

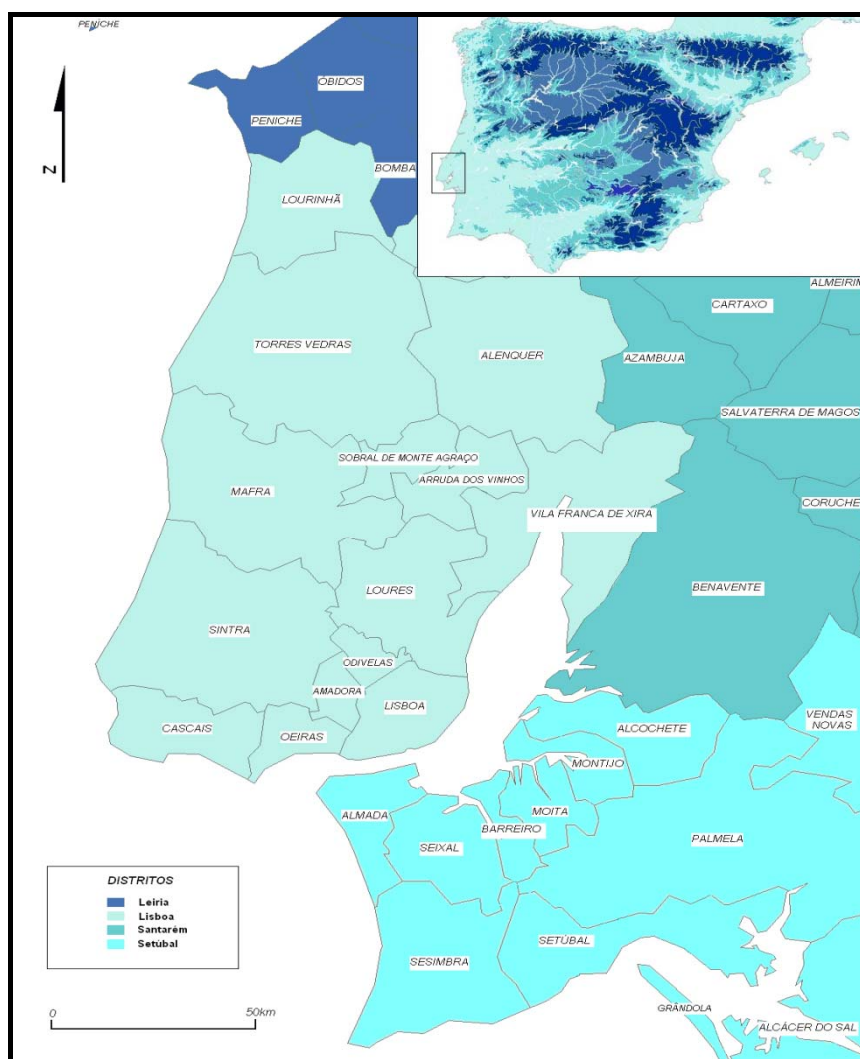
## REPRODUCCIÓN EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CERÁMICAS CALCOLÍTICAS DE LA EXTREMADURA PORTUGUESA

Gonçalo de Carvalho Amaro

Carlos Anunciação

### INTRODUCCIÓN

Muy sucintamente podemos definir la Extremadura portuguesa como la región que se encuentra delimitada, geográfica y geológicamente, al norte por el macizo de la Sierra de Aire y Candeeiros y al sur por la Sierra de Arrábida; al oeste por el Atlántico y al este por el valle del Tajo. Abarca tradicionalmente los distritos de Leiria, Lisboa y Setúbal (pudiendo también incluirse una pequeña parte del distrito de Santarém), agrupando prácticamente todo el litoral centro de Portugal (Figura 1).



*Figura 1.  
La Extremadura portuguesa en el contexto peninsular. Se pueden observar las circunscripciones administrativas lusas: los distritos en colores y, en menor escala, los concelhos, con sus capitales en los rectángulos blancos.*

El Calcolítico de esta región está caracterizado por la existencia de poblados de arquitectura compleja, se conocen sobre todo los yacimientos de Zambujal, Vila Nova de São Pedro y Leceia. Tradicionalmente se hace una división del Calcolítico regional en tres períodos, cada cual definido por un fósil director cerámico (Figura 2): Calcolítico Inicial, con vasos acanalados (copos canelados); Calcolítico Medio, con vasos con decoración en hoja de acacia; y Calcolítico Final, con vaso campaniforme (Silva y Soares, 1986: 86).

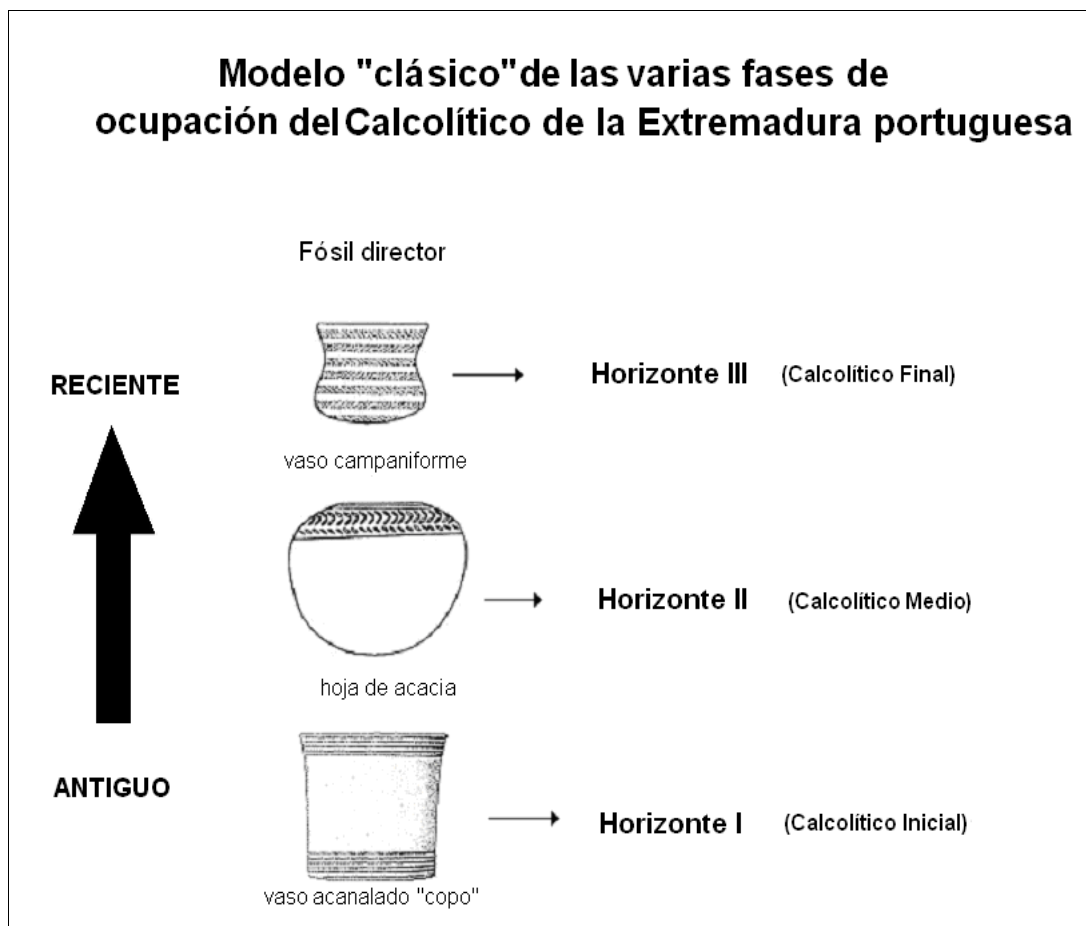


Figura 2. Las tres formas cerámicas que caracterizan el Calcolítico de la Extremadura portuguesa.

La idea de hacer un estudio de Arqueología Experimental sobre piezas de la Extremadura portuguesa, surgió cuando Gonçalo Amaro sintió la necesidad, en el ámbito de su estudio sobre cerámicas pre-campaniformes del Calcolítico de la región referida (Amaro, por publicar), de adquirir un mayor conocimiento sobre la cadena operatoria de la producción de cerámicas prehistóricas.

Se ha decidido así adoptar como ejemplo un yacimiento, Zambujal, elegido por ser el local del que mejor conocimiento teníamos y también por la familiaridad con su entorno regional.

Los conocimientos adquiridos tras el estudio de los materiales, excavaciones, inventariado y análisis arqueométrico (Amaro, por publicar), junto con la ausencia de estudios en esta área en Portugal (Amaro, 2008), ha llevado a iniciar este análisis de experimentación de los procesos de producción de cerámica en tiempos calcolíticos.

Antes de realizar este proceso se efectuó una pesquisa bibliográfica sobre varios ejemplos etnográficos de fabricación de cerámicas sin el uso de la rueda y con cocción al aire libre (Arnold, 1985, 2005 y 2006; Stark, 1991; Domínguez-Rodrigo y Martí, 1996; Varela, 2002; Rice 2005; González, 2005 y García, 2006), así como algunos trabajos de experimentación arqueológica en cerámicas (Clop, 1998; Euba, 2004; Aranda y Fernández, 2004/2005; Djordjevic, 2005; Calvo y García, 2006).

### EXPERIMENTACIÓN

El proceso de experimentación ha sido realizado en el Museo Municipal Leonel Trindade en Torres Vedras, incluyendo la preparación de materias primas, el amasado del barro, modelación, decoración y secado. La cocción de las piezas ha sido hecha al aire libre en el taller del Ayuntamiento de Torres Vedras. La reproducción de los artefactos en hueso utilizados en la decoración de las cerámicas fue realizada en el patio de la facultad de Filosofía y Letras de Universidad Autónoma de Madrid (Figura 3); los elementos de madera, cantos de río y conchas fueron recogidos en de Torres Vedras.



*Figura 3. Elaboración de espátula, punzón y peine a partir de un hueso de ciervo joven. Siguiendo la secuencia: quiebra de un segmento de hueso, abrasión con agua y con piedra arenisca hasta alcanzar la forma deseada y el pulimento. Finalmente, elaboración de los dos dientes del peine con ayuda de una laminilla de sílex.*

## 1. Selección de las materias primas.

Teniendo en cuenta los estudios de Arnold (1985 y 2006), basados en más de un centenar de casos etnográficos, tanto las arcillas como los desgrasantes utilizados provendrían de locales relativamente próximos al sitio de manufactura, a una distancia media inferior a 5 km; sólo excepcionalmente se pasan los 25 km de distancia (Arnold, 1985: 43).

Siguiendo por tanto esta tendencia de aprovisionamiento, se han empleado como materia prima dos arcillas de la región de Torres Vedras (Figura 4), una gris y otra roja, las dos provenientes de la cantera de la fábrica de tejas y ladrillos Cerâmica Torriense, ubicada en Ramalhal, a aproximadamente 4 km del yacimiento de Zambujal. A estos compuestos arcillosos se les añadió agua, surgiendo una pasta con un tratamiento precoz, sin depuración, con muchas inclusiones naturales, muy grasienta, necesitando el uso de desgrasantes, todos ellos factores que lo tornarían más cercano al barro que sería utilizado por los alfareros prehistóricos.



Figura 4. Cantera de tierras arcillosas de la fábrica de tejas Cerâmica Torriense (Ramalhal, Torres Vedras).

En este punto conviene aún volver sobre algunos de los materiales utilizados como artefactos para la fabricación de las respectivas cerámicas. Respecto al ya mencionado hueso, se utilizó una falange de ciervo joven que fue cedida por el profesor Javier Baena (Universidad Autónoma de Madrid), se emplearon también algunos elementos de madera (pino), cantos de río recogidos en el río Sizandro (cercano a Zambujal) y ocasionalmente conchas del litoral de Torres Vedras.

## 2. Preparación de las pastas.

En primer lugar hubo que machacar los turrónes de arcilla traídos de la cantera de Ramalhal, empezando por retirar algunos elementos que no interesaban como pequeñas piedras, algunos limos y arcilla menos definida (Figura 5). Los mejores trozos se mezclaron con agua hasta obtener una pasta homogénea y plástica (se lograron aproximadamente 5 kl de barro), y seguidamente fueron introducidos los desgrasantes.



Figura 5. Machacado de la arcilla y mezcla de desgrasantes artificiales en el barro, ya con adicción de agua y sin limos.

Teniendo en cuenta que estas cerámicas son esencialmente piezas finas (copos canelados, vasos campaniformes y tazas hemisféricas), se introdujeron principalmente granos pequeños (de 2 a 5 mm) y en poca cantidad, a semejanza de lo observado en las piezas originales (Amaro, por publicar), entre 100 y 200 gr de desgrasantes por cada 5 kl de barro. La mezcla se alcanzó mediante un amasado manual, vigoroso y abrazando todas las superficies, de manera que la mixtura quedara pareja e impidiera la aparición de bolsas de aire (Figura 5).

### 3. Modelado.

Los habitantes del Zambujal no disponían aún de la tecnología del torno para la producción de sus cerámicas, contando entonces con sólo dos opciones: el moldeado y el modelado. Pese a estar documentada la utilización de moldes en la prehistoria (Tsetlin, 2006), para el caso de Zambujal no existen evidencias de esta técnica, pero sí se pueden identificar algunos procesos de modelación tras el estudio de SEM y láminas delgadas (Amaro, por publicar).

En general, y siguiendo los trabajos de otros investigadores (Balfet et al., 1983; Orton et al. 1993; Eiroa et al., 1999; D'Anna et al. 2003 y Calvo et al. 2004), el modelado puede ser dividido en tres técnicas principales: bola, rollos y placas; y en dos variantes de las anteriores: arrastrado y urdido.



Figura 6. Principales pasos utilizados en la técnica de la bola y de los rollos. Arriba, técnica de los rollos: 1- elaboración de rollos, 2- con un artefacto se hacen cortes en la pared de las piezas y en los rollos y 3- se hace la junción. Abajo, técnica de la bola: 1- batimiento de un pedazo de barro hasta quedar con una forma esférica, 2- con la presión del pulgar se hace un agujero en el centro de la bola y 3- alargamiento del agujero y extensión de las paredes con ayuda de las manos o de un artefacto.

En el caso concreto de las piezas de este estudio, las técnicas más adecuadas serían la de la bola y la del rollo (Figura 6), y esporádicamente la del arrastrado. Siguiendo las cerámicas de Zamujal y de la tesis de Michael Kunst (1987) se elaboraron las siguientes piezas: diez vasos acanalados (copos), seis tazas hemisféricas, cuatro vasos campaniformes, dos tazas campaniformes, una taza tipo Palmela, dos platos con decoración interior, una taza con el borde dentado y un vaso globular con decoración en hoja de acacia.

El modelado por rollos se ha revelado como la técnica más eficiente para la obtención de la forma pretendida con un control previo, también para las piezas más sinuosas, como los vasos campaniformes. Por otro lado, la técnica de la bola resulta de gran utilidad para cuencos de menores dimensiones, especialmente tazas hemisféricas, pero también copos, aunque si se quieren aumentar el diámetro y las paredes es necesaria la introducción de rollos.

Así todo, la técnica de los rollos parece ser la más eficiente. Para la labor de la modelación se emplean fundamentalmente las manos, acompañadas casi siempre de agua; son también esenciales algunos elementos de corte en hueso o madera para hacer las incisiones de pegamento, algunas espátulas, también de hueso o madera para ayudar en la configuración de la forma y para alisar la unión entre rollos. Un buen ejemplo etnográfico de la utilización de artefactos en la fabricación de cerámicas, está presente en el trabajo de Varinia Varela con alfareros de Toconce en Arica, Chile (Varela, 2002: figura 1), algunos de ellos es muy similares a artefactos en hueso encontrados en Zambujal (Uerpmann, 2003).

Debe destacarse que algunos procesos de acabamiento de las formas se hacen ya en el período de secado, concretamente en la elaboración de la concavidad de los fondos.



*Figura 7. Aspecto de los trabajos.*

También es importante referir que, una vez terminada la forma, las piezas deben ser alisadas (Figura 7), o con la mano o con un artefacto suave. El alisamiento de las superficies facilita después la decoración y el bruñido de las piezas (un buen bruñido sólo resulta si las paredes están perfectamente lisas, aunque la ausencia de desgrasantes también facilita esta situación).

#### **4. Decoración y secado.**

La decoración, en el caso de las piezas realizadas, tiene una relación muy próxima al secado. En principio, terminado el modelado, se realizarían las decoraciones, incisiones, impresiones, etc. (García-Heras, 1998: 223); sin embargo, el desarrollo de este trabajo indicó la conveniencia de hacer la decoración una o dos horas después. Las líneas bruñidas con punzón romo, tras por lo menos cinco horas, y el bruñido, entre uno y dos días después, en la llamada fase de textura de cuero, en que la pieza se encuentra rija, a pesar de mantener aún alguna humedad en sus paredes (Calvo et al. 2004).

En la experimentación objeto de estudio se han utilizado: la impresión por intermedio de un peine (Figura 8) y puntualmente con conchas, la incisión (Figura 8), el acanalado con elemento romo (Figura 8) y el bruñido (Figura 8).

Es también durante el tiempo de pérdida de humedad de las piezas (entre doce y veinticuatro horas) que se realiza el acabado, el perfeccionamiento de las formas, bordes y, sobre todo, se consigue dar la forma cóncava a los fondos. Para obtener este resultado, se hace presión con la mano cerrada sobre un fondo, empujándolo hacia el exterior; como el barro se encuentra ligeramente seco, acaba por ir cediendo lentamente pero sin perder su forma (Figura 9).



*Figura 8. Tipos de decoración utilizada: arriba, impresión e incisión; abajo, acanalada y bruñida.*

El secado de las piezas es un proceso fundamental para su cocción y resistencia posteriores. El tiempo necesario es muy variable, dependiendo de varios factores como el tiempo, la calidad del barro y el propio espesor del mismo (Arnold, 1985: 65-70 y Rice, 2005: 67), de modo que, teniendo en cuenta algunas indicaciones de los alfareros Norberto Batalha, Rui Pereira, y anteriores trabajos de arqueología experimental (Euba, 2004 y Aranda y Jiménez, 2004/2005), se ha optado por dar dos semanas de secado a las piezas (valorando también la proximidad del invierno y la humedad de la zona) (Figura 10).



*Figuras 9 y 10. Elaboración de un fondo cóncavo por medio de presión. Aspecto de algunas piezas de barro rojo, antes de la cocción.*

## 5. Cocción y enfriamiento.

La cocción de las piezas fue realizada en el taller del Ayuntamiento de Torres Vedras, en Paúl. La elección de este local ha estado relacionada con la posible necesidad de las cerámicas de un proceso de enfriamiento demorado, que pudiese prolongarse durante la noche, evitando así numerosas quiebras, corrientes de viento y posibles actos vandálicos del exterior.

En la concepción del “horno” de cocción de las cerámicas se han tenido en cuenta trabajos de experimentación sobre materiales prehistóricos (Euba, 2004 y Aranda y Jiménez, 2004/2005), pero también el trabajo de Calvo y García (2006), dedicado a los varios tipos de hornos de cerámicas y sus consecuencias y, en última instancia, algunas experiencias de la cultura tradicional portuguesa y de sus hornos al aire libre, las dichas Soengas (Tobias, 1986).

Se ha optado finalmente por hacer un horno al aire libre con agujero, ya que interesaba mantener el ambiente con poco oxígeno para obtener de las piezas las tonalidades más oscuras, que caracterizan las piezas pre-campaniformes. Antes de hacer la hoguera se ha hecho un ligero precalentamiento de aproximadamente una hora (Aranda y Jiménez, 2004/2005: 32) a 40 cm de una hoguera.

Teniendo en cuenta los trabajos mencionados, se ha procedido a realizar un pequeño agujero de 50 cm de diámetro y 25 cm de profundidad. Antes de colocar las piezas se hizo una cama compuesta por ulex y algunos fragmentos de cerámica ya cocida, para luego colocar de forma piramidal las cerámicas (Figura 11), situando las más importantes en el centro, para obtener una mayor protección y una cocción más homogénea. En seguida se ha cubierto la pirámide por fragmentos de cerámica ya cocida, para que no existieran cambios tan fuertes de temperatura (Calvo y García, 2006: 87-88), después se cubrió todo con arbustos locales como el ulex y madera de pino y roble.





*Figura 11. Pasos de la cocción: precalentamiento, excavación del agujero, preparación del agujero, acomodación de las piezas, cobertura, quema, enfriamiento y aspecto final.*

La cocción tardó aproximadamente seis horas, dos quemando leña y otras cuatro manteniendo el calor de los carbones, y el enfriamiento ha llevado en torno a cuatro horas. Al final del proceso se ha verificado un pérdida de cerca del 60% de las piezas, situación poco frecuente en este tipo de cocción, ya que, en términos etnográficos, raramente los índices de pérdidas son superiores a los 40% (Aranda y Jiménez, 2004/2005: 37). Las piezas quedaron con colores distintos, aspecto característico de las cerámicas prehistóricas y cocciones irregulares, en algunos casos con pastas rojas y oscuras (independientemente del barro utilizado, gris o rojo), indicador de que en algunas partes existía oxígeno y en otras no (se baraja la posibilidad de la influencia del viento en este punto). Todas las piezas presentaron un buen índice de cocción identificable con el toque, señal que pasamos los 500 ° de temperatura.



*Figura 12. Aspecto final de algunas piezas. A la izquierda, cerámicas enteras, a la derecha fragmentos de cerámicas.*

### **CONCLUSIONES Y ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL FUTURO**

Cabe pensar que fueron dos los aspectos principales que llevaron a un número tan elevado de quiebras. En primer lugar, la falta de aislamiento de las piezas; generalmente las piezas son cubiertas con estiércol, ramas verdes o incluso fragmentos de cerámica, de modo que las piezas no están tan expuestas a cambios bruscos de temperatura (Calvo y García, 2006: 88). Así, las piezas ubicadas en el centro, por tanto más protegidas, fueron las que mejor resistieron. En segundo lugar, las altas temperaturas alcanzadas en la primera hora, influenciadas por la presencia de madera pino (que estaba en clara mayoría), y el viento, que soplaba de moderado a fuerte desde el sudeste, han hecho también que las piezas tuvieran tonalidades muy distintas. A estos dos factores, habría que añadir otros dos: la preparación manual de las arcillas y su transformación en barro, y la poca experiencia de los autores en el modelado.

A modo de conclusión, consideramos que todos los procedimientos utilizados en este trabajo de experimentación estarían muy próximos a los del Calcolítico de la Extremadura Portuguesa, así nos lo muestra el resultado final de las piezas. No obstante, hay que mencionar que en la cocción existieron algunas fallas, un modelo más cercano pasaría por un mejor aislamiento de las piezas en relación al contacto directo con el fuego, una temperatura más gradual y una cobertura inicial de cerámicas fragmentadas o estiércol.

### **AGRADECIMENTOS**

Rui Silva, Michael Kunst, a los alfareros Norberto Batalha y Rui Pereira, Javier Baena, Museo Municipal Leonel Trindade y Ayuntamiento de Torres Vedras.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMARO, G. de C. (por publicar): *La cerámica pre-campaniforme de la Extremadura portuguesa – nuevos aportes para su comprensión*. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.
- (2008): “A Persistente Ausência da Análise Etnográfica e Experimental no Estudo da Cerâmica Pré-Histórica em Portugal”. *Al-Madan Online / Adenda Electrónica*. IIª Série. 16: XVI (disponible en [www.almadan.publ.pt](http://www.almadan.publ.pt)).
- ARANDA, G. y FERNÁNDEZ, S. M. (2004/2005): “Reproducción experimental del proceso tecnológico de producción de cerámica argárica”, *Boletín de Arqueología Experimental*, nº 6, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, pp. 31-38.
- ARNOLD, D. E. (1985): *Ceramics, theory and cultural process*, New Studies in Archaeology, Cambridge, Cambridge University Press.
- (2005): “Linking society with the compositional analysis of pottery: a model from comparative ethnography”, *Ceramic Studies*, edited by Dragos Gheorghiu, BAR International Series 1349, Oxford, British Archaeological Reports pp. 15-21.
- (2006): “The Threshold Model for ceramic resources: A Refinement”, *Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and Interpretation*, edited by Alexandre Livingstone Smith, Dominique Bosquet and Rémi Martineau, BAR International Series 1553, Oxford, British Archaeological Reports, pp. 3-9. (Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001, Colloque/Symposium).
- BALFET, H.; FAUVET-BERTHELOT, M.; MONZON, S (1983): *Pour la normalisation de la description des poteries*, Paris, CNRS.
- CALVO, M. T.; FORNÉS, J.; GARCIA, J. B.; GUERRERO, V.; JUNCOSA, E.; QUINTANA, C. y SALVÀ, B., (2004): *La cerámica prehistórica a mano: una propuesta para su estudio*, Palma de Mallorca, El Tall.
- CALVO, M. T. y GARCIA, J. B. (2006): “Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica: una propuesta para su estudio”, *Mayurqa*, vol. 31, Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears, pp. 83-112.
- CLOP, X., (1998): “Cerámica Prehistórica y Experimentación”, *Boletín de Arqueología Experimental*, nº 2, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, pp. 17-18.
- (2007): *Materia Prima, Cerámica y Sociedad. La gestión de los recursos minerales para manufacturar cerámicas del 3100 al 1500 en el noroeste de la Península Ibérica*, Bar Internacional Series 1660, Oxford, British Archaeological Reports.
- D'ANNA A.; DESBAT, A.; GARCÍA, D.; SCHMITT, A.; VERHAEGHE, F., (2003): *La cerámique. La poterie du Néolithique aux temps modernes*, Paris, Errance.

- DJORDJEVIC, B. V. (2005): "Some Ethnoarchaeological Possibilities in the Pottery Technology Investigations". PRUDÊNCIO, M. I., DIAS, M.I. e WAERENBORGH, J. C. (eds.). "Understanding People Through Their Pottery". *Trabalhos de Arqueologia*. Lisboa: IPA. 42: 61-70 (*Proceedings of the 7<sup>th</sup> European Meeting on Ancient Ceramics - EMAC'03, Lisboa, 2003*).
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M. y MARTI, R., (1996): "Estudio Etnoarqueológico de un campamento temporal N'Dorobo (Masai) en Kalabu (Kenia)", *Trabajos de Prehistoria*, vol. 53, nº 2, Madrid, CSIC, pp. 131-143.
- EIROA, J. J.; BACHILLER, J. A.; CASTRO, L. y LOMBA, J. (1999): *Nociones de tecnología y tipología en Prehistoria*, Ariel, Barcelona.
- EUBA, I. (2004): "Sistemas de cocción en la Prehistoria: una Aplicación Experimental", *Actas del Ier Congreso Peninsular de Estudiantes de Prehistoria*, E. Allué, J. Martín, A. Canals y E. Carbonell (Eds.), Barcelona, Grupbou, pp. 329-335.
- GARCIA, J., (2006): "La producción cerámica en los valles centrales de Chile: estrategias productivas", *Treballs d'Etnoarqueologia*, nº 6 (Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la analogía), Madrid, CSIC, pp. 297-313.
- GARCIA-HERAS, M. (1998): *Caracterización Arqueométrica de la Producción Cerámica Numantina*, BAR Internacional Series 692, Oxford, British Archaeological Reports.
- GONZÁLEZ, A. (2005), "Etnoarqueología de la cerámica en el Oeste de Etiopía", *Trabajos de Prehistoria*, nº 62, vol. 2 Madrid, CSIC, pp. 41-66.
- KUNST, M. (1987): "Zambujal: Glockenbecher und kerbblattverzierte Keramik aus den Grabungen 1964 bis 1973", *Madriider Beitrage*, 5, 2, Mainz am Rhein, Verlag Philipp von Zabern.
- ORTON, C.; TYERS, P. y VINCE, A. (1993): *Pottery in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- RICE, P. M. (2005): *Pottery analysis: a sourcebook*, 2<sup>nd</sup> edition, Chicago, Chicago University Press.
- SILVA, C., T; SOARES, J. (1986): *Arqueologia da Arrábida*, col. Parques Naturais, nº 15, Lisboa, Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação de Natureza.
- STARK, M. (1991): "Ceramic production and community specialization: a Kalinga ethnoarchaeological study" *World Archaeology*, vol. 23, nº 1, London and New York, Routledge, pp. 57-158.
- TOBIAS, W. (1986): *Schwarze keramik aus Nordportugal*, Bramsche, Rasch Verlag.

TSETLIN, Y. B., (2006): “The origin of Graphic Modes of Pottery Decoration”, *Prehistoric Pottery: Some recent research*, ed. Alex Gibson BAR Internacional Series 1509, Occasional paper nº 5, Oxford, British Archaeological Report, pp 1-10

UERPMANN, H. P. (2003): “Die Stein und Beinartefakte aus den Grabungen 1964 bis 1973”, *Madriдер Beitrage*, Zambujal teil 4, vol 5, Mainz am Rhein, von Labern.

VARELA, V. G. (2002): “Enseñanzas de alfareros toconceños: tradición y tecnología en la cerámica”, *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, Vol. 34, Nº 1, Arica, Universidad de Tarapacá, pp. 225-252.