

## REPLICANDO COCCIONES DE LA CERÁMICA PROVENIENTE DEL SITIO SAN IGNACIO (NOROESTE DE MENDOZA)

Rosa Moyano<sup>1</sup> y Cecilia Frigolé<sup>2</sup>

### RESUMEN

Proponemos una metodología experimental desde la Tecnología Cerámica aplicable a la reproducción de procesos de cocción de cerámica prehispánica, con los objetivos de obtener un producto de características semejantes a las de la colección arqueológica estudiada y generar datos experimentales que aporten hacia el conocimiento de los procesos de producción cerámica del pasado. Este trabajo forma parte de una metodología más amplia dedicada al estudio de procesos de manufactura de la cerámica de la etapa agro-alfarera del noroeste de la provincia de Mendoza, la cual consideramos aplicable a cualquier otra zona de estudio.

Las experiencias realizadas consistieron en emplear leña de algarrobo (*Prosopis* sp.) y guano de camélido como combustibles para cocinar probetas elaboradas con arcillas de la zona de estudio, en distintas estructuras de combustión: pozo y fogata a cielo abierto. Se compararon los atributos de dureza, coloración y porosidad de las probetas obtenidas con los de los tiestos de la colección estudiada. En la mayoría de los casos se obtuvieron productos sinterizados con estructura compacta y semicompacta y coloración semejantes a las piezas arqueológicas.

### SUMMARY

We propose an experimental methodology from the Ceramic Technology; this methodology can be applied to the reproduction of prehispanic ceramic firing process. Our goal is to obtain a product with similar characteristics to those of an archaeological collection. This work is part of a broader methodology dedicated to the study of manufacturing processes of ceramic of the agro-pottery stage on northwest of Mendoza, which we consider can be applied to any other study area.

We conducted firing of clay samples from the area; we used llama dung and carob (*Prosopis* sp.) wood as fuel. The firings were made in different structures of combustion: pit and bonfire in the open air. We compared the attributes of hardness, color and porosity of the experimental samples with the pots of the archaeological collection. The experimental samples obtained through this experimental methodology had a good sintering, structure and color, similar to archaeological samples.

### RESUMO

Propomos uma metodologia experimental de Tecnologia Cerâmica de aplicar para o processo de reprodução de pré-hispânica de disparo de cerâmica, com o objetivo de obter um produto com características semelhantes ao estudo da coleção arqueológica. Este trabalho é parte de uma ampla metodologia dedicada ao estudo dos processos de fabricação de cerâmica de agro-estágio cerâmica de NO na província de Mendoza, que consideramos aplicável a qualquer outra área de estudo.

Os experimentos realizados consistiu em usar madeira de alfarroba e esterco de camelid como combustível para cozinhar espécimes preparados com argilas da área de estudo em diferentes estruturas de combustão: poço e fogueira ao ar livre. Foram comparados os atributos de dureza, cor e porosidade das amostras obtidas com as panelas na coleção estudada, na maioria dos casos sinterizados foram obtidos com boa estrutura e coloração, semelhante aos artefatos.

<sup>1</sup> CONICET-Laboratorio de Geoarqueología. FFyL. UNCuyo. [re\\_moyano@yahoo.com.ar](mailto:re_moyano@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup> SeCTyP- Laboratorio de Geoarqueología. FFyL. UNCuyo. [cfrigole@gmail.com](mailto:cfrigole@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Se presentan en este trabajo los resultados de estudios actualísticos aplicados a la reproducción de procesos de cocción de cerámica de la etapa agro-alfarera del noroeste de la provincia de Mendoza. Esta propuesta forma parte de una metodología más amplia (Moyano *et al.* 2010) dedicada al estudio de procesos de manufactura de cerámica prehispánica.

Los objetivos de este estudio fueron obtener un producto de características semejantes a las de la colección arqueológica estudiada, así como generar datos experimentales que aporten hacia el conocimiento de los procesos de producción cerámica del pasado. La metodología empleada para cumplir con este objetivo consistió en aplicar técnicas experimentales basadas en los principios que aporta la Tecnología Cerámica, es decir los conocimientos científicos, empíricos y técnicas que permiten la fabricación de objetos cerámicos (Mari 1998), fundamentales para medir y controlar todas las variables que intervienen en el proceso de manufactura cerámica y poder obtener datos confiables de dichos procesos (Moyano *et al.* 2010).

### Caso de estudio

El sitio San Ignacio se ubica a 32°57'22 LS y 69°10'42" LO, sobre la margen izquierda del río Mendoza, en el valle de Potrerillos (Figura 1). El sector del valle donde se emplazaba el sitio fue afectado por la construcción de un dique durante el año 2001, por lo que se realizaron tareas de relevamiento y rescate (Durán *et al.* 2002; Gasco *et al.* 2011).

El rescate del sitio generó un registro complejo que incluye parte de una unidad habitacional semisubterránea (“caza-pozo”) correspondiente a la fase cultural Agrelo-Calingasta de la arqueología regional. Dicha estructura se halló asociada por proximidad a 4 “hornillos”, cuyos tamaños rondan los 50 cm de diámetro por 30 cm de profundidad y que contenían restos de carbón, cenizas, rocas termoalteradas, material lítico y fragmentos óseos (Durán *et al.* 2002; Gasco

*et al.* 2011). Estos “hornillos” podrían haber sido utilizados para la cocción de alimentos y si bien no se hallaron fragmentos de cerámica en su interior, no podría descartarse su posible utilización para la cocción de la misma. Como resultado de las excavaciones se rescató un conjunto importante de material arqueológico (óseo, lítico y cerámico) cuyo análisis se está profundizando (Frigolé 2010; Gasco *et al.* 2011).

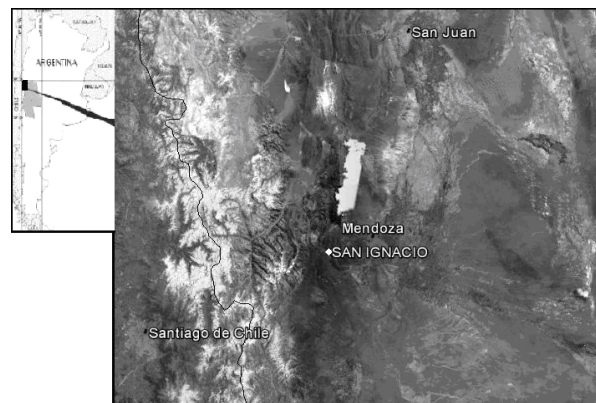


Figura 1. Área de estudio. Valle de Potrerillos y sitio San Ignacio.

El conjunto cerámico de San Ignacio incluye un porcentaje muy pequeño de tiestos pulidos y pintados que se suponen alóctonos y un porcentaje mayoritario de cerámica gris-negro (alisada, pulida e incisa, de cocción reductora) que se supone de origen local, y cuya morfología y propiedades ya han sido estudiadas en trabajos previos (Frigolé 2010).

Se trabajó con el conjunto de fragmentos de cerámica gris de San Ignacio con la finalidad de comparar con una colección arqueológica los resultados de la vía metodológica que se propone aquí. También el hallazgo de los “hornillos” llevó a plantear la necesidad de experimentar con distintas estructuras de combustión que podrían haber sido utilizadas en el pasado para la cocción de cerámica.

## EXPERIMENTACIÓN

Esta propuesta forma parte de una metodología más amplia (Moyano *et al.* 2010)

dedicada al estudio de procesos de manufactura de cerámica prehispánica y que consiste en las siguientes etapas:

- Localización de posibles fuentes de aprovisionamiento de materiales arcillosos.
- Caracterización de las propiedades físicas y químicas de las arcillas (pre-cocción).
- Preparación de pastas cerámicas con la adición de materiales no plásticos (arenas) de la zona de estudio.
- Desarrollo de las condiciones de cocción. Horno de pozo y fogata a cielo abierto.
- Ensayos post-cocción. Determinación de contracción, porosidad, estructura y observación visual de color y textura.
- Comparación de piezas y fragmentos de la colección arqueológica estudiada con las experimentales para establecer similitudes y diferencias.

Se conformaron probetas experimentales (tabletas) con arcillas recolectadas próximas al sitio San Ignacio, en un radio de 10 km, de las cuales fueron seleccionadas cuatro para la experimentación.

Para llevar a cabo la etapa referida al desarrollo de condiciones de cocción, se contó con el aporte de trabajos etnoarqueológicos de diversos lugares tratando de establecer recurrencias en los modos de cocinar cerámica, tipos de estructuras de combustión y combustibles utilizados (DeBoer y Lathrap 1979; Joffré 1999; Varela Guarda 2002, entre otros). Se encontró que en la mayoría de los casos se cocina cerámica a cielo abierto y en menor cantidad en pozo o estructura cerrada. Los

combustibles son variados, predominando la leña y el guano animal.

De acuerdo a las referencias bibliográficas relevadas sobre el tema, se realizaron una serie de experiencias en hornos de pozo y a cielo abierto (García 1993; Lagiglia 2006; Palamarczuk 2004; Rice 1987), buscando lograr cocciones en atmósfera reductora. El combustible utilizado fue leña de algarrobo (*Prosopis* sp.) y guano de camélido, este último se obtuvo en el Zoológico provincial.

#### Horno de pozo

- Se excavó un pozo en el terreno (Figura 2)
- El fondo fue cubierto con tiestos de cerámica (a modo de aislante)
- Una vez preparado el pozo se colocó guano de camélido y leña fina intercalando con las piezas y probetas a cocinar
- Para medir la temperatura de cocción se introdujo una termocupla (Figura 3).

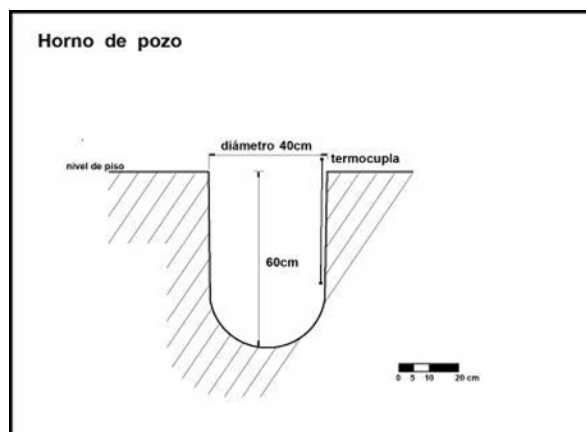


Figura 2. Esquema de horno de pozo.



Figura 3. Termocupla y pirómetro digital.



## REPLICANDO COCCIONES DE LA CERÁMICA PROVENIENTE...

- Se cubrieron totalmente las piezas con guano y sobre éste se colocó leña y se encendió la fogata
- Tiempo promedio de cocción 24 horas

### Fogata a cielo abierto

- Se delimitó una zona de 1m de diámetro, cavando unos 0,10m de profundidad (Figura 4)
- La superficie se cubrió con tiestos de cerámica (para aislar del suelo y mantener el calor por más tiempo)
- Se colocó una capa de guano de camélido intercalando con leña fina y las piezas a cocinar
- Para medir la temperatura de cocción se introdujo una termocupla.
- Se cubrieron las piezas totalmente con guano y se colocó leña para encender el fuego (Figura 5)
- Tiempo promedio de cocción 5 horas, muy influenciada por las corrientes de aire o vientos al momento de la cocción.

### Comparación de las muestras experimentales con la colección arqueológica

Con la finalidad de evaluar si las probetas experimentales obtenidas presentaban similitudes con los fragmentos arqueológicos se compararon propiedades y atributos que brindan información relacionada a la cocción.

La dureza puede brindar una idea aproximada acerca de la temperatura de cocción

(Orton *et al.* 1997), en este caso fue medida a través de un test alternativo a la escala de Mohs, utilizando el rayado con la uña sobre la superficie (equivale al índice de Mohs 2 o 2,5 - Orton *et al.* 1997). Para clasificar los grados de dureza se usaron términos propuestos por Orton *et al.* (1997): blando (se puede rascar con la uña), duro (no se puede rascar con la uña).

El aspecto cromático de una vasija aporta información acerca de la atmósfera y tipo de estructura en la cual fue cocida (Orton *et al.* 1997; García Rosselló y Calvo Trias 2006). Los colores que se observan en un corte fresco trasversal de los tiestos aportan información acerca de la atmósfera de cocción, mientras que la coloración de la superficie cerámica está relacionada con el tipo de estructura de cocción utilizada o a la posición de la pieza (García Rosselló y Calvo Trias 2006). Se observó entonces la coloración de las muestras experimentales y arqueológicas tanto en la superficie como en la pasta, a ojo desnudo y con lupa binocular (x10-x60) (Sanhueza 2004).

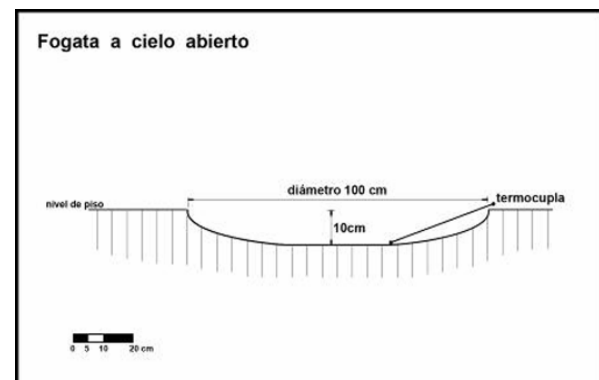


Figura 4. Esquema de fogata a cielo abierto



Figura 5. Fogata a cielo abierto.



Figura 6. Corte fresco de probeta experimental y dos fragmentos arqueológicos (observados en lupa binocular)

Se clasificaron los colores utilizando la tabla de Munsell (1975).

En algunas experiencias de cocción en horno eléctrico y a mayores temperaturas, realizadas con las mismas muestras de arcillas que se usaron en estas reproducciones, se han obteniendo productos con coloraciones homogéneas rojizas y naranjas (Moyano *et al.* 2010; Moyano *et al.* 2011), por lo que en este caso es posible que el color funcione como un buen indicador de las condiciones de cocción. Se debe tener en cuenta que el color no sólo se relaciona con las condiciones de cocción sino también con la composición de la pasta (carbono, hierro) (Rice 1987; García Rosselló y Calvo Trias 2006).

La porosidad nos brinda información acerca del grado de sinterización de un producto cerámico y de la composición de la pasta. La comparación de los porcentajes de porosidad de las muestras experimentales y las muestras arqueológicas permite observar si ambos conjuntos de muestras fueron cocidos a temperaturas similares (Moyano *et al.* 2011). Para medir la porosidad se aplicó a los fragmentos y probetas el Test de Porosidad Total, realizado según las normas IRAM 12510 en el laboratorio Tecnológico Cerámico I+D, de la Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo (Frigolé 2010). Luego, se compararon los valores obtenidos.

## RESULTADOS

A través de la vía metodológica propuesta se obtuvieron probetas experimentales cuyas características guardan similitud con las del material cerámico arqueológico (conjunto cerámico proveniente de San Ignacio).

La totalidad de las probetas experimentales pudieron rayarse con la uña. En la muestra arqueológica la cantidad de fragmentos calificados como duros y blandos se presentan en porcentajes similares (47%: duros; 53% blandos), siendo mayor el porcentaje de blandos que pudieron ser rayados con la uña (Orton *et al.* 1997).

Las muestras experimentales y los fragmentos de cerámica arqueológica presentaron una coloración similar gris-negra, 5YR 5/1-4/1 (Munsell 1975), tanto en las pastas como en las superficies. La presencia de colores oscuros puede indicar un período corto y/o bajas temperaturas de cocción, así como también una atmósfera de cocción con insuficiente oxígeno: reductora u oxidante incompleta (Rice 1987).

Algunos tiestos arqueológicos y probetas experimentales presentaron coloraciones grises y oscuras homogéneas (Figura 6), pero en otros casos se observaron sectores con coloraciones tenues rojizas o naranjas debido probablemente a la mezcla de cierta proporción de oxígeno durante el quemado (Lagiglia 2006/2007), lo que suele suceder en cocciones a cielo abierto en donde el combustible o el fuego están en contacto con las vasijas (García Rosselló y Calvo Trias 2006).

Las muestras experimentales y las arqueológicas arrojaron porcentajes similares de porosidad, siendo levemente más elevados los que corresponden a la colección arqueológica. Los porcentajes de porosidad de las probetas experimentales se encuentran entre el 24,3% y 28,3%, con una media de 25,6%. En la muestra de cerámica arqueológica la media es del 27,7%, los valores de porosidad más abundantes se encuentran entre el 27% y 32% y le siguen en

importancia aquellos valores que se hallan entre el 23% y 27%, siendo poco frecuentes los superiores al 32% (Figura 7). Los valores de la colección de cerámica comparados con los de las probetas no presentan diferencias significativas. La totalidad de los porcentajes de ambos tipos de muestras se hallan entre un 20% y 30% de porosidad, los valores que se escapan de este rango corresponden a algunos de los fragmentos arqueológicos (Figura 8).

## CONCLUSIONES

En la mayoría de los casos se obtuvieron productos sinterizados con estructura compacta y semicompacta y coloración semejantes a las piezas arqueológicas estudiadas (Frigolé 2010, Moyano *et al.* 2010), aún cuando la temperatura marcada por el pirómetro no superó, en ambos tipos de cocción, los 400°C.

Las probetas experimentales presentaron semejanzas con la cerámica arqueológica en cuanto a dureza, coloración y porosidad lo que

sugiere similitud en cuanto a la atmósfera de cocción reductora y las temperaturas de cocción alcanzadas.

En esta instancia no se puede precisar cuál de las dos modalidades de cocción es la que pudo haber sido utilizada en el pasado, ya que no se observan diferencias significativas entre las probetas cocidas en una y otra experiencia. Se debe continuar profundizando en las experiencias de cocción con distintas mezclas y proporciones de combustibles, distintos tamaños de estructuras de combustión y con más muestras de arcillas de la zona de estudio. Esto permitirá tener una mayor cantidad de datos de referencia que permitan aproximarnos más a los modos de cocción de la cerámica arqueológica. Estos resultados contribuyen al conocimiento de las decisiones que fueron adoptadas durante el proceso de manufactura cerámica por las poblaciones que habitaron el noroeste de Mendoza durante el período agro-alfarero.

La metodología propuesta aporta información valiosa ya que se sirve de los conocimientos científicos y empíricos, y de las técnicas, que permiten la fabricación de objetos cerámicos, por lo que resulta útil para reproducir los procesos de cocción de cerámica arqueológica proveniente de otras áreas de estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se llevó a cabo con el apoyo de CONICET y la SeCTyP de la UNCuyo. Se agradece también a la Facultad de Artes y Diseño de la UNCuyo por prestar sus instalaciones para realizar las experiencias.

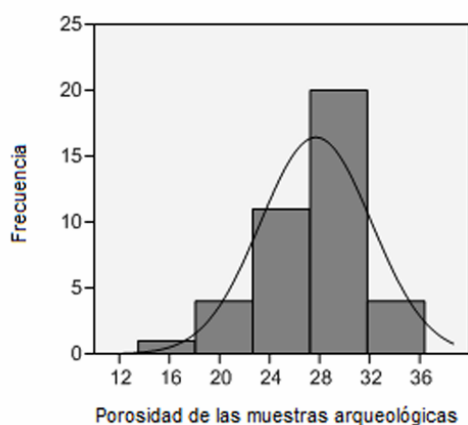


Figura 7. Histograma de porcentajes de porosidad correspondientes a las muestras de cerámica arqueológica.

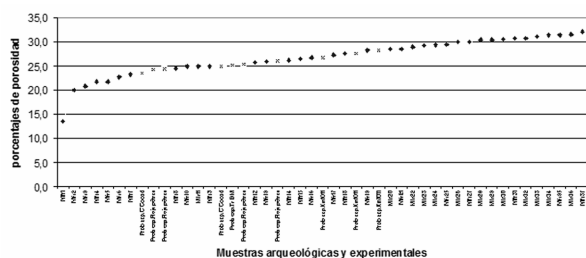


Figura 8. Valores de porosidad obtenidos en fragmentos arqueológicos • y probetas experimentales ×.

## BIBLIOGRAFÍA

- DEBOER, W. R. y D. LATHRAP  
1979. The Making and Breaking of Shipibo-Conibo Ceramics. En *Ethnoarchaeology. Implications of Ethnography for Archaeology*, editado por C. Kramer, pp. 102-138. Columbia University Press.
- DURÁN, V.; CORTEGOSO, V.; CHIAVAZZA, H.; LAGIGLIA, H. y A. GARCÍA

2002. Proyecto Potrerillos –Fase II- Relevamiento y Rescate Arqueológico en el Área del Emprendimiento. Informe Final (78p). Instituto de Estudios, Asesoramiento y Servicios (IDEAS). Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Ms.
- FRIGOLÉ, C.
2010. Análisis del conjunto cerámico de San Ignacio (Potrerillos). Estrategias de subsistencia y movilidad. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
- GARCÍA, L. C.
1993. Experimentación en Inca Cueva: arcillas, fogones y combustibles. *Arqueología* 3: 69-92.
- GARCÍA ROSSELLÓ J. y M. CALVO TRIAS
2006. Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica: una propuesta para su estudio. *Mayurqa* 31: 83-112.
- GASCO, A.; E. MARSH; C. FRIGOLÉ; S. CASTRO; C. PRIVITERA; R. MOYANO y L. YEBRA
2011. Actividades domésticas durante los siglos III -VIII d.c. en el valle de Potrerillos (San Ignacio-Mendoza). Un acercamiento desde la osteometría y la tecnología cerámica y lítica. *Revista del Museo de Antropología*. 4:145-160, Universidad Nacional de Córdoba.
- JOFFRÉ, G.
1999. Producción alfarera en Santo Domingo de los Olleros (Huarochiri- Lima). *Bulletin de l'Institut Français d' Etudes Andines*. 28(2): 215-248
- LAGIGLIA, H.
2006. *El fuego y los hornillos de tierra en la prehistoria de la Argentina*. Museo de Historia Natural de San Rafael. Municipalidad de San Rafael, San Rafael.
- 2006/2007 Estudio Integral de la cultura Agrelo. Documento de uso interno del Laboratorio de Geoarqueología de la UNCuyo. 41 Páginas. Mendoza. Ms.
- MARI, Eduardo A.
1998. *Los materiales cerámicos*. Librería y Editorial Alsina, Buenos Aires.
- MOYANO, R.; M. C. MARQUET y L. SAMMARCO.
2010. Tecnología cerámica y estudios experimentales sobre la cerámica del sitio arqueológico San Ignacio (Noroeste de Mendoza). *Huellas... Búsquedas en Arte y Diseño*. 7:30-38.
- MOYANO, R.; C. FRIGOLÉ; L. SAMMARCO y C. MARQUET
2011. Reproducción experimental de procesos de manufactura de cerámica Agrelo: una propuesta metodológica. Ms
- MUNSELL COLOR COMPANY
1975. *Munsell Soil Color Charts*. Munsell Color Company, Baltimore, Md.
- PALAMARCZUK, V.
2004. Cocción experimental de cerámica con estiércol de llama. *Intersecciones en Antropología* 5: 119-127.
- SANHUEZA, L.
2004. Estilos Tecnológicos e Identidades Sociales durante el Período Alfarero Temprano en Chile Central: una mirada desde la alfarería. Tesis presentada para obtener el grado de Magíster en Arqueología. Inédita. Santiago de Chile.
- RICE, P.
1987. *Pottery Analysis: a sourcebook*. The University of Chicago Press, Chicago.
- ORTON, C., P. TYERS y A. VINCE
1997. *La cerámica en Arqueología*. Crítica, Barcelona.
- VARELA GUARDA, V.
2002. Enseñanzas de alfareros toconceños: tradición y tecnología en la cerámica. *Chungará* 34(2): 225-252.