

APROXIMACIÓN A LA APLICACIÓN DEL PROCESO DE BOUGARD SOBRE LAS CERÁMICAS DE DOLNI VESTONICE I

Approximation to the application of the Bougard process on the ceramics of Dolni

Vestonice I

Alejandro Zorrilla Almarza¹

Fecha recepción: 16/11/2016

Fecha aceptación: 29/11/2016

RESUMEN

Este trabajo recoge la propuesta que realiza Bougard en su trabajo de 2011 sobre la forma de producción de las figuras cerámicas que se encuentran en el yacimiento checo de Dolni Vestonice I, cuya cronología se encuadra en el Gravetiense de Europa Central y la importancia técnica del trato de la arcilla en una etapa del Paleolítico Superior con pocos ejemplos parecidos. La configuración de la experimentación se realizará en el Laboratorio Experimental de la Universidad Autónoma y con materiales de la Península Ibérica.

Palabras clave: Arqueología Experimental; Paleolítico Superior; Dolni Vestonice I; Cerámica

ABSTRACT

This work reflects the proposal made by Bougard in his work in 2011 on the form of production of the ceramic figures found in the Czech deposit of Dolni Vestonice I, whose chronology is in the Gravetian of Central Europe and the technical importance of the treatment of the clay in a stage of the Upper Paleolithic with few similar examples. The configuration of the experimentation will be carried out in the Experimental Laboratory of the UAM and with materials of the Iberian Peninsula.

Key words: Experimental Archaeology; Upper Palaeolithic; Dolni Vestonice I; Pottery.

¹ Universidad Autónoma de Madrid / alejandro.zorrilla@estudiante.uam.es

1. CONTEXTO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO: DOLNI VESTONICE.

1.1. Aspectos generales de Dolni Vestonice I.

El yacimiento de Dolni Vestonice I se encuentra en la región sur de Moravia (República Checa), cerca de la ciudad de Brno, dentro de los montes de Pavlov. El paisaje aledaño de este yacimiento se basa en colinas de caliza de 550 metros de altura entre las cuales discurre el río Dyje que produce terrazas fluviales donde se acumulan sedimentos coluviales y loésicos. La ubicación de este sitio arqueológico es una zona de paso hacia el interior del continente europeo. Los valles de los grandes ríos, como el Danubio, se emplazan cerca y habilitan un camino natural hacia el sur de Alemania y Austria, donde hay gran cantidad de yacimientos contemporáneos en cronología y tecnología, como Willendorf (Cook 2013: 62; Delporte 1979: 142; Gamble 2001: 421).

La cronología del yacimiento Dolni Vestonice I data entre el 27.000 y el 25.000 BP, calibrada a partir de los estudios de estratos loésicos del suelo del sitio arqueológico y las dataciones por carbono 14 realizadas por los arqueólogos con muestras de las piezas encontradas. El yacimiento se sitúa, por lo tanto, en un periodo Gravetiense, dentro de la cultura Pavlov, ya que son yacimientos aledaños (Bougard 2011: 502; Fuch *et alii* 2013: 664). A partir del estudio de Fuch *et alii* (2013) los niveles de Dolni Vestonice fueron divididos en 21 unidades estratigráficas. El nivel del yacimiento Dolni Vestonice I se encuentra en la unidad 3. En dicha unidad se puede observar un aumento de la cantidad de arcilla (15%) por encima del nivel de loess (10-12%) y un alto nivel de arena fina (35%); estos niveles propiciarán un suelo de loess argilizados² –con arcilla– en una conjunción perfecta para realizar las figuras cocidas encontradas arqueológicamente.

El clima durante este periodo es algo frío debido a que se encuentra al final del episodio templado Kesselt (28.000 BP) y durante el Evento Heinrich 3 (28.000-26.000 BP) que produce un enfriamiento general del continente europeo al desprenderse grandes bloques de los glaciares del hemisferio Norte al océano Atlántico (Rivera 2004: 30 y 46-47; Sánchez Goñi y d'Errico 2005: 124). Por otra parte durante el final de la ocupación de Dolni Vestonice comienza a hacerse presente el principio del periodo del Último Máximo Glacial con una bajada de temperaturas muy acusada, por este motivo es muy probable su abandono. La vegetación de esta zona se basaría en una tundra arbustiva

² A partir de la explicación proporcionada por Juan Antonio González (Catedrático de Geografía Física en la UAM) a quien entrevisté el 22 de marzo de 2016 en una tutoría.

abierta y en la estepa, habría bosques en zonas de valle y protegidas del frío de donde las sociedades que habitaban la zona obtendrían recursos madereros. La fauna estaría bien adaptada al clima y al ambiente y se conformaría con especies como el mamut, el reno, el caballo, el lobo o el glotón. Toda esta fauna era cazada en gran número, hasta un total de 100 a 120 individuos de mamut fueron encontrados en los restos del yacimiento (Rivera 2004: 49; Sánchez Goñi y d'Errico 2005: 124; Svoboda 2001: 359).

La forma de hábitat y ocupación de las sociedades de esta zona se basaba en campamentos al aire libre en las terrazas aledañas al río Dyje, como toda la cultura de Pavlov (Schmider 2002: 348). Este río se conformaba como una zona de paso y de abrevadero para los mamíferos que discurrían estacionalmente por Europa Central y que los habitantes de Dolni Vestonice cazarían para subsistir por lo que era un emplazamiento muy estratégico (Svoboda 2006: 7). La forma de los hábitats ha podido ser explicada a partir del descubrimiento en 1951 de uno de ellos (Gamble 2001: 432-433). El hábitat estaba diseñado como una estructura circular de 4 a 5 metros de diámetro con hoyos para postes de sujeción de la cubierta y unos cimientos preparados y hechos a base de loess local. Desde los cimientos se realizaba, mediante piedras y huesos grandes, la forma circular de la estructura de las paredes, en el centro habría un hogar, aunque este no sería utilizado para las cocciones de las figuras, asunto que explicaremos en el punto 2.

El fenómeno de las venus y las figuras animales está datado y se encuentra arqueológicamente a lo largo de toda Europa. Desde la zona de los Urales, con el yacimiento de Kostenki I, pasando por toda Europa Central, con los yacimientos de Moravia o Willendorf, hasta algunos ejemplos en la fachada atlántica como Isturitz o Sireuil (Barandiarán 2006: 94-97; Delporte 1979; Leroi-Gourhan 1994: 108-109; Soffer 1987: 335-339). El arte mueble conforma uno de los pilares del periodo Gravetiense y permite corroborar una serie de conexiones entre las sociedades que poblaban Europa en esta fase con un horizonte cultural similar.

1.2. La Arqueología en Dolni Vestonice I.

Las primeras excavaciones de Dolni Vestonice I se realizaron en la segunda mitad de la década de los años veinte del siglo XX, 1924, hasta el año 1938, dirigidas por Karel Absolon quien encontrará la famosa 'venus negra' (Fig. 1) (Delporte 1979: 142-144; Verpoorte 2000: 95). A partir de finales de la década de los cuarenta el arqueólogo



Fig. 1. Venus Negra de Dolni Vestonice I. Don Hitchcock 2008 Anthroposmuseum, Brno.

Bohuslav Klima se encargará de dirigir las sucesivas excavaciones donde se obtendrán seis niveles arqueológicos de ocupación con multitud de restos de toda clase: hábitats, tecnología lítica, hogares, figuras, restos óseos, enterramientos...

Bajo la dirección de Klima se realizan una serie de estudios en la venus encontrada por Absolon y en las demás figuras de las mismas características para descubrir de qué material estaban compuestas y como se realizaron (Vandiver *et alii* 1989). A partir de los años 80 el Dr. Jiri Svoboda, del Instituto de Arqueología de la Academia de Ciencias de la República Checa en Brno, es quien dirige el yacimiento y sus sucesivas excavaciones, las últimas publicadas son entre 2007-2011; su trabajo ha sido ampliar el conocimiento y el estudio de las excavaciones previas y realizar investigaciones con recursos científicos y multidisciplinares (Información del

Museo Regional de Mikulov y el Instituto Arqueológico de CAS, Brno).

2. ¿Cómo realizaron las figuras animales y las venus en Dolni Vestonice?

Uno de los mayores atractivos del yacimiento de Dolni Vestonice son la gran cantidad de figuras que allí se encuentran, tanto de hueso o asta, como de cerámica, siendo estas últimas una de las primeras ocasiones datadas en que se utiliza la cerámica para modelar y crear objetos muebles y simbólicos, como animales o venus, con algunos otros ejemplos en Vela Spila, Tuc d'Audoubert o Klisoura (Farbstein *et alii* 2012: 2).

Los estudios de las primeras excavaciones de Absolon especificaban que el autor o los autores de las figuras podrían haber realizado para crearlas una mezcla de grasa de mamut, hueso quemado y loess de la zona pero Klima en sus investigaciones obtiene datos que muestran el uso de la arcilla y del loess de la zona, que además sería la materia prima principal (Vandiver *et alii* 1989: 1002-1003). A partir de esas investigaciones los

estudios de los años 80 y 90 se centraron en aspectos técnicos y a partir de experimentación científica (Bougard 2011: 468-469).

El artículo de *Science* de 1989 de Vandiver, Soffer, Klima y Svoboda, en el capítulo que Verpoorte (2000) dedica a la cultura de Pavlov y en el artículo de Bougard (2011), se muestra todo lo referente a la tecnología, formación y técnicas que fueron utilizadas para crear las figurillas, tanto animales como venus. El dato más importante es el alto contenido de arcilla del loess que permitía que su estructura granular fuera más aglutinante para realizar con mayor facilidad las figurillas.

Las radiografías realizadas en diversas piezas de Dolni Vestonice, realizadas en 1989, mostraron como se había modelado y unido las piezas (Vandiver *et alii* 1989: 1004). En un primer momento el loess mojado servía para crear por separado cada parte de la figurilla; luego se unirían todas las partes en el momento previo al secado. Los adornos y detalles eran realizados con los dedos y las uñas siempre antes del momento de cocción. En ningún momento del proceso se imprimía algún tipo de pigmentación la coloración de las piezas, que se mueve entre el naranja y el gris-negro se producía por el tipo de cocción que se realizaba en un ambiente reductor (con tonalidades del marrón al negro) u oxidante (tonalidades anaranjadas-marrón claro) (Vandiver 1989: 1004; Verpoorte 2000: 97-98).

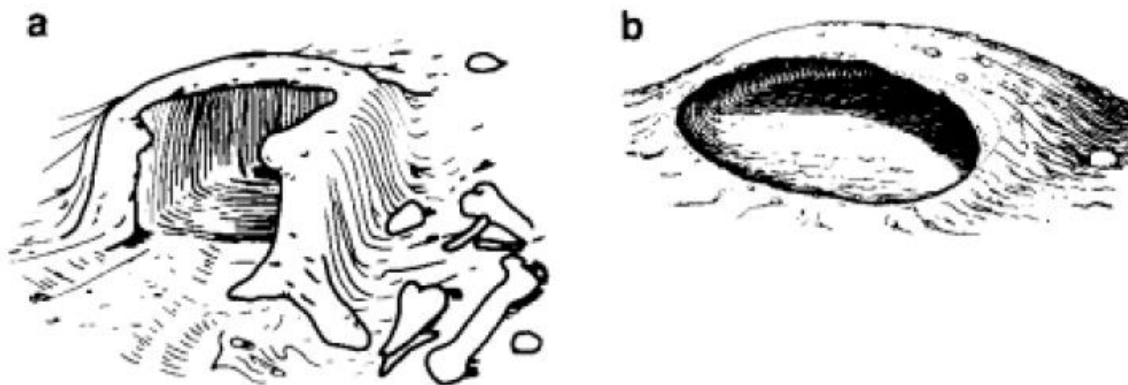


Fig. 2. Dos tipos de hogar-horno encontrados en Dolni Vestonice I. (Vandiver *et alii* 1989: 1007, figura 7).

Los hogares-horno donde realizaban la cocción de las piezas podían ser de dos tipos (Fig. 2) y se encontraron alejados del núcleo poblacional unos 70 metros (Gamble 2001: 436). Estas estructuras estaban realizadas con loess local y se endurecían durante el proceso de cocción al igual que las piezas. En su interior tenían una acumulación de ceniza, producto de las sucesivas cocciones, que era utilizada para conseguir el ambiente reductor (Verpoorte 2000: 98). La temperatura que podían alcanzar este tipo de

estructuras para cocción rondaba entre los 500 y los 800 grados centígrados; las piezas eran cocidas alrededor de los 600-800°C durante un periodo de unas dos horas según los estudios de Vandiver *et alii* (1989).

Gran parte de las figuras encontradas en el yacimiento de Dolni Vestonice son solo partes de piezas mayores, por ejemplo hay gran cantidad de cabezas de animales rotas y sin cuerpo. El alto número de este tipo de casos planteó a los arqueólogos que estas fracturas fueran intencionales y que la creación de este tipo de figuras fuera exclusivamente para realizar choques térmicos y que estallaran en el proceso de cocción. Para conseguir esta reacción controlarían la temperatura tanto de la pieza como de las brasas, mojando la pieza seca y metiéndola en las brasas al rojo (700-800°C) se produciría el choque térmico que buscaban o que tal vez simplemente ocurría por falta de pericia con el trabajo de la cerámica y la temperatura (Gamble 2001: 436-437; Vandiver *et alii* 1989: 1007; Verpoorte 2000: 98). Una peculiaridad de estas características condujo a los investigadores a pensar que sería muy probable que las fracturas fueran todo un ritual simbólico, aunque realmente pudo ser producto de otros motivos diferentes.

3. Justificación de la aplicación de la Arqueología Experimental.

Los estudios realizados sobre el yacimiento de Dolni Vestonice siempre estuvieron organizados y estructurados en función de las mismas piezas, es decir, en su composición, en sus capacidades como cerámica cocida, etc. Pero en ningún momento se muestran estudios de Arqueología Experimental con el loess de la zona mediante pruebas de modelado y cocción, salvo una pequeña prueba poco explicada en el artículo de Vandiver *et alii* (1989) que data del momento en que los arqueólogos sacan a la luz una serie de hogares, los replican y prueban cociendo loess, sin seguir ningún tipo de metodología concreta.

El objetivo de realizar un trabajo de Arqueología Experimental sería replicar todo el proceso de creación de las figuras, hechas de loess y arcilla, de Dolni Vestonice a partir del esquema de 17 puntos, al no estar probado en Arqueología Experimental, de Bougard (2011: 500) y observar si las piezas tendrían el mismo aspecto que los materiales arqueológicos y si se producirían los choques térmicos que se identifican en el yacimiento.

Procederíamos, de esta manera, a recoger el material necesario y a seguir las fases establecidas de modelado y cocción, realizándola de manera reductora, como indica que

ocurrió Vandiver *et alii* (1989) y Verpoorte (2000) en un hogar, mediante una réplica del utilizado en el yacimiento y datado arqueológicamente.

4. EXPERIMENTACIÓN

4.1. Materia prima y limitaciones de la experimentación.

Para comenzar el trabajo debíamos obtener el loess. Para conocer donde podríamos encontrar este tipo de material sedimentario concertamos una tutoría con Juan Antonio González, Catedrático de Geografía Física de la UAM. Durante la tutoría el profesor González expuso los procesos que habían sucedido en la zona de Moravia para que las características del loess tuvieran unas peculiaridades tan idóneas para el modelado de las figuras.

Debido a los procesos de arrastre de sedimentos producidos tras la retirada de los hielos durante el fin de la penúltima expansión glacial y motivada por el alto contenido en arcilla de la zona de deposición de sedimentos del valle del Dyje, se había originado un proceso de argilización que había permitido que este tipo de partículas de origen limoso fueran una buena argamasa para ser modelarlas. Los sedimentos loésicos suelen ser arrastrados por los ríos y los glaciares además de ser movidos por el viento debido a que las partículas de deposición tienen un tamaño de 10 a 50 micrómetros. El profesor González apuntó que sería imposible obtener un loess de la Península Ibérica con unas características similares. Debido al alto contenido en yeso, algo que en la zona de Moravia no se presenta, y con apenas contenido arcilloso en comparación con los loess de Dolni Vestonice sería imposible utilizar un loess local en el trabajo. Era por lo tanto imposible obtener la materia prima original o replicarla de alguna manera.

Para solventar este problema fundamental tuvimos que redirigir el trabajo para poder utilizar un material similar en la réplica del proceso de obtención, modelado y cocción. Tras hablar con los profesores Felipe Cuartero y Javier Baena acerca de la limitación del material concurren en que el único sedimento similar sería realizar con un limo una serie de pruebas. Debería observar si sería posible que con un material limoso y arcilla, en las proporciones establecidas por Vandiver *et alii* (80% y 20% respectivamente), se pudiera crear una solidez y una textura similar a las figuras encontradas en Dolni Vestonice. La advertencia inicial de ambos profesores fue que el limo, al ser un sedimento arenoso, produciría ese tipo de textura arenosa en la pieza al cocerla.

4.2. Objetivos y variables.

El objetivo del trabajo es crear cuatro piezas (I, II, III, III³), además de realizar dos pruebas piloto (0 y 1), en un molde cuyas medidas son: 7 x 5 x 2 centímetros. La proporción de limo (80%) y de arcilla (20%), estará determinada por los estudios de Vandiver *et alii* (1989), a estas proporciones se añadirán 15 mililitros de agua³ para que la mezcla resultante se compacte, como especifica Bougard (2011: 500) (Fig. 3). Para la cocción de las piezas realizaremos una réplica del hogar arqueológico utilizado. Las variables fijas, independientes y dependientes se muestran en la siguiente tabla:

VARIABLES	EXPERIMENTACION
Fijas	Proporción de la piezas: limo (80%), arcilla (20%) y agua (15 ml)
	Tamaño del molde: 7 x 5 x 2 cm
Dependientes	Tiempo de cocción
	Origen de limo: Rambla del Júcar
	Atmósfera reductora
	Reacciones térmicas de las piezas (I-III)
	Temperatura de cocción
Independientes	Piezas cocidas: I a III
	Hogar

4.3. Metodología y desarrollo de la experimentación.

4.3.1. Obtención y tratamiento de la materia prima: los limos.

El limo para realizar la experimentación debía proceder de lechos de cursos de agua actuales o antiguos, tanto húmedos como secos. El profesor Felipe Cuartero nos especificó la situación de unos sedimentos limosos en la zona del campus de la Universidad Autónoma de Madrid, cerca de la Residencia de Estudiantes Erasmo de Rotterdam. En dicho lugar obtuvimos 1350 gramos de material limoso (seco). Durante una salida a la Sierra de Rascafría (Madrid), pudimos acceder a 1388 gramos de material limoso (una vez seco), procedente del cauce seco de un riachuelo. La tercera muestra, de 1008 gramos de material limoso (seco), procede de una Rambla del río Júcar, durante una

³ Denominadas de esta manera a partir de las marcas realizadas en sus superficies para poder diferenciarlas tras el momento de cocción.

⁴ Esta medida será determinada a partir de las dos pruebas pilotos que realizamos previamente a las experimentación como tal.

actividad de la asignatura. Tenía por lo tanto tres tipos de limos (Fig. 4), dos de una calidad pobre, aquel procedente de la UAM y el procedente de la Sierra de Rascafría; mientras que el limo procedente de la rambla del Júcar era de gran calidad. La calidad no se encontraba en las características del propio limo puesto que los tres eran similares, aunque el procedente del Júcar tenía menos arena, sino en la cantidad del mismo después de realizar las cribas necesarias para obtener exclusivamente la partícula limosa.

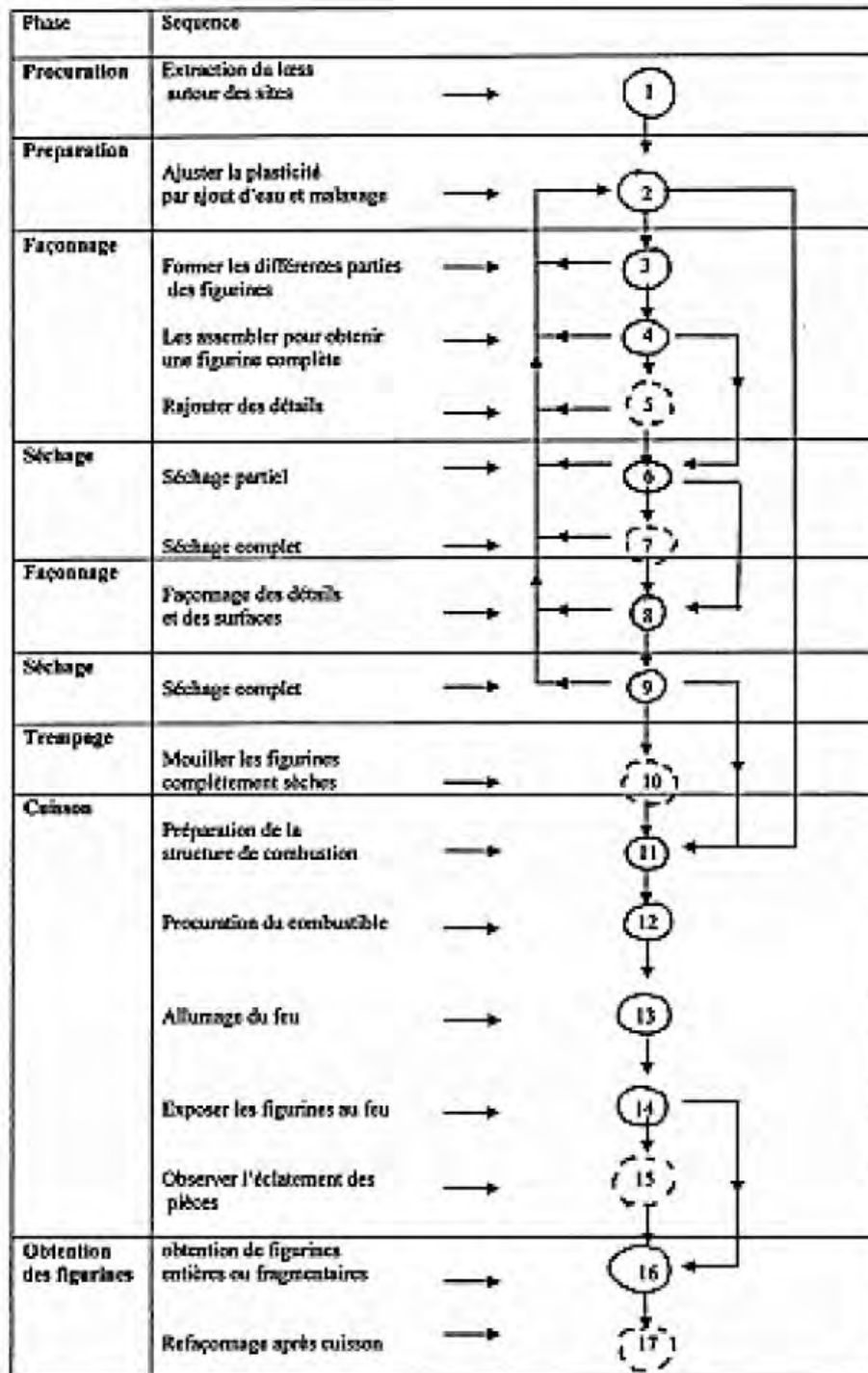


Fig. 3. Proceso de obtención, modelado y cocción de las piezas de Dolni Vestonice. (Bougard 2011: 500, figura 25)

Para obtener la materia prima necesaria realizamos una serie de cribas en tamices, desde 2,5 milímetros hasta 0,06 milímetros, del material bruto, que podemos observar en la imagen anterior. De esta forma obtenemos el sedimento limoso sin las arenas, piedras y demás alteraciones a las que estaba unido en el momento de recogerlo. Queda por tanto una arena fina y de color amarillento (Fig. 5) que se compacta con la presión.

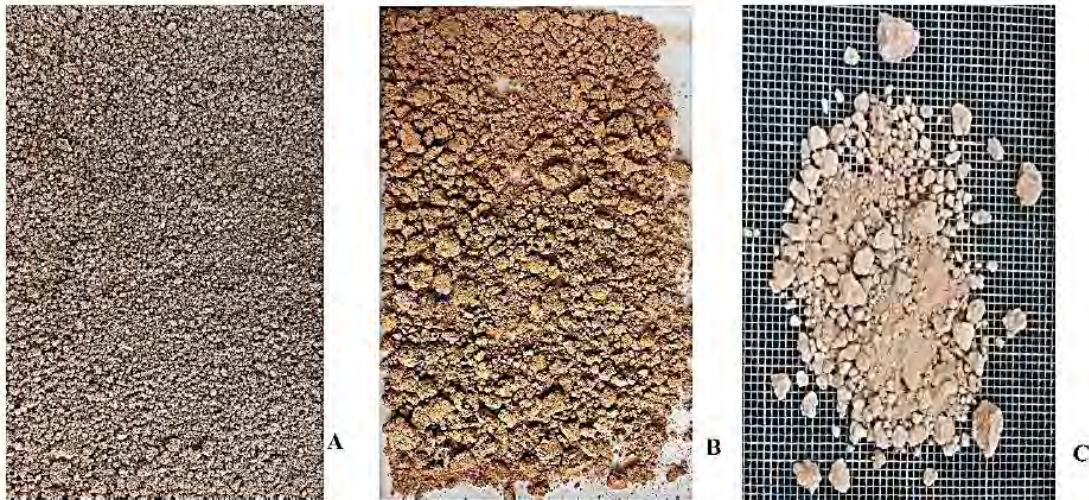


Fig. 4. Tres tipos de limo antes de la criba. A: UAM; B: Rascafría; C: Rambla de Júcar.

El peso del limo, una vez cribado en los tres ejemplos son: UAM: 91 gramos; Rascafría: 127 gramos; Rambla Júcar: 267 gramos. Si observamos los pesos podemos determinar la calidad de la procedencia de cada limo, a la que antes nos referíamos, en el peso total de partículas limosas que hemos obtenido tras el proceso de criba.

Procedimos por tanto a utilizar los dos primeros limos para realizar pruebas piloto y el tercero para crear cuatro piezas, que de esta manera tendría un origen común y no cambiarían en su composición granular. Las pruebas piloto tenían como objetivo comprobar la resistencia del material, las técnicas de fabricación y la cocción reductora.

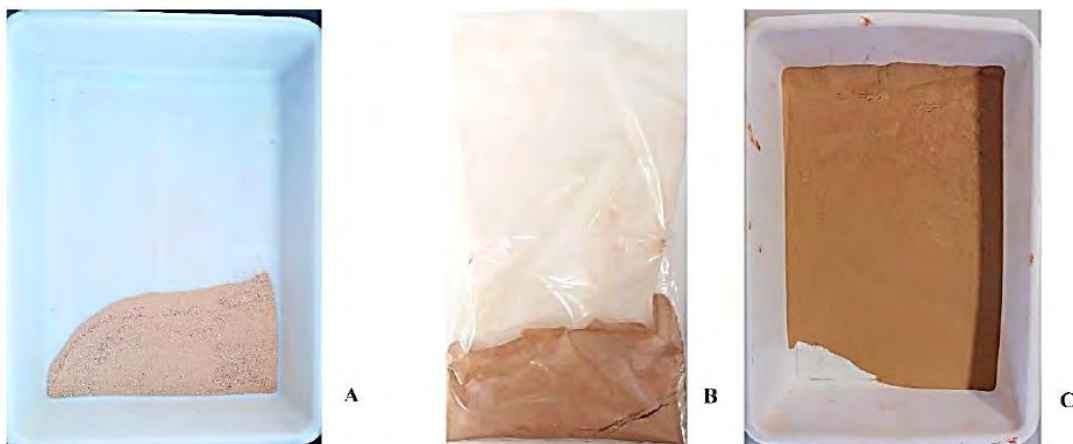


Fig. 5. Limos ya cribados en el tamiz. A: UAM; B: Rascafría; C: Rambla de Júcar.

4.3.2. Materiales utilizados y preparación de piezas.

Los materiales que necesitaremos para realizar la experimentación, tanto las pruebas piloto como las piezas en sí mismas serán:

- Limo, procedente de tres ubicaciones: UAM (91 gramos), Rascafría (127 gramos), rambla del Júcar (267 gramos).
- Arcilla, sin desgrasantes. Un total de 105,67 gramos (divididos, según las proporciones, en las 6 piezas que hemos realizado).
- Agua, 90 mililitros de agua.
- Molde, medidas 7 x 5 x 2 centímetros, a base de cajas portadiapositivas, suministrado por el profesor Javier Baena.

El proceso de amasado de los materiales fue realizado en el Aula de Arqueología Experimental. Para crear las piezas, tanto las de prueba como las de la experimentación, se recurrió a los porcentajes ofrecidos por Vandiver *et alii* (1989) de las piezas arqueológicas originales: 80 % de loess y 20% de arcilla con agua para aglutinar. En este caso un 80 % de limo y 20% de arcilla y 15 mililitros de agua por pieza. Con todos los materiales dispuestos: limo, arcilla y agua, se procede a amasarlos, prensarlos e introducir la mezcla resultante en el molde, presionándolo con una madera para compactar la pieza (Fig. 6). Tras ese proceso esperamos entre 3 y 4 días para que se sequen y extraemos la pieza del molde. El peso y proporciones de cada pieza son:



Fig. 6. Piezas 0, 1, I, II, III, IIII.

Para construir el hogar donde se cocerán las piezas de la experimentación I a IIII, se realizará, en el patio del Aula de Arqueología Experimental, un agujero, mediante un pico, una pala y una piqueta; cuyas medidas serán de 92 x 44 x 40 centímetros, a escala del encontrado en Dolni Vestonice I (hogar A) y lo recubriremos de tierra y lajas de piedra



Fig. 7. Hogar realizado en el patio del Aula de Arqueología Experimental.

y ladrillo para evitar el colapso de la estructura debido a que la tierra no es loésica como en el yacimiento de Moravia (Fig. 7).

4.3.3. Pruebas piloto 0 y 1: cocción reductora.

Conseguir una atmosfera reductora para que las piezas obtuvieran el matiz oscurecido que se produce en el yacimiento de Dolni Vestonice; era imposible realizar este tipo de cocción en la mufla o el horno que dispone el Aula de Arqueología Experimental. La técnica *rakú* se utiliza en la cerámica

japonesa para obtener cerámicas con esmaltes de cobre y otros minerales que funden a temperaturas cercanas a 1000°C y que son visibles en la superficie de la pieza mediante un choque térmico, que se realiza al sacar la pieza al rojo y introducirla en un recipiente lleno de serrín y virutas de maderas, tapado para producir vacío y ausencia de oxígeno, lo que permite la carbonización (monóxido de carbono); después se introduce en un balde de agua que termina de desencadenar el choque térmico.

El procedimiento con la pieza 0 se basa en los siguientes pasos: 1) bizcochado de la pieza a 800°C durante una hora y 15 minutos en la mufla del Aula de Arqueología Experimental y enfriado durante un día; 2) en un horno de gas del Aula de Cerámica se introduce la pieza hasta que se alcanzan los 1000°C, mientras, preparación de una cama de serrín y virutas de madera además de un recipiente en el patio cercano a la zona del horno; 3) extracción de la pieza, con una cocción total de unos 45 minutos, al rojo y deposición en la cama de serrín hasta que se produce una llamarada; 4) cubrimiento de la pieza con el recipiente para crear la atmosfera reductora, durante 10 minutos; 5) introducción en un balde de agua para enfriamiento de la pieza. El proceso en fotografías (Fig. 8):



Fig. 8. Cocción reductora estilo *raku* de la pieza 0.

La pieza 1 tuvo una cocción reductora mediante una técnica diferente denominada: carbonización en caceta; en el Aula de Cerámica de la UAM el día 18/05/2016. Mediante esta técnica la pieza se introduce en un recipiente de metal con una cama de serrín, se recubre la pieza con más serrín y se apelmaza con varias capas hasta el borde del recipiente para crear vacío; se tapa con lajas de cerámica y se introduce el recipiente en el horno hasta los 916° C durante tres horas. Durante dicho tiempo se produce un proceso de carbonización del serrín en el interior del recipiente debido a la temperatura del horno. La pieza 1 tuvo un bizcochado previo hasta los 800°C durante una hora y 15 min en la mufla del Aula de Arqueología Experimental. Proceso en fotos (Fig. 9):



Fig. 9. Proceso de carbonización en caceta.

4.3.4. Experimentación de piezas I a IIII.

Con el hogar y las piezas I a IIII preparadas nos disponemos a realizar la experimentación, para ello, recogemos el material necesario para encender la hoguera en la que coceremos las cuatro piezas. A lo largo del patio del Aula de Arqueología Experimental y de los jardines de la UAM recogemos: piñas, ramas pequeñas y medianas; los troncos más grandes y la estopa serán cedidos por el propio Aula (Fig. 10).



Fig. 10. Materiales necesarios para realizar la hoguera en el hogar.

El proceso de experimentación tendrá los siguientes pasos (Fig. 11):

- 1) Una primera hoguera para crear una abundante cama de cenizas en la que después dispondremos las piezas y con las que las taparemos para crear la atmósfera reductora. La hoguera consta de: estopa, ramas pequeñas y medianas, piñas y dos troncos grandes. Tras una hora y 15 minutos, todo el material anterior está consumido por el fuego; se ha creado una cama de cenizas idónea para disponer en ella las piezas. La temperatura medida con el pirómetro a lo largo de esta fase es de alrededor de 600°C en el centro del hogar y de unos 200°C en los laterales.
- 2) Con unos guantes de protección colocamos las piezas en la ceniza, recubriéndolas. Encima de la cama de cenizas realizamos una nueva hoguera buscando una mayor temperatura para que las piezas se puedan cocer. Esperamos una hora y media hasta que se consume la segunda hoguera. La temperatura máxima, medida con pirómetro, es de 903°C en el centro del hogar y de 400°C a 200°C en los laterales.

- 3) Tras una hora de espera para que la temperatura descendiera a unos 200°C en el centro del hogar, este se tapa con arena para evitar que la ceniza candente provoque cualquier tipo de incendio en el patio.
- 4) Al día siguiente, se retira la arena y la ceniza y se recogen las piezas carbonizadas en buen estado.

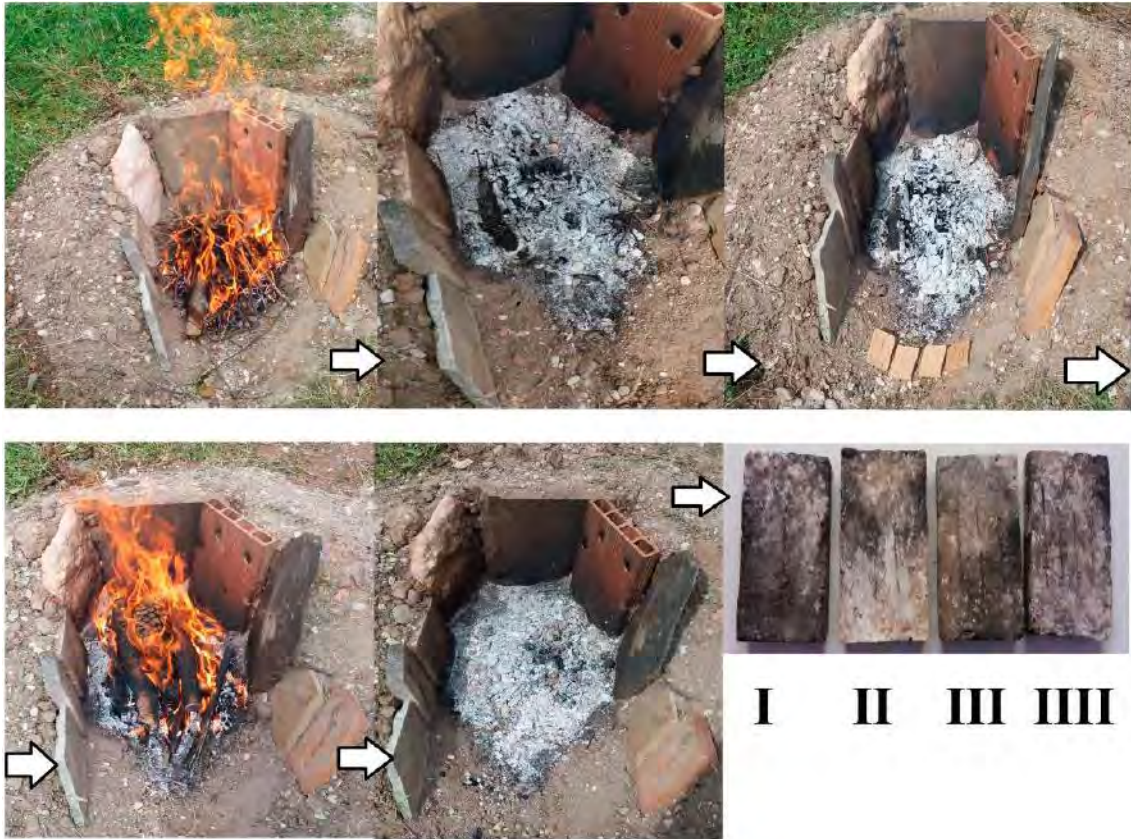


Fig. 11. Proceso de experimentación de piezas: I, II, III, IIII.

5. RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN.

Las cuatro piezas mantuvieron su estructura sin experimentar ningún tipo de fractura por choque térmico; soportaron la temperatura alcanzada en el hogar e incluso, en palabras de José María Gil, “podrían aguantar una temperatura mucho mayor”. Por lo tanto, podemos concluir que el proceso propuesto por Bougard (2011) es plausible e incluso, con el cambio de materia prima, loess por limo, se puede seguir las mismas fases y tener un resultado similar a las piezas que encontramos en Dolni Vestonice. La posición de cada una de las piezas dentro de la cama de cenizas ha determinado el color que han adquirido. Este hecho se puede diferenciar también en las diferentes coloraciones de las piezas del yacimiento original que se encuentran entre el marrón y el negro. La

explicación de esta coloración podría estar en tal suceso, el nivel de cubrición de las piezas en la cama de cenizas.



Fig. 12. Pieza I.

La pieza I (Fig. 12) se carbonizó correctamente en toda su estructura; se encontraba en el centro del hogar y eso permitió que la atmósfera reductora hiciera su efecto y diera el matiz negro que podemos encontrar en el yacimiento de Moravia.

La pieza II (Fig. 13) es la menos carbonizada durante la segunda fase de hoguera debió tener algún influjo de oxígeno que atenuó la carbonización y solo afectó a la mitad de la pieza y no de manera completa; la mitad de la pieza tiene un tono negro-marrón oscuro mientras que la otra mitad un marrón claro.



Fig. 13. Pieza II



Fig. 14. Pieza III.

La pieza III (Fig. 14) sufrió un proceso similar a la pieza II durante el proceso de cocción pero con una mayor reducción; un tono marrón oscuro en $\frac{3}{4}$ partes de la pieza y un tono negro en una de las esquinas.

La pieza IIII (Fig. 15) tiene un tono grisáceo oscuro general con un tono negro en una de sus esquinas; estaba cerca de la pieza I durante la cocción, lo que explica este tono más oscuro que las piezas II y III.



Fig. 15. Pieza IIII.

6. PROS Y CONTRAS DEL PROYECTO.

La conclusión más importante es que el proceso de Bougard de 17 puntos se puede realizar y es suficientemente sistemático para que el grado de similitud con el yacimiento original sea muy alto. Además, las piezas pueden soportar el proceso sin que se produzca un choque térmico, algo que puede aumentar la explicación de que fuera intencionado y no algo casual por desconocimiento de la técnica. También es plausible realizar satisfactoriamente el proceso con una materia prima diferente a la original, limo en vez de loess. Incluso se podrían modelar figuras con el material limoso, aunque no se haya expuesto en este proyecto.

El problema más importante es la falta de material original para probar arqueológicamente el proceso de Bougard y los resultados de los análisis de Vandiver *et alii*. El otro gran problema sería el acabado arenoso de la pieza que no soportaría un contacto o uso continuado.

7. AGRADECIMIENTOS

Queríamos agradecer, en primer lugar, al equipo de profesores de la asignatura Arqueología Experimental, Javier Baena y Felipe Cuartero por enderezar nuestro trabajo cuando no pudimos acceder a la materia original, además de la ayuda posterior durante la realización del proyecto; sin olvidarme de Guillermo Bustos, quien nos ha atendido, ayudado y aconsejado durante todo el proyecto en el Aula de Arqueología Experimental. En segundo lugar, a los profesores de Geografía Física, Juan Antonio González y Concepción Fidalgo, por su ayuda e instrucción en el conocimiento de los loess, el limo y los procesos de creación geológica de los mismos, además de recoger, junto con Aída García Millán (Compañera de la UAM), el limo de la Rambla del Júcar necesario para realizar la experimentación. Por último agradecer a Lorena Garvín el limo de Rascafría que recogió durante una excursión por la Sierra de Madrid.

8. BIBLIOGRAFÍA

BARANDIARÁN, I. (2006): *Imágenes y adornos en el arte paleolítico*, Ariel Prehistoria, Barcelona.

BOUGARD, E. (2011): “Les céramiques gravettiennes de Moravie: derniers apports des recherches actuelles. The gravettian ceramic of Moravia. New analysis”, *L’anthropologie*, 115: 465-504.

COOK, J. (2013): *Ice Age art: arrival of the modern mind*, British Museum Press, London.

DELPORTE, H. (1979): *La imagen de la mujer en el Arte Prehistórico*, Ediciones Itsmo, Madrid.

FARBSTEIN, R., RADÍĆ, D., BRAJKOVIC, D., MIRACLE, P. T. (2012): “First Epigravettian Ceramic Figurines from Europe (Vela Spila, Croatia)”, *PLoS ONE*, 7 (7): 1-15.

FUCHS, M., KREUTZER, S., ROUSSEAU, D. D., ANTOINE, P., HATTÉ, C., LAGROIX, F., MOINE, O., GAUTHIER, C., SVOBODA, J. Y LISÁ, L. (2013): “The loess sequence of Dolní Vestonice, Czech Republic: A new OSL-based chronology of the Last Climatic Cycle.”, *Boreas*, 42: 664–677. 19

GAMBLE, C. (2001): *Las sociedades paleolíticas de Europa*, Ariel Prehistoria, Barcelona.

LEROI-GOURHAN, A. (1994): *Las religiones de la Prehistoria*, Editorial Laertes, Barcelona.

RIVERA, A (2004): “Paleoclimatología y cronología del Würm Reciente: un intento de síntesis”, *Zephyrus*, 57: 27-53.

SÁNCHEZ GOÑI, M. F. Y D’ERRICO, F. (2005): “La historia de la vegetación y el clima del último ciclo climático (OIS5-OIS1, 140.000-10.000 años BP) en la Península Ibérica y su posible impacto sobre los grupos paleolíticos”, *Museo de Altamira, Monografías*, nº 20, Santander, 115-129.

SCHMIDER, B. (2002): “El Gravetiense”, en GARANGER, J. (ed.) *La Prehistoria en el mundo. Nueva edición de “La Prehistoria” de André Leroi-Gourhan*, Ediciones Akal, 336-347.

SOFFER, O. (1987): "Upper Paleolithic Connubia, Refugia, and the Archaeological Record from Eastern Europe", en SOFFER, O. (ed.), *The Pleistocene World. Regional Perspectives*. Plenum Press, New York, 333-348.

SVOBODA, J. A. (2001): "Gravettian mammoth bone deposits in Moravia", en *The World of Elephants - International Congress*, Roma, 359-362.

SVOBODA, J. A. (2006): "The Archeological Framework", en TRINKAUS, E. Y SVOBODA, J. A. (eds.), *Early Modern Human Evolution in Central Europe. The people of Dolni Vestonice and Pavlov*, The Dolni Vestonice Studies 12, Orford University Press, 6-9.

VANDIVER, P. B., SOFFER, O., KLIMA, B. Y SVOBODA, J. (1989): "The origins of ceramic technology at Dolni Vestonice, Czechoslovakia", *Science*, 246: 1002-1008.

VERPOORTE, A. (2000): *Places of Art, traces of fire. A contextual approach to anthropomorphic figurines in the Pavlovian (Central Europe, 29-24 kyr BP)*, Archaeological Studies Leiden University, 8.

8.1 Recursos informáticos.

- Anthroposmuseum de Brno.
- http://www.rmm.cz/english/expozice_dv.html (Museo Regional de Mikulov).
- <http://publikace.arub.cz/publikace/dolnovestonicke-studie> (Instituto Arqueológico de CAS, Brno).