienzo, en La Cubía de la Vega, se halló un gran vaso

carenado completo a excepción del fondo (RUIZ COBO *et al.*, 2003: 63-64). El caso contrario, se encuentra en la cueva de la Callejo Rebollo, con un fondo de vasija prehistórica sin otros restos cerámicos asociados (RUIZ COBO *et al.*, 2001: 23).

Uno de los tipos cerámicos característicos de la Prehistoria reciente de Cantabria es el recipiente de almacenaje tipo “orza”, caracterizado morfológicamente por un perfil troncocónico, un gran tamaño y un patrón decorativo estructurado en tres zonas: la parte del labio que generalmente presenta impresiones, la zona media-superior con la aplicación de cordones lisos o decorados y el tercio inferior con la aplicación de barro plástico (CUBAS *et al.*, 2013). En el entorno de Matienzo, se ha



Fig. 12. Los fragmentos 45, 105 y 124 de borde del recipiente 1. Obsérvese la decoración plástica de lengüetas y mamelones con impresión central. / Sherds 45, 105 and 124 from the rim of Recipient 1. Note the plastic decoration of bars and lugs with a central impression.



Fig. 13. Parte del recipiente 1 que se ha reconstruido en el Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria (fotografía de Eva M^a Pereda Rosales). / Part of Recipient 1 that has been refitted in the Museum of Prehistory and Archaeology of Cantabria (Photo by Eva M. Pereda Rosales).

documentado otros ejemplos de orzas en la cueva de las Grajas (RUIZ COBO & SMITH, 1997), la cueva de Cofresnedo (RUIZ COBO *et al.*, 2003) y la cueva de Reyes (SMITH, 1996). En el caso de Cofresnedo, se encuentra disponible una datación de TL obtenida a partir de un fragmento de orza; a la que se suma la datación de TL de un vaso cerámico asociado a varios restos de orza procedente de las Grajas. A estas dos dataciones se añade la que se realizó dentro del presente estudio (Tabla 2). A un intervalo de 2 sigma, las tres fechas solapan en el periodo 2495-1820 BC.

Igualmente, se conocen otros ejemplos en distintas cavidades de la comarca, como la cueva de Cobrante (Voto), Cueva del Ánfora (Ramales de la Victoria), y Cueva de Tarrerón (Soba) (RUIZ COBO, 2001) en las que se documenta esta morfología cerámica.

Existen pocos yacimientos arqueológicos en las inmediaciones de la cueva 3167; de hecho, el más cercano no se halla dentro del polje de Matienzo, sino en la vertiente que da a Arredondo, en la cueva de Jaral, que ha dado materiales mesolíticos y de la prehistoria reciente (RUIZ COBO, 2007: 131).

Es probable que la comunidad que depositó los recipientes cerámicos dentro de la cueva 3167 viviera cerca de la cavidad, al menos temporalmente. Hasta la fecha no se ha localizado ningún resto de lo que pudo haber sido un hábitat al aire libre en el monte entre Matienzo y Arredondo, aunque este vacío se podría aplicar a casi toda Cantabria. Las viviendas se situarían en la vertiente hacia Arredondo, que da al sur y que es sensiblemente más calurosa que la ladera norte que da a Matienzo. Hoy en día se utiliza este monte para el ganado, sobre todo caballar, y es difícil imaginar un uso agrícola en esta altitud sobre el nivel del mar.

Yacimiento	Referencia laboratorio	Año realización	Resultado (BP)	Edad (BC) a 2 σ
Cueva 3167	MADN-6028BIN	2011	4335 $\pm$ 254	2832 - 1820
Cofresnedo	MAD-2285	2000	3923 $\pm$ 340	2603 - 1243
Las Grajas	MAD-2104	1996	3797 $\pm$ 347	2495 - 1107

Tabla 2: Dataciones de termoluminiscencia de conjuntos cerámicos con orzas en tres cavidades de Matienzo. / Thermoluminescence dates for ceramic assemblages containing urns in three caves in Matienzo.



Fig. 14. Reconstrucción del aspecto del recipiente 1 cuando fue abandonado dentro de la cueva. / Reconstruction of the appearance of Recipient 1 when it was abandoned in the cave.

6.- CONCLUSIONES

El contexto arqueológico de procedencia de los recipientes cerámicos no permite apuntar ningún aspecto relativo a su funcionalidad, ya que se identificaron en el nivel superficial sin asociación a otros materiales arqueológicos. El análisis tecnológico realizado apunta a la utilización de materias primas procedentes de los afloramientos triásicos, situados a una distancia mínima de 15 km de la cavidad, lo que parece resaltar una disociación entre su contexto de producción y el contexto de uso. Esto podría indicar la intencionalidad de traslados de los recipientes a la cavidad con algún tipo de función concreta. Los recipientes se caracterizan por el uso de la chamota como desgrasante. Esta elección tecnológica está relacionada posiblemente con la intención de modificar las características mecánicas de las manufacturas. El método de manufactura identificado es el de rollos o colombines superpuestos. La superficie rugosa del tercio inferior fue una parte integrante de la estructura de la misma, y no se trata de barro añadido después de una primera cocción. Durante su vida útil, una de las orzas (recipiente 4) sufrió daños y fue objeto de reparaciones para prolongar su uso, como demuestran los orificios de lañado, lo que nos indica un interés por alargar su durabilidad.

Con respecto a la funcionalidad de estos recipientes, el análisis de contenido no ha permitido esclarecer este aspecto al no conservarse restos de contenido y no se documentado ninguna evidencia que se pueda relacionar con el posible uso de los recipientes cerámicos. En cualquier caso, las orzas terminan siendo abandonadas dentro de la cueva. El recipiente 1 estaría prácticamente completo, a excepción del fondo, y por esa razón se depositó boca abajo, buscando un sitio estable y resguardado a bastante distancia de la boca, aunque apenas cabía en los pasos más estrechos de la galería (figura 14). Finalmente se produjo la fragmentación de las orzas, y sólo la boca del recipiente 1 ha mantenido su posición desde el momento de abandono, mientras que el resto fue dispersado por la galería, probablemente por la entrada de animales como las cabras, cuya presencia en la cueva está constatada.

7.- AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue autorizada y financiada por la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria en el año 2011.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, A. E., MACKENZIE, W. S. & GUILFORD, C.
1991 *Atlas of sedimentary rocks under the microscope*. Longman Scientific and Technical. Nueva York.
- BRINDLEY, G. W. & BROWN, G.
1984 *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. Mineralogical Society. Londres.
- CRESWELL, R.
1976 Avant propos. *Technique et culture* 1, 5-6.
- CORDERO RUIZ, T., GARCÍA SANJUÁN, L., HURTADO PÉREZ, V., MARTÍN RAMÍREZ, J. M., POLVORINOS DEL RÍO, A. J. & TAYLOR, R.
2003 La arqueometría de materiales cerámicos: una evaluación de la experiencia andaluza. *Trabajos de Prehistoria* 63, 9-35.
- COX, K. G., PRICE, N. B. & HARTE, B.
1988 *An introduction to the practical study of crystals, minerals and rocks*. McGraw Hill. Londres.
- CUBAS, M.
2013 *La aparición de la tecnología cerámica en la región cantábrica*. Archaeopress (BAR International Series 2566). Oxford.
2009 Tendencias en la investigación de la cerámica neolítica en la región cantábrica. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 60, 187-200.
- CUBAS, M., BOLADO DEL CASTILLO, R., PEREDA ROSALES, E. M. & FERNÁNDEZ VEGA, P. A.
2013 La cerámica en Cantabria desde su aparición (5000 cal BC) hasta el final de la Prehistoria: técnicas de manufactura y características morfo-decorativas. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 64, 69-88.
- CUBAS, M. & ONTAÑÓN-PEREDO, R.
2009 The material evidence of the "production sequence". The case of the pottery ensemble of Los Gitanos cave (Castro Urdiales, Cantabria, Spain). *Journal of Iberian Archaeology* 12, 7-22.
- DEER, W. A., HOWIE, R. A. & ZUSSMAN, J.
1992 *An introduction to the rocks forming minerals*. Longman Scientific & Technical. Londres.
- FERNÁNDEZ-MAROTO, G., FERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, G. & SUÁREZ DEL RÍO, L. M.
2004 Contribución al conocimiento de las ofitas de Cantabria. *Boletín Geológico y Minero* 115, 47-56.
- GARCÍA-MONDÉJAR, J., PUJALTE, V. & ROBLES, S.
1986 Características sedimentológicas, secuenciales y tectoestratigráficas del Triásico de Cantabria y Norte de Palencia. *Cuadernos de Geología Ibérica* 20, 151-171.
- GHEORGHIU, D.
2008 The emergence of the pottery, en JONES, A. (Ed.) *Prehistoric Europe. Theory and practice*: 164-192. Wiley-Blackwell. Oxford.
- GRIBBLE, C. D. & HALL, A. J.
1992 *Optical mineralogy. Principles & practice*. UCL Press Limited. Londres.
- MACKENZIE, W. S. & ADAMS, A. E.
1995 *A colour atlas of rocks and minerals in thin section*. Manson Publishing. Londres.

- MACKENZIE, W. S. & GUILFORD, C.
1994 *Atlas of rock-forming minerals in thin section*. Longman Scientific and Technical. Nueva York.
- MACKENZIE, W. S., DONALDSON, C. H. & GUILFORD, C.
1991 *Atlas of igneous rocks and their textures*. Longman Scientific and Technical. Nueva York.
- MARFIL, R.
1970 Estudio petrogenético del Keuper en el sector meridional de la Cordillera Ibérica. *Estudios Geológicos* 26, 113-161.
- MELGAREJO, J. C.
2003 *Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada* (vol. 1 y 2). Universitat de Barcelona. Fundació Folch. Barcelona.
- MOORE, D. M. & REYNOLDS, R. C. J.
1997 *X-Ray Diffraction and the identification and analysis of clay minerals*. Oxford University Press. Oxford.
- OLAETXEA, C.
2000 *La tecnología cerámica en la protohistoria vasca*. Sociedad de Ciencias Aranzadi (Munibe suplemento 12). San Sebastián.
- PERKINS, D. & HENKE, K. R.
2002 *Minerales en lámina delgada*. Pearson Education. Madrid.
- QUINN, P. S.
2013 *Ceramic petrography. The interpretation of archaeological pottery and related artefacts in thin section*. Archaeopress. Oxford.
- REEDY, C. L.
2008 *Thin-section petrography of stone and ceramic cultural materials*. Archetype Publications. Londres.
- RICE, P. M.
1987 *Pottery analysis. A sourcebook*. University of Chicago Press. Chicago.
- RUIZ COBO, J.
2001 Storage Urns in Matienzo and their Regional Context, en RUIZ COBO, J. & SMITH, P. (eds) *The Archaeology of the Matienzo Depression, North Spain*: 167-175. Archaeopress (BAR International Series 975). Oxford.
2007 *Paisaje y arqueología en el Alto Asón (Cantabria, España)*. Archaeopress (BAR International Series 1614). Oxford.
- RUIZ COBO, J., EAGAN, P. T., BANDREZ, A., ETXEBERRIA, F. & HERRASTI, L.
2008 Los restos humanos de la Cueva del Torno (Fresnedo, Solórzano) en el contexto de las cuevas sepulcrales del valle de Asón (Cantabria). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 59: 157-170.
- RUIZ COBO, J. & SMITH, P.
1997 El depósito cerámico de la Cueva de las Grajas (Matienzo, Ruesga). *Munibe (Antropología-Arkeología)* 49: 65-76.
- 2001 El yacimiento del Cubío Redondo (Matienzo, Ruesga). Una estación mesolítico de montaña en Cantabria. *Munibe (Antropología-Arkeología)* 53: 31-55.
- RUIZ COBO, J., SMITH, P., APARICIO, M^a. T., BARRIL, M., CASTAÑOS, P. M^a., CORRIN, J., FERNÁNDEZ, C., MARTÍNEZ, A. & SÁNCHEZ, A.
2001 *The Archaeology of the Matienzo Depression, North Spain*. Archaeopress (BAR International Series 975). Oxford.
- RUIZ COBO, J., SMITH, P., CASTAÑOS, P. M^a., CORRIN, J., APARICIO, M^a. T., GONZÁLEZ LUQUE, C., RASINES, P. & MOÑINO M.
2003 *La cueva de Cofresnedo en el valle de Matienzo. Actuaciones arqueológicas 1996-2001*. Gobierno de Cantabria. Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. Santander.
- SMITH, P.
1996 El depósito arqueológico de la cueva de Reyes (Matienzo), en ACDPS (Ed.) *La arqueología de los cántabros*: 173-191. Fundación Marcelino Botín. Santander.
- SMITH, P. & CUBAS MORERA, M.
En prensa Excavación y análisis de la cerámica prehistórica en la cueva 3167 de Seldesuto (Matienzo, Ruesga). *Actuaciones Arqueológicas en Cantabria*. Consejería de Cultura. Santander.
- VEGA, C.
2012 The ceramics of El Mirón cave: production, morphology and discard, en STRAUS, L. G. & GONZÁLEZ MORALES, M. R. (Eds.) *El Mirón Cave, Cantabria Spain. The Site and Its Holocene Archaeological Record*: 372-425. University of New Mexico Press. Albuquerque.
- YARDLEY, B. W. D., MACKENZIE, W. S. & GUILFORD, C.
1990 *Atlas of metamorphic rocks and their textures*. Longman Scientific and Technical. Nueva York.

