

# Propuesta de cadena operativa de la producción cerámica prehistórica a mano

M. CALVO TRIAS  
J. FORNÉS BISQUERRA  
J. GARCIA ROSSELLÓ  
E. JUNCOSA VECCHIERINI

Laboratori de Prehistòria de la Universitat de les Illes Balears. Grup de Recerca Arqueobaleàr  
Dept. de Ciències Històriques i Teoria de les Arts. Universitat de les Illes Balears  
Carr. de Valdemossa km 7,5; 07122-Palma de Mallorca  
vdhamct0@uib.es

Con este artículo se pretende una aproximación a la cadena operativa de la fabricación de la cerámica prehistórica hecha a mano. Para ello se han adaptado los planteamientos derivados de los análisis tecnológicos de la industria lítica con la finalidad de establecer cada una de las fases existentes, así como las diferentes soluciones técnicas que se puedan definir en cada una de las producciones cerámicas prehistóricas realizadas a mano.

## **PALABRAS CLAVE**

CERÁMICA PREHISTÓRICA A MANO, CADENA OPERATIVA DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA, ANÁLISIS TECNOLÓGICO.

The aim of this writing is to familiarize the reader with the creative process of manufacturing hand made prehistorical ceramic objects. For this reason we have adapted technological analysis methods of the stone industry to determine each one of the existing phases, as well as the various different technical solutions to be defined in the production of every piece of hand-made prehistoric pottery.

## **KEYWORDS**

HAND-MADE PREHISTORIC POTTERY, THE CERAMIC OBJECTS PRODUCTION LINE, CREATIVE STAGES TO MANUFACTURE CERAMIC OBJECTS, TECHNOLOGICAL ANALYSIS.

Como dijo Leroi-Gourhan (1965), el útil no existe más que dentro del ciclo operativo y alcanza su pleno significado no cuando se fabrica sino al utilizarse. Dentro de él queda la huella del proceso de fabricación y utilización y eso nos permite aproximarnos a las actividades que realizaron los hombres prehistóricos. A pesar de que en este artículo enfocamos la producción cerámica desde una visión muy tecnológica, no debemos olvidar las aportaciones que, desde los planteamientos postprocesuales se han realizado respecto al contenido simbólico de la cultura material y a la necesidad de incorporar el contexto y el esquema de racionalidad de los grupos prehistóricos a la hora de analizar su producción material (Hodder, 1982, 1994; Dietler y Herbich, 1989).

La herramienta idónea para este tipo de análisis constituye el concepto de cadena operativa. Mediante ella podemos identificar y ordenar las etapas necesarias y sucesivas que existen dentro de un proceso de realización técnico así como identificar los componentes de dicho proceso. «L'idée maîtresse dans la notion de chaîne opératoire est fondée sur la conception que toute réalisation technique est un processus dont les étapes techniques peuvent être distinguées en théorie et par l'observation...» (Geneste, 1991).

Los primeros conceptos sobre la cadena operativa surgieron en el entorno de paleolitistas (Mauss, 1941; Leroi-Gourhan, 1964) y, por tanto, el concepto se ha aplicado básicamente en el análisis de las producciones líticas. Sólo en los últimos años este tipo de ideas se ha incorporado a la investigación sobre los procesos de manufactura cerámica (Colomer, 1995).

Nuestro planteamiento se integra dentro de las ideas de Cresswell (1976: 6): «serie de operaciones que transforman una materia primera del estado natural al estado fabricado». No pretendemos aquí seguir una tendencia de carácter sociológico que quiera profundizar en las raíces sociales del proceso técnico (Geneste, 1991; Balfet, 1991) u otra más psicológica centrada en una evaluación de la cognición social de los procesos y cambios tecnológicos (Van der Leew, 1993). Simplemente planteamos los límites y posibilidades de la cadena operativa desde una perspectiva menos social, más categórica y analítica, que plantee la incorporación de los diferentes procesos de manufactura al concepto de cadena operativa. En definitiva, plantear una herramienta de análisis acompañada de estructuras metodológicas y teóricas para aproximarnos, en el sentido más amplio del término, a la problemática de la producción cerámica.

Se pretende centrar la discusión en la conceptualización de los procesos de manufactura como producciones humanas y su incidencia en el conocimiento tecnológico de cada sociedad (Colomer, 1995).

En el registro arqueológico disponemos de algunos elementos que nos ilustran estos esquemas técnicos (Rye, 1981; Rice, 1987, 1990; Shepard, 1956), conocemos las materias con las que se realiza la cerámica, podemos identificar algunas trazas que nos ilustran sobre fases de su fabricación, conocemos su forma y, en algunos casos, ciertos análisis nos informan sobre la funcionalidad de los elementos cerámicos (Skibo, 1992). Frente a estos conocimientos desconocemos, por el contrario, otros aspectos fundamentales como el tiempo de trabajo, las costumbres laborales y la estructura social del trabajo.

Con el fin de desarrollar el conocimiento sobre la cadena operativa de la producción y funcionalidad cerámica es necesario profundizar y elaborar mecanismos que nos permitan llegar a reconocer los procesos técnicos en los que se interviene. Lógicamente, éstos deben ser generados a partir de las informaciones que obtenemos del análisis del material cerámico y del análisis del conjunto de información arqueológica de que se dispone, todo ello unido a otros elementos como las comparaciones etnográficas y experimentales (Bronistky y Hamer, 1986; Skibo, Schiffer y Reid, 1989) que nos pueden ayudar en la interpretación de dicho proceso.

## Estructura de la cadena operativa de la producción cerámica

En las siguientes páginas desarrollaremos brevemente las principales fases de la cadena operativa. Debido a la concepción de este trabajo, no es nuestra pretensión desarrollar la complejidad técnica y las diferentes actividades que se desarrollan en cada fase. Por ello, a continuación únicamente describiremos las fases más importantes de la producción cerámica, dejando de lado las fases que se refieren al uso, las reutilizaciones y el abandono de las piezas, siendo conscientes que el concepto de cadena operativa debe, obligatoriamente, valorar e interpretar conjuntamente todo el proceso vital de los productos cerámicos. Con el fin de visualizar mejor toda la cadena operativa y los diferentes niveles de clasificación hemos adjuntado un cuadro sinóptico al final del artículo.

El criterio que proponemos para establecer la cadena operativa de la producción cerámica se estructura a partir de diferentes niveles de clasificación.

### Nivel de clasificación I

Se refiere a los diferentes estados físicos de la materia arcillosa en relación con la pérdida de agua fruto de la manipulación por el alfarero (pérdida de agua debido al proceso de evaporación que se produce por secado o calentamiento de la arcilla, etc.). Estos estados pueden clasificarse de manera correlativa, aunque en algunos procesos técnicos alguna fase puede no estar presente. Este proceso tiene como finalidad convertir la arcilla en cerámica. Aplicamos el término de «fase» a cada uno de estos estados secuenciales que vienen definidos por la materia y sus propiedades físicas.

Este nivel analiza las siguientes variables: materia - propiedades físicas.

En este primer nivel de clasificación podemos distinguir las siguientes fases:

- Fase I: la arcilla se encuentra en estado natural.
- Fase II: preparación de la pasta cerámica.

- Fase III: la arcilla preparada se encuentra en estado fresco.
- Fase IV: primera fase de secado de la pasta cerámica una vez modelada.
- Fase V: la pasta cerámica modelada se encuentra en estado de textura de cuero.
- Fase VI: segunda fase de secado de la pasta cerámica modelada.
- Fase VII: cocción.
- Fase VIII: enfriamiento.
- Fase IX: fase final en que la arcilla ha adquirido sus características definitivas.

## Nivel de clasificación II

Este nivel define a grandes rasgos un proceso determinado de manipulación de la arcilla por el artesano en función de unos requerimientos técnicos mínimos y universales que son necesarios para que la arcilla se convierta en cerámica y, por tanto, adquiera consistencia, resistencia y refractariedad. A este segundo nivel de clasificación lo denominamos *proceso tecnológico marco*. No se trata de un nivel de clasificación correlativo y secuencial, ya que se pueden repetir los modelos tecnológicos y aparecer en diferentes estadios físicos del material arcilloso o fase (nivel de clasificación I). La clasificación se define en relación con la actividad que realiza el alfarero para tratar el material arcilloso o cerámico. En este tratamiento hay unos pasos mínimos necesarios, más allá de las soluciones técnicas concretas. En estos pasos mínimos no hay una diferenciación conceptual entre grupos, artesanos o culturas. Este nivel analiza las siguientes variables: materia - propiedades físicas - desarrollo tecnológico de tratamiento de la materia.

A continuación citamos los procesos tecnológicos marco más comunes:

1. Proceso tecnológico marco de obtención de materia prima PTMOMP.
2. Proceso tecnológico marco de preparación de la pasta cerámica PTMPPC.
3. Proceso tecnológico marco de modelado primario PTMMMP.
4. Proceso tecnológico marco de modelado secundario PTMMS.
5. Proceso tecnológico marco de tratamiento de la superficie PTMTS.
6. Proceso tecnológico marco de secado PTMS.
7. Proceso tecnológico marco de decoración PTMD.
8. Proceso tecnológico marco de cocción PTMC.
9. Proceso tecnológico marco de enfriamiento PTME.
10. Proceso tecnológico marco de acabado de la pieza PTMAP.

## Nivel de clasificación III

Es un subnivel del anterior. Con él se concreta el proceso tecnológico marco. Esta concreción supone la diferenciación de distintas estrategias tecnológicas que denominamos *proceso tecnológico pormenorizado*.

Este nivel analiza las siguientes variables: materia - propiedades físicas - desarrollo tecnológico concreto - conocimientos y tradiciones sociales.

A continuación citamos algunos procesos tecnológicos pormenorizados. Debemos tener en cuenta que en este nivel, la variación tecnológica ya es importante y se relaciona con la capacidad tecnológica del grupo, sus costumbres laborales, aspectos de carácter social, etc.

Ejemplo 1:

Dentro del proceso tecnológico marco de obtención de materia prima podemos distinguir los siguientes procesos tecnológicos pormenorizados:

1. Localización de afloramientos de arcilla.
2. Extracción de arcilla.
3. Transporte.

Ejemplo 2:

Dentro del proceso tecnológico marco de preparación de la arcilla podemos distinguir los siguientes procesos tecnológicos pormenorizados:

1. La purificación de materiales presentes en la arcilla.
2. Preparación de inclusiones.
3. Mezcla de las diferentes arcillas y las inclusiones.
4. Amasado para crear un producto regular y uniforme.

Las diferentes técnicas aplicadas serán secuenciales, aunque no tienen porqué ser correlativas.

## Nivel de clasificación IV

En este nivel analizamos la técnica que sigue el artesano para ejecutar un proceso tecnológico pormenorizado. Este nivel viene determinado por aspectos como la tradición laboral del grupo, los conocimientos tecnológicos, etc. Este nivel ya nos permite un grado importante de diferenciación tecnológica de los distintos grupos, ya que nos ilustra sobre la relación entre un sociedad, su desarrollo tecnológico y la materia que manipula. A este nivel de clasificación lo denominamos *técnica*.

Las diferentes técnicas aplicadas serán secuenciales, aunque no tienen porqué ser correlativas.

Este nivel de clasificación se relaciona con las siguientes variables: materia - propiedades físicas - desarrollo tecnológico - conocimientos y tradiciones sociales - costumbres laborales.

Algunos ejemplos de este nivel de clasificación podrían ser (respecto al modelado):

1. Técnica de tiras.
2. Técnica de vaciado.
3. Técnica de placas.
4. Técnica de arrastrado, etc.

## Nivel de clasificación V

Se trata de la actitud que toma el alfarero respecto a una técnica concreta. Es su técnica particular y personal, lo que le diferencia de los otros artesanos; en definitiva, su manera de actuar. Es la relación entre una sociedad, su desarrollo tecnológico, las tradiciones sociales, las costumbres laborales, el artesano y la materia. Este nivel de clasificación se denomina *acción*. Las acciones que conforman la ejecución concreta de una técnica deben ser secuenciales y correlativas.

Dicho nivel se relaciona con las siguientes variables: materia - propiedades físicas - desarrollo tecnológico - conocimientos y tradiciones sociales - costumbres laborales - conocimientos, aprendizaje y experiencia del alfarero.

En este caso el nivel de variabilidad es enorme. A modo de ejemplo podemos citar las estrategias concretas de aplicación de la técnica de tiras, los sistemas específicos de aplicación de engobe o de generación del bruñido.

## Desarrollo de la cadena operativa de la producción cerámica

Debido a las limitaciones de espacio de este artículo y a que su objetivo principal es realizar una primera presentación del esquema general propuesto, no hemos desarrollado en detalle ni los aspectos que afectan a los procesos tecnológicos pormenorizados, ni a las técnicas ni a las acciones. Ello se debe a la gran variabilidad de soluciones técnicas concretas, por lo que es necesario definir las en función de cada una de las cadenas operativas que se puedan documentar a partir del estudio de una producción cerámica determinada. En definitiva, este artículo es un primer ensayo teórico con el que pretendemos desarrollar un marco conceptual para el posterior análisis de las cadenas operativas concretas.

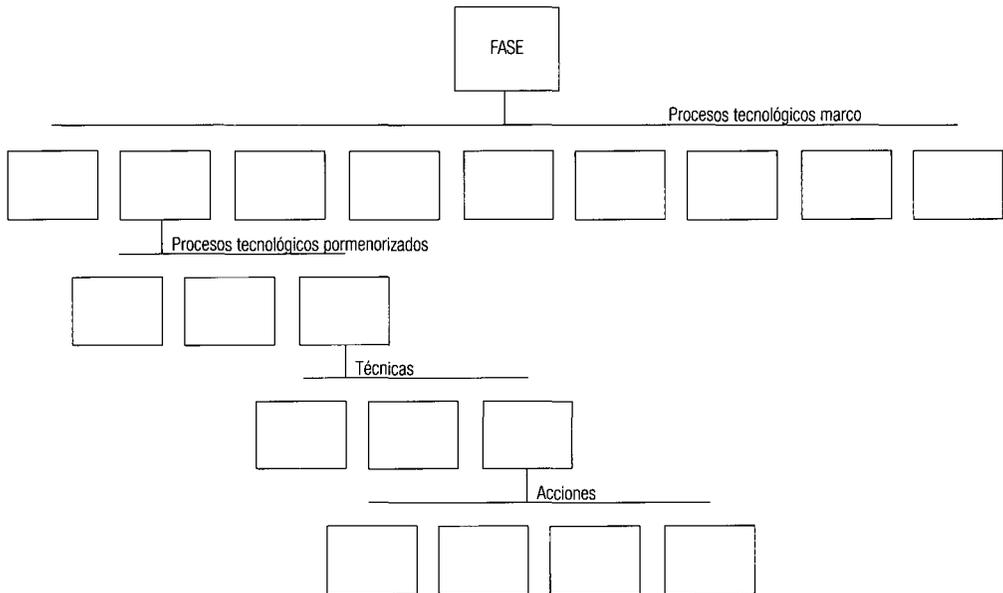


Fig. 1. Organigrama conceptual de la cadena operativa de la producción cerámica.

## Fase I: la arcilla se encuentra en estado natural

Aunque muchas veces se usa indistintamente el término arcilla como sinónimo de barro (Peterson, 1997; Sjoman, 1992), no son lo mismo. El barro es la masa que resulta de la unión de tierra y agua y no tiene porqué ser plástica. Por el contrario, la arcilla es la masa resultante de la disgregación y descomposición de las rocas feldespáticas que, mezcladas con agua, adquieren plasticidad. Sus dos características principales son el tamaño de sus partículas y la elevada proporción de minerales de arcilla (Orton Tyers y Vince, 1997).

La producción de una vasija se inicia con el proceso tecnológico marco de obtención de materia prima, ya sea de uno o más tipos de arcilla, o de las inclusiones<sup>1</sup> que pueden ser de materiales diversos en función del comportamiento físico que se quiera obtener de la pasta cerámica.

En esta fase también se pueden incluir procesos tecnológicos pormenorizados referentes a la obtención de otro tipo de materias primas como pigmentos, combustible o agua.

1. Entendemos por inclusión cualquier material que no forma parte de la matriz de la cerámica. Las inclusiones pueden ser de origen natural (nódulos de hierro, arena de cuarzo), presentes en la arcilla como impurezas, o antrópico (excrementos, paja, concha, caliza, calcita, mica), introducidas por el hombre para dar plasticidad, resistencia o refractariedad. Preferimos el término inclusión al de desgrasante, fundente o material plástico, ya que éstos se refieren sólo a los materiales de origen antrópico, muchas veces difíciles de distinguir de los de origen natural.

Estos materiales se pueden obtener en diferentes fases del proceso, al contrario que la arcilla y las inclusiones. Así, el agua puede no ser imprescindible, si la arcilla se encuentra lo suficientemente húmeda, pero resulta necesaria en la preparación y modelado de la arcilla. En cambio, el combustible que puede ser muy variado es obligatorio en la fase de cocción, sin él la arcilla no se convertiría en cerámica. También puede utilizarse en la fase de secado o para el ahumado de las piezas.

En resumen, en esta fase podemos destacar algunos tipos básicos de procesos tecnológicos marco:

1. Proceso tecnológico marco de obtención de arcilla (localización de afloramientos, extracción, transporte, almacenaje).
2. Proceso tecnológico marco de obtención de inclusiones.
3. Proceso tecnológico marco de obtención de pigmentos.
4. Proceso tecnológico marco de obtención de agua.
5. Proceso tecnológico marco de obtención de combustibles.

A su vez, cada uno de los procesos tecnológicos marco tendría procesos tecnológicos pormenorizados que analizarían las siguientes variables:

1. Localización de materia prima.
2. Extracción.
3. Transporte.
4. Almacenaje.

## Fase II: preparación de la arcilla

La finalidad de esta fase es obtener una masa o cuerpo formado por una o más arcillas que posea los requisitos necesarios para ser trabajada a mano o a torno (Caruso, 1986).

Una vez obtenida la materia prima se pasa al proceso tecnológico marco de preparación de la pasta cerámica. Dentro de este proceso tecnológico marco podríamos incluir los siguientes procesos tecnológicos pormenorizados:

1. La purificación de materiales presentes en la arcilla.
2. La preparación de inclusiones.
3. La mezcla de las diferentes arcillas y las inclusiones.
4. El amasado para crear un producto regular y uniforme.

Las diferentes estrategias de elección y preparación de la arcilla y de las inclusiones dependerán de las condiciones a las que deberá enfrentarse la masa cerámica, como por ejemplo la temperatura, el choque térmico que ha de soportar, la fuerza mecánica a la que se verá sometida, la plasticidad necesaria para ser modelada y el uso final que se le vaya a dar a la pieza.

### Fase III: la arcilla preparada se encuentra en estado fresco

El estado fresco, o también denominado estado plástico, hace referencia al momento en que una vez modelada la pieza aún puede modificarse su forma. Se trata del estadio en que se ha producido la mezcla de la arcilla con agua y todavía está presente en la pasta. El aumento del contenido de agua puede reducir la capacidad de la arcilla para sostenerse (Harvey, 1978), igualmente la pérdida de agua consigue una mayor consistencia.

Una vez preparada la arcilla con el amasado<sup>2</sup> y el añadido de las inclusiones, se inicia todo un proceso marco tecnológico destinado a la obtención de la forma básica denominado tradicionalmente modelado primario (Rye, 1981 o Rice, 1987)

Dentro de este proceso tecnológico marco de modelado primario debemos distinguir diferentes procesos tecnológicos pormenorizados:

1. Proceso tecnológico pormenorizado de fabricación de la base.
2. Proceso tecnológico pormenorizado de levantado del cuerpo.
3. Proceso tecnológico pormenorizado de confección del borde y el labio.

Dentro de los distintos procesos tecnológicos pormenorizados podemos distinguir diferentes técnicas:

1. Técnica de tiras: se trata de rollos de grosor uniforme elaborados por el enrollado horizontal de la arcilla. Se construye un vaso con tiras alrededor de la circunferencia incrementando gradualmente su altura. Un ejemplo etnográfico de esta técnica es el caso de los Tunebos, Colombia (Osborn, 1979) o los Shipibo-conibo, Amazonia peruana (De Boer y Lathrap, 1979; Lathrap, 1970) en la fabricación de las grandes vasijas.
2. Técnica de vaciado: es posiblemente la técnica más simple. Se trata del ahuecado de una bola de arcilla reduciendo el grueso de la pared con las manos (Litto, 1976).
3. Técnica de placas: las placas se forman presionando la arcilla sobre una superficie plana. Se unen por presión o untado. (Underhill, 1991).
4. Técnica de arrastrado: a partir de un pedazo de arcilla se suben las paredes por presión de la arcilla entre las manos, mientras, simultáneamente, se pule o se raspan las paredes hacia arriba (Litto, 1976).

En esta misma fase también podemos documentar el proceso tecnológico marco de modelado secundario.

Para diferenciar ambos procesos tecnológicos hemos utilizado la definición de Rye (1981: 62-63) «primary and secondary forming» recogida en Orton *et al.* (1997). La distinción entre modelado primario y secundario radica en que los primeros «nos propor-

2. Se entiende por amasado el trabajo de la arcilla antes de su empleo para eliminar el aire que hay en su interior (Carusso, 1986). Otra definición similar es la de Peterson (1997) al afirmar que con el trabajo de una masa de arcilla se pretende eliminar el aire y hacer una masa homogénea.

cionan la forma básica de la vasija y los secundarios, definen los detalles (...)» (Orton *et al.*, 1997: 138).

Dentro del proceso tecnológico marco de modelado secundario podemos distinguir, entre otros, los siguientes procesos tecnológicos pormenorizados:

1. Fabricación de diferentes elementos de prensión (asas, mamelones, mangos, etc.).
2. Sistemas de aplicación de los elementos de prensión (inserción, pegado).

El proceso tecnológico marco de modelado primario es exclusivo de esta fase, mientras que el proceso tecnológico marco de modelado secundario puede aparecer en esta fase, pero también puede aparecer en fases posteriores como por ejemplo la fase V: arcilla en textura de cuero.

Junto al proceso tecnológico marco de modelado, en esta fase en que la arcilla está fresca, también se puede localizar el proceso tecnológico marco de decoración. En este encontramos diferentes procesos tecnológicos pormenorizados, de ellos nosotros destacamos los siguientes como los más comunes:

1. Decoración mediante incisión.
2. Decoración mediante aplicación plástica.
3. Decoración mediante impresión.
4. Decoración mediante excisión.

## Fase IV: primera fase de secado de la arcilla preparada en estado fresco

La cerámica debe secarse cuando tiene ya una forma definida para ir perdiendo el agua que contiene la pieza y evitar la rotura al cocerse. La arcilla se contrae al secar y puede agrietarse, si no se produce un secado uniforme que reduzca las tensiones de la contracción producidas por la pérdida de agua (Harvey, 1978). Es en el primer secado donde la pieza se endurece y empieza a perder parte de sus cualidades plásticas. Es en este momento cuando la pieza pierde la mayor parte de agua presente en la pasta.

Este proceso se puede alargar hasta que la pieza llega a textura de cuero. Del éxito del mismo dependerá que la cerámica no se agriete o se fracture durante el proceso de cocción.

El proceso tecnológico pormenorizado puede presentar diferentes soluciones en función del tipo de secado, que muchas veces depende de las condiciones climáticas del lugar en donde se ubica la pieza para secarse. Así por ejemplo, Osborn (1979: 26) describe en Colombia (Tunebos) el proceso de secado en las vigas del techo de la casa. Shimada (1994) describe la técnica de secado en la población de Morrope, Perú, en un cuarto ventilado o bajo una ramada, pudiendo combinar el secado al sol y a la sombra.

Durante el secado se produce un cambio de volumen. Cuanta más agua pierda la pieza, más difícil será su manipulación. Igualmente, más se reducirá su volumen. Muchas de las

fracturas pueden atribuirse a los procesos de reducción de la cantidad de agua, es decir, el secado y la cocción. Normalmente, al fracturarse la pieza debido a la reducción de agua, el ceramista la descarta, por lo que es imposible su identificación.

## Fase V: la arcilla preparada se encuentra en textura de cuero

Se entiende por textura de cuero o dureza de cuero aquel estadio en el que puede manipularse la arcilla debido a la humedad que todavía conserva, pero sin provocar deformaciones substanciales de la forma básica (Caruso, 1986).

En esta fase podemos documentar los siguientes procesos tecnológicos marco:

1. Proceso tecnológico marco de modelado secundario (comentado en la fase III).
2. Proceso tecnológico marco de tratamiento de la superficie. Con él se persiguen dos aspectos básicos: por una parte, una mejora de las cualidades físicas de la pasta y, por otra, un cierto tratamiento estético.

Dentro de este proceso tecnológico marco existen diferentes procesos tecnológicos pormenorizados, de entre los que nosotros citamos los más frecuentes:

1. Golpeado: se trata de presionar la cerámica una vez desarrollada su forma. Se puede realizar usando una herramienta de presión y otra de oposición. Ejemplos de ello los encontramos en el Norte de Pakistán (Rye y Evans, 1976), en diferentes puntos de la India (Miller, 1985: 222-226; o Sarawasti y Behura, 1966: 55-58) y en África Subsahariana (Huysecom, 1994: 32-35).
  2. Raspado: la superficie de la pieza es recortada o desplazada generalmente cuando la arcilla tiene una ligera plasticidad. Mediante esta técnica se eliminan las irregularidades groseras (Rye, 1981: 86; Osborn, 1979: 16).
  3. Engobe:<sup>3</sup> entre los artesanos no hay acuerdo entre lo que se define por engobe y por tanto mucho menos entre los arqueólogos. Pensamos que la definición más acertada se refiere a la preparación de arcilla líquida para ser aplicada a la cerámica con un fin decorativo o funcional y a la que se pueden aplicar pigmentos para darle color. Es, en definitiva, una arcilla líquida de color natural o bien coloreada con óxidos metálicos, en ciertos casos con fundentes, etc., que sirven para aumentar la adhesión sobre el cuerpo cocido de la arcilla (Caruso, 1986).
  4. Bruñido:<sup>4</sup> los problemas definitivos aumentan con el concepto de bruñido, sobre todo en el campo de la arqueología, donde es común confundir bruñido con espatulado.
3. Recordar que por sus propias características, el engobe tiene una doble finalidad: técnica y decorativa, por lo que es una actividad que debe situarse tanto dentro de los PTMD como en los PTMTS.
4. Recordar que por sus propias características, esta actividad tiene una doble finalidad: técnica y decorativa, por lo que es una actividad que debe situarse tanto dentro de los PTMD como en los PTMTS.

Bruñir es pulir con una piedra lisa y suave o con una herramienta especial sobre la arcilla en dureza de cuero para que la superficie brille. El espatulado es un pulido (tipo de bruñido) con una espátula, aunque en muchos casos piedra y espátula dejan trazas similares en la superficie cerámica.

5. Proceso tecnológico marco de decoración. Este proceso ya ha sido tratado al analizar la fase III, por lo que únicamente comentaremos algunos aspectos. En este sentido, cuando la pieza está en textura de cuero no es normal la documentación de procesos tecnológicos pormenorizados de incisión, impresión, etc. Por el contrario, las aplicaciones plásticas mediante barbotina, aplicaciones de pintura, etc., son características de esta fase o fases posteriores, pero no son posibles cuando la arcilla está en estado fresco (fase III).

## Fase VI: segunda fase de secado de la arcilla preparada en estado de textura de cuero

El segundo secado endurece más la pieza por medio de la evaporación del agua que aún está presente en la pasta. A partir de este momento la cerámica pierde su capacidad de ser modelada.

Es en este momento cuando se produce el secado final antes de la cocción. A fin de evitar roturas durante este proceso, en esta fase debe conseguirse la mayor pérdida de agua posible. En esta fase es posible la utilización de hogueras con el fin de disminuir el tiempo de secado.

## Fase VII: cocción

La cocción solidifica la arcilla al perder por completo el agua presente en la pieza. La cerámica gana resistencia y al mismo tiempo fragilidad. Aunque no hay que olvidar que a pesar de su fragilidad es uno de los materiales mejor representados en el registro arqueológico.

La cocción es quizás la fase más compleja y la que necesita un desarrollo tecnológico más específico. La cocción depende del tipo de horno, que determina la atmósfera y la temperatura, así como del combustible que condicionará en parte dicho proceso. Los hornos pueden ser de muy variada tipología desde una simple hoguera a un horno de doble cámara, pasando por otras posibilidades como un agujero semiexcavado, un horno de una cámara, etc.

## Fase VIII: enfriamiento

Tanto durante el proceso de aumento como de disminución de temperatura, durante la cocción y el secado deben evitarse los cambios bruscos de temperatura con el fin de disminuir la presencia de roturas producidas por el estrés térmico.

En la mayoría de los casos esta fase se realiza de manera lenta con el fin de evitar el shock térmico, aunque con algunos productos cerámicos se realiza un enfriamiento rápido para conseguir un acabado determinado (Osborn, 1979: 28).

## Fase IX: fase final en que la arcilla presenta las características definitivas

En esta fase se realizan aquellos procesos tecnológicos marco que ponen fin a la producción de la pieza. Entre los más importantes nosotros destacamos:

1. El proceso tecnológico marco de acabado final de la pieza en donde podemos observar procesos tecnológicos pormenorizados como el de la limpieza de la cerámica,<sup>5</sup> impermeabilización con resinas, aplicaciones de productos vegetales, etc.
2. El proceso tecnológico marco de decoración, aunque en esta fase únicamente encontramos procesos tecnológicos pormenorizados de ahumado, pintado, etc.

Los cuadros siguientes nos muestran de manera sinóptica lo anteriormente expuesto (véase página siguiente).

En definitiva, con este artículo hemos pretendido realizar una primera aproximación de carácter teórico a la complejidad de la cadena operativa de la producción cerámica a mano. Quedan por desarrollar los siguientes niveles de análisis que se corresponderían a los procesos tecnológicos pormenorizados, a las técnicas y a las acciones. Sin embargo, es probable que este desarrollo deba realizarse en la aplicación concreta a una colección cerámica, ya que las soluciones técnicas posibles pueden ser muy numerosas. En cualquier caso, entendemos que el marco teórico que hemos propuesto supone una potente herramienta conceptual para desarrollar los estudios tecnológicos sobre la producción cerámica, teniendo en cuenta que en muchos casos éstos han adquirido exclusivamente un carácter puntual o una marcada visión tipológica.

5. Litto (1976: 148-152) ha descrito el proceso de ahumado en La Chamba, Colombia, mediante una cocción reducida dentro de una gran olla con el propio calor que desprenden las vasijas recién cocidas.

Esquema sinóptico de la cadena operativa de la producción cerámica

Fase	Proceso Tecnológico Marco PTM	Proceso Tecnológico Pormenorizado PTP	Técnica	Acción
Fase I: la arcilla se encuentra en estado natural	PTM de obtención de arcilla – Obtención de inclusiones – Obtención de pigmentos* – Obtención de agua* – Obtención de combustible*	PTP del PTM de obtención de arcilla: – Localización de afloramientos de arcilla – Extracción de arcilla – Transporte – Almacenaje	Técnicas de almacenaje: – En estado fresco. – En estado seco, etc.	Almacenaje en estado seco: – En cubeta – El aire libre – En recinto, etc.
Fase II: preparación de la arcilla	PTM de preparación de la arcilla	PTP de purificación de materiales presentes en la arcilla – Preparación de las inclusiones – Mezcla de las diferentes arcillas e inclusiones – Amasado para crear un producto regular	Técnicas en el PTP de purificación de materiales presentes en la arcilla: – Manual en bruto con la arcilla en estado fresco – Manual en bruto con la arcilla en estado seco – Mecánico con cribado – Mediante levigación	Acción de técnica de purificación mecánica con cribado: – Machacado de la arcilla – Tipo de cedazo utilizado – Lugar de cribado
Fase III: arcilla en estado fresco	PTM de modelado Primario PTM de modelado Secundario PTM de decoración	PTP de PTM de modelado primario PTP de fabricación de la base PTP de levantado del cuerpo PTP de confección del borde y el labio	PTP de levantado del cuerpo: – Técnica de tiras – Técnica de vaciado – Técnica de placas – Técnica de arrastrado	Acción de la técnica de tiras Sistema de enrollado de la arcilla Sistema de colocación de la espiral de la arcilla Sistema de compactado de la espiral de la arcilla
Fase IV: secado primario	PTM de secado primario	PTP de secado rápido PTP de secado lento	Técnica de PTP de secado lento: – Al aire libre – En un recinto	Acción de técnica de secado lento en un recinto Bajo un porche, cañizo, cobertizo, etc.
Fase V: arcilla en textura de cuero	PTM de modelado secundario PTM de tratamiento de la superficie PTM de decoración	PTP de tratamiento de la Superficie: – Golpeado – Raspado – Engobe – Bruñido	Técnica del PTP de bruñido: – Con piedra – Con espátula – Con cuero, etc	Acción de técnica de bruñido con piedra: – Bruñido en círculo – Bruñido en oblicuo – Bruñido en paralelo

\* Estos PTM también pueden ubicarse en las fases II, III, IV, V, VI.

Esquema sinóptico de la cadena operativa de la producción cerámica (continuación)

<b>Fase</b>	<b>Proceso Tecnológico Marco PTM</b>	<b>Proceso Tecnológico Pormenorizado PTP</b>	<b>Técnica</b>	<b>Acción</b>
Fase VI: Secado secundario	PTM de secado secundario	PTP de secado rápido PTP de secado lento	Técnica de PTP de secado rápido: – Exposición al sol – Exposición cercana al fuego	Acción de Técnica de exposición cercana al fuego Suspendida sobre el punto de calor Alrededor del fuego, etc.
Fase VII: Cocción	PTM de cocción	PTP Búsqueda de materiales para la creación del horno Fabricación del horno Colocación de las piezas Colocación, utilización y preparación del combustible	Técnica de fabricación de horno: – En hoguera – En hoyo – En una sola cámara	Acción de Técnica de hoyo Dimensiones Elección del lugar, etc
Fase VIII: Enfriamiento	PTM de enfriamiento	PTP de enfriamiento rápido PTP de enfriamiento lento	Técnica de PTP de enfriamiento lento: – Dentro del horno – Inmersos en residuos animales o vegetales	Acción de técnica de inmersión en residuos Elección de los residuos Preparación de los residuos Tipo de presión Sistema de extracción
FASE IX: Acabado final de la pieza	PTM de acabado PTM de decoración	PTP de PTM de decoración: – Pintado – Ahumado	Técnica de ahumado Inmersión en residuos	Acción de técnica de inmersión en residuos Elección de los residuos Preparación de los residuos Tipo de presión Sistema de extracción

## Short text

# Proposal for a Hand-Made Manufacturing Process of Prehistorical Ceramic Objects

Present methodological approach as well as the use of new analytical techniques and data base systems improve the knowledge of taphonomical, economical, or even social and symbolical aspects of ceramic pieces.

Technological analysis of pottery production mean a kind of complex research and involves many disciplines. For this reason we think that one has to understand the process of production before tackling the actual analysis of the piece.

The knowledge of the so called operative chain represents the best tool to trace the making and use of ceramic pieces. With this knowledge we can identify and put in order the successive and necessary stages that become the technical manufacturing process as well as (identify) the components of such process. With all those we can get a closer look to the activities of the prehistorical man.

We do not pretend to follow a sociological approach to search within the social roots of the technical process, neither a more psychological evaluation of the social acknowledgement of changes of the technological processes.

We simply establish the limits and possibilities of the operative chain from a less social perspective, though a much more strict analytical procedure that incorporates the different manufacturing processes to the original concept of operative chain. Finally, set up an analytical tool reinforced with methodological and theoretical structures, as a broad approach to the problems of pottery production.

We also pretend to focus the arguments on different concepts in the manufacturing processes as simple human products and how do they

participate in the improvement of the technological knowledge of each society.

Among at the development of the knowledge of the production operative chain as well as the function of the pieces, we need to create means for the recognition of the various technical processes utilised. Those mechanisms have to be generated by the information obtained through the analysis of the ceramic piece, as well as the study of all available archeological data.

All this adds many more elements like experimental and ethnographical comparisons that can help for the interpretation of the manufacturing process.

For all these reasons we have classified the operative chain in the following levels:

- Phase: Defined by the material and its physical properties.
- Technological process framework: This level refers to a particular process of clay manipulation by the artisan.
- Detailed technological process: Looks for the differentiation of various concrete technological strategies.
- Technique: Analyses the technique followed by a particular artisan given the group traditional way of work or their technological knowledge.
- Action: It looks at the potter's attitude towards a concrete technique.

For all these we interrelate the following variables:

Material; Physical properties; Technological development; Knowledge and social tradition; Labour habits; Knowledge, apprenticeship and experience of the Potter.

## Bibliografía

- ANDERS, M., CHANG, J., SHIMADA, I., TOKUDA, y QUIROZ, 1994, Producción cerámica del horizonte medio temprano en Maymi, Valle del Pisco, Perú, en I. SHIMADA (ed.), *Tecnología y organización de la producción cerámica prehispanica en los Andes*, Fondo Editorial, Universidad Católica del Perú, Lima, 249-267.
- BALFET, H., 1991, Chaîne opératoire et organisation sociale du travail: quatre exemples de façonnage de poterie au Magreb, en H. BALFET, *Observer l'action technique. Des chaînes opératoires, pour quoi faire*, CNRS, París, 87-96.
- BRONISTKY, G. y HAMER, R., 1986, Experiments in Ceramic Technology: the Effects of Various Tempering Materials on Impact and Thermal-Shock Resistance, *American Antiquity* 51(1), 89-101.
- CARUSO, N., 1986, Cerámica Viva. Manual de uso de la técnica de elaboración cerámica, Omega, Barcelona.
- COLOMER I SOLSONA, E. y LULL, V. 1995, *Pràctiques socials de manufactura ceràmica (Microforma): anàlisi morfològiques i tecnològiques al sud-est de la Península Ibèrica, 2200-1500 cal. ane.*, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- CRESWELL, R., 1976, Avant-propos, *Techniques et culture* 1.
- DIETLER, M. y HERBICH, I. 1989, Tich Matek: the technology of Luo pottery production and definition of ceramic style, *World Archaeology* 21, 148-183.
- EIROA, J.J., BACHILLER, J.A., CASTRO, L. y LOMBA, J., 1999, *Nociones de tecnología y tipología en Prehistoria*, Ariel Prehistoria, Barcelona.
- GENESTE, J.M., 1991, Systèmes techniques de production lithique: variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques, *Techniques et Culture* 17-18, 1-35.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J., IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J., ZAPATA PEÑA, L. y PEÑA CHOCARRO, L., 2001, Estudio etnoarqueológico sobre la cerámica Gazua (Marruecos). Técnica y contexto social de un artesanado arcaico, *Trabajos de Prehistoria* 58, 1, 5-27.
- HARVEY, D., 1978, *Imaginative Pottery*, Pitman Publishing Ltd., Londres.
- HODDER, I., 1982, *Symbols in action*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HODDER, I., 1994, *Interpretación en arqueología. Corrientes actuales*, Ed. Crítica, Barcelona.
- HUYSECOM, E., 1994, *Identificación técnica des céramiques africaines*, Terre Cuite et Société. La ceramique, document technique, économique, culturel, XIV Rencontres Internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Juan-les-Pins, APDCA.
- KRAMER, C., 1985, Ceramic ethnoarchaeology, *Annual Review of Anthropology* 14, 77-102.
- KRAUSE, R., 1970, *Toward a formal account of bantu ceramic. Ethnoarchaeology: implications of ethnography for archaeology*, C. Kramer, Columbia University Press, Nueva York.
- LEACH, B., 1981, *Manual del ceramista*, Ed. Blume, Barcelona.
- LEROI-GOURHAN, A., 1964, *Le geste et la parole, I: Technique et langage*, Albin Michel, París.
- LEROI-GOURHAN, A., 1965, *Le geste et la parole II: la mémoire et les rythmes*, París.
- LITTO, G., 1976, *South American Folk Pottery*, Watson-Guptill Publications, Nueva York.
- LONGRACE, W. A., 1991, *Ceramic Ethnoarchaeology*, University of Arizona Press, Tucson.
- MAUSS, M., 1941, *Les techniques et la technologie, Oeuvres III*, edición recopilatoria de 1989, 250-256.
- MILLER, D., 1985, *Artefacts as categories: a study of ceramic variability in Central India*, Cambridge University Press, Cambridge.
- NORTON, F. H., 1978, *Cerámica para el artista alfarero*, C.E.C.S.A, México.

ORTON, C., TYERS, P. y VINCE, A., 1997, *La cerámica en arqueología*, Grijalbo Mondadori, Barcelona.

OSBORN, A., 1979, *La cerámica de los Tunebos. Un estudio etnológico*, Fundación de investigaciones arqueológicas nacionales, Bogotá.

PETERSON, S., 1997, *Artesanía y Arte del Barro*, Ed. Blume, Barcelona.

RICE, P. M., 1987, *Pottery analysis: a surcebook*, University of Chicago Press, Chicago.

RICE, P. M., 1990, *Pots and potters: currents approaches in ceramic archaeology*, Institute of Archaeology, University of California, Los Ángeles.

RYE, O. S., 1981, *Pottery technology. Principles and reconstruction*, Taraxacum, Washington D.C.

RYE, O. S. y EVANS, C., 1976, *Traditional pottery techniques of Pakistan*, Smithsonian Contribution Anthropology, Washington.

SARASWATI, B. y BEHURA, N.K., 1966, *Pottery techniques in peasant India*, Anthropological Survey of India, Calcuta.

SHEPPARD, A. O., 1956, *Ceramics for the archaeologist*, Carnegie Institute of Washington, Washington.

SHIMADA, I., 1994, La producción de cerámica en Morrope, Perú: Productividad, especialización y espacio vistos como recursos, en I. SHIMADA, *Tecnología y organización de la producción de cerámica prehispánica en los Andes*, Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú, 295-319.

SJOMAN, L., 1992, *Vasijas de Barro. La cerámica popular en el Ecuador*, Centro Interamericano de Artesanía y Artes Populares (CIDAP), Cuenca.

SKIBO, J.M., 1992, *Pottery Function. A Use-Alteration Perspective. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*, Plenum Press, Nueva York-Londres.

SKIBO, J.M., SCHIFFER, M.B. y REID, K.C., 1989, Organic-Tempered Pottery: An Experimental Study, *American Antiquity* 54. 1.

UNDERHILL, A.P., 1991, Pottery production in chiefdoms: the Longshan Period in Northern China, *World Archaeology* 23. 1, *Craft Production and Specialization*, 12-27.

VAN DER LEEW, S.E., 1993, Giving the potter a choice. Conceptual aspects of pottery techniques, en P. LEMOINER (ed.), *Technological choice. Transformations in material cultures since the Neolithic*, Routledge, Londres, 238-288.