

María M. Frère, Alicia Francese, María I. González, et al. (Mayo/Agosto, 2023). Diseño experimental aplicado a coberturas cerámicas de cazadores-recolectores-pescadores pampeanos. *Folia Histórica del Nordeste*, N° 47, pp. 247-264. DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/fhn.0476799>

La revista se publica bajo licencia Creative Commons, del tipo Atribución No Comercial. Al ser una revista de acceso abierto, la reproducción, copia, lectura o impresión de los trabajos no tiene costo alguno ni requiere proceso de identificación previa. La publicación por parte de terceros será autorizada por *Folia Histórica del Nordeste* toda vez que se la reconozca debidamente y en forma explícita como lugar de publicación del original.

Folia Histórica del Nordeste solicita sin excepción a los autores una declaración de originalidad de sus trabajos, esperando de este modo su adhesión a normas básicas de ética del trabajo intelectual.

Asimismo, los autores ceden a *Folia Histórica del Nordeste* los derechos de publicidad de sus trabajos, toda vez que hayan sido admitidos como parte de alguno de sus números. Ello no obstante, retienen los derechos de propiedad intelectual y responsabilidad ética así como la posibilidad de dar difusión propia por los medios que consideren. Declara asimismo que no comprende costos a los autores, relativos al envío de sus artículos o a su procesamiento y edición.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Contacto:

foliahistorica@gmail.com

<https://iighi.conicet.gov.ar/publicaciones-periodicas/revista-fohia-historica-del-nordeste>

<https://revistas.unne.edu.ar/index.php/fhn>

DISEÑO EXPERIMENTAL APLICADO A COBERTURAS CERÁMICAS DE CAZADORES-RECOLECTORES-PESCADORES PAMPEANOS

Experimental design applied to ceramic coverings of hunter-gatherer-fishers of the pampas

María Magdalena Frère*

0000-0001-9785-2493

Alicia Francese**

0000-0002-6265-1138

María Isabel González***

0000-0002-0351-378X

Guillermina Migueliz****

Mariana Sabbatella*****

Resumen

Con el propósito de contribuir al conocimiento de la tecnología cerámica de los grupos cazadores-recolectores-pescadores del río Salado bonaerense llevamos a cabo desde hace treinta años un proyecto de arqueología experimental. En este artículo presentamos los resultados experimentales referidos a la preparación y al uso de materiales colorantes. Las sustancias preparadas las aplicamos sobre pequeñas réplicas de cuencos que sometimos a cocción. En estos experimentos usamos pigmentos minerales rojos y blancos provenientes de las sierras de Tandilia, espacio que formaba parte del circuito recorrido por estas bandas durante el Holoceno tardío, para el abastecimiento y el transporte de las rocas. Algunos de los resultados obtenidos con la experimentación nos permiten decir que estos grupos contaron con conocimientos técnicos acerca de las sustancias colorantes, del modo de obtenerlas, de las prácticas de elaboración y de la aplicación sobre determinados soportes. El trabajo experimental muestra que las durezas de los pigmentos implicaron distintos esfuerzos para el molido; qué momento fue mejor para fijar el colorante; las diferencias en las técnicas de aplicación y el comportamiento de los colores después de la cocción.

<Río Salado bonaerense> <Holoceno tardío> <Experimentación> <Pigmentos><Alfarería>

Abstract

In order to contribute to the knowledge of ceramic technology of hunter-gatherer-fisher groups of the Salado River of Buenos Aires, we have carried out an experimental archaeology project for thirty years. In this article, we present the experimental results related to the preparation and use of coloring materials. We applied the prepared substances in small bowls replicas that were subjected to heating. In these experiments, we used red and white mineral pigments from the Tandilia System, an area that was part of the circuit traveled by these bands during the late Holocene, to supply and transport of rocks. Some of the results obtained from the experimentation allow us to state that these groups had technical knowledge about the coloring substances, how to obtain them, the manufacturing practices, and the application on certain supports. The experimental work shows that the hardness of the different pigments implied diverse efforts

* Docente-Investigadora. Instituto de Arqueología. magdafrere@gmail.com

** Investigadora. Instituto de Arqueología. alifrancese@yahoo.com.ar

*** Profesora consulta de la Facultad de Filosofía y Letras. UBA. Instituto de Arqueología. igonzale@filo.uba.ar

**** Profesora Superior de Cerámica de la Escuela de cerámica de Chascomús. miguelizguille@gmail.com

***** Profesora Superior de Cerámica. Profesora en la Escuela de cerámica de Chascomús. mariansabbatella@gmail.com

for grinding; which was the best moment to fix the colorant; the differences in the application techniques; and the behavior of the colors after firing.

<Salado River> <Late Holocene> <Experimentation> <Pigments><Pottery>

16/05/2022 // Aceptado: 20/03/2023

Introducción

En el marco de las investigaciones sobre las ocupaciones del río Salado bonaerense se viene desarrollando desde hace treinta años un proyecto, a largo plazo, de arqueología experimental sobre la tecnología cerámica (Francese, 2000; Francese *et al.*, 2011; Frère *et al.*, 2004; Frère, 2015; González, 2005). Este proyecto, con ceramistas de la localidad de Chascomús, se incluye dentro de las actividades de investigación desarrolladas en el Instituto de Arqueología (UBA, Facultad de FFyL).

Desde un principio consideramos el empleo de la arqueología experimental como una herramienta metodológica fundamental en el análisis tecnológico. Se recurrió a datos experimentales como ayuda en la construcción de modelos para explicar los procesos tecnológicos y para inferir comportamientos a partir de las huellas que quedan en los objetos. En nuestro programa experimental trabajamos con materiales líticos, óseos y fundamentalmente cerámicos. Buscamos plantear hipótesis sobre el contexto social involucrado en las tecnologías, reconociendo el uso y obtención de materias primas, los gestos, las técnicas, las diferentes elecciones, los valores, la organización y los conocimientos de una determinada sociedad. Además, los resultados de estos estudios experimentales permitieron el uso público de la información arqueológica en museos locales, como así también en instituciones educativas de diferentes niveles. Al mismo tiempo, son empleadas como colección de referencia.

Asumimos que los gestos, aquellos que permiten la modificación material del objeto, están condicionados por el modo de hacer. Las diferentes maneras de hacer constituyen un saber técnico comunitario, transmitido de generación en generación, que conforma la tradición técnica del grupo (Gosselain, 2000 y 2008; Gosselain y Livingstone-Smith, 2005; Lemonnier, 1986 y 1992).

El concepto de cadena operativa (Lemonnier, 1986; Leroi-Gouhran, 1964) fue una herramienta para organizar el trabajo experimental de manera secuencial. Así, registramos la sucesión de actos y gestos destinados a convertir los barroes en recipientes de alfarería. Para cada etapa recolectamos materias primas en diferentes lugares, esto implicó movilidad y en algunos casos gestiones de intercambio con algunos investigadores que trabajan en las sierras de Tandilia. El trabajo experimental se planteó en series o secuencias que estuvieron separadas en el tiempo y/o desplazadas en el espacio y no necesariamente comprendió un desarrollo lineal.

En este trabajo presentamos los resultados experimentales referidos a la preparación y al uso de sustancias colorantes. Obtuvimos, preparamos, aplicamos estas sustancias sobre pequeñas réplicas que sometimos a cocción. Se analizó también el proceso de aplicación de las coberturas colorantes y el pulido posterior. A partir de este

diseño experimental, fue posible explorar algunas particularidades que se observan en las superficies de los tiestos arqueológicos. En estos experimentos usamos pigmentos minerales rojos y blancos provenientes de las sierras de Tandilia. Este espacio serrano formaba parte del circuito de largas distancias que recorrían las sociedades cazadoras-recolectoras-pescadoras (C-R-P) del río Salado bonaerense durante el Holoceno tardío, para el abastecimiento y el transporte de las rocas (González, 2005). Además, para obtener otras coberturas blanquecinas se experimentó con el uso de *littoridinas* (actualmente denominadas *Heleobias sensu* De Francesco, 2007 y bibliografía allí incluida) materia prima que se obtiene, localmente, en las barrancas del río y de las lagunas.

Estudios realizados

En nuestro trabajo de arqueología experimental hemos reproducido todos los pasos de la cadena operativa de la tecnología cerámica. El trabajo en conjunto entre arqueólogas y ceramistas facilitó la reproducción del tipo de tecnología empleada por los grupos C-R-P (Francese *et al.*, 2011). A partir de los estudios macroscópicos de los tiestos arqueológicos se replicaron las condiciones de manufactura y las diferentes etapas de la elaboración de los recipientes. Se consideraron los fragmentos de cuerpo y borde para reconocer diferentes formas de los recipientes, sus técnicas de modelado, los tratamientos aplicados en la superficie exterior e interior, los espesores de paredes, las inclusiones, la atmósfera de cocción, entre otros. De este modo, se buscaron y recolectaron distintas arcillas para comprobar sus características y cualidades. Se trabajó la arcilla en estado natural, se separaron las impurezas como raíces u otros pequeños restos de materia orgánica. Cuando la arcilla era muy plástica, muy pegajosa, se le agregaron fragmentos de vasijas rotas y molidas para modificar el exceso de plasticidad del barro y así facilitar el levantamiento de la pieza. Las técnicas para elaborar los recipientes, de acuerdo con las observaciones de los tiestos arqueológicos, fueron el modelado por rollos y el modelado directo. En el paisaje del río Salado, se recolectaron valvas, huesos de pescado, de aves, de nutria y ramas de tala que se usaron como herramientas para alisar las superficies de las paredes de las vasijas y realizar las decoraciones de las piezas que se replicaban. A distancias mayores en la costa atlántica, lugar también frecuentado por estas bandas en el pasado, se obtuvieron rodados costeros, que también constituyeron herramientas útiles para el pulido de las piezas. Finalmente, cuando la pieza estuvo bien seca se pasó a la etapa de cocción. Para esto se empleó madera de tala como leña, árbol característico de esta microrregión. Las vasijas terminadas fueron utilizadas para otros experimentos, como cocinar pescado o coipo. Además, estos recipientes, como ya mencionamos, fueron empleados como material didáctico para su uso público en ámbitos educativos tanto formales como no formales y para exhibir en museos locales (González y Frère, 2010; Francese *et al.*, 2011).

Con respecto a las evidencias arqueológicas sólo se encontraron en las excavaciones pigmentos rojos, por el contrario, no se recuperaron pigmentos blancos. Los pigmentos rojos hallados presentan diferentes tamaños. Algunos tienen evidencias de modificaciones o rastros antrópicos como estrías, alisados o pulidos pero la mayoría se recuperaron bajo la forma de clastos naturales muy pequeños y disgregados. Con respecto a las coberturas de los tiestos analizados macroscópicamente, estas fueron realizadas en su mayoría

con colorantes rojos. De manera minoritaria, se encontraron fragmentos con coberturas blanquecinas (Frère, 2015; Frère *et al.*, 2016). Se hicieron estudios arqueométricos que indicaron que los materiales rojos empleados para colorear las superficies de los recipientes arqueológicos tuvieron su origen en pigmentos naturales compuestos por óxidos de hierro, cuyo componente principal fue la hematita. Asimismo, estos estudios señalaron que los alfareros utilizaron colorantes ricos en calcio para realizar las coberturas blanquecinas (Frère, 2015; Frère *et al.*, 2015; Frère *et al.*, 2016).

Trabajo experimental con materiales colorantes

Como se ha dicho, la producción de un recipiente de cerámica tiene varias etapas: la obtención y preparación de la materia prima, el modelado, el acabado, el secado, la cocción y el enfriamiento final. En particular, en este acápite nos vamos a ocupar de los materiales colorantes que pudieron emplear los C-R-P para realizar los diferentes acabados de superficie.

Obtención de colorantes

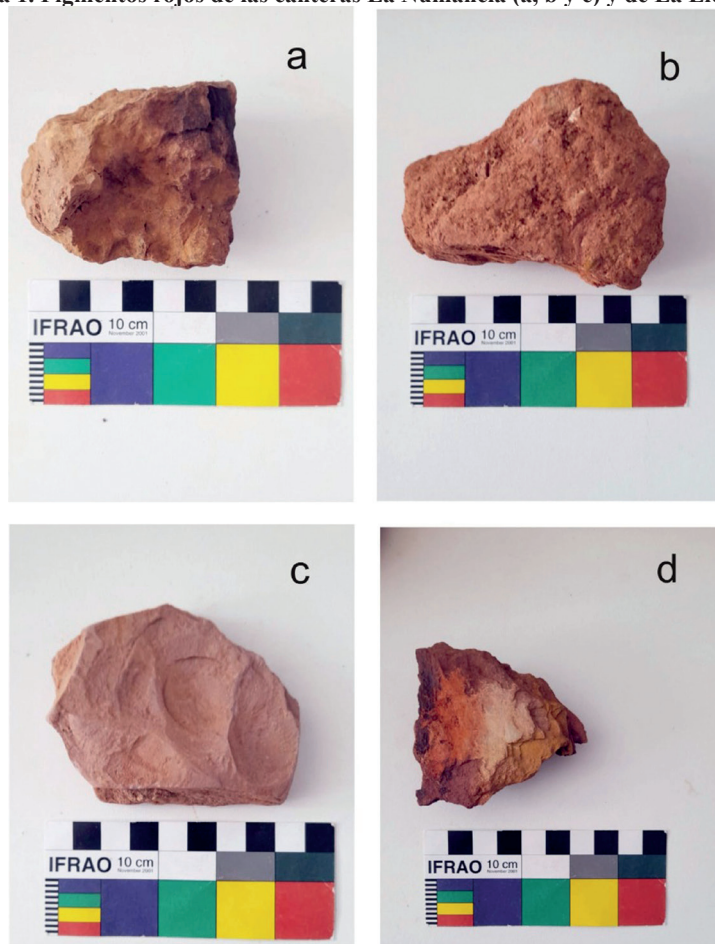
El aprovisionamiento de los pigmentos empleados para este trabajo experimental, se realizó en diferentes momentos, proceden de lugares de distancias variadas y requirió, en este caso, diversos mecanismos de interacción que mencionaremos a continuación. Algunos de los pigmentos empleados fueron recolectados en canteras de las sierras de Tandilia por la Lic. Nora Flegenheimer y por el Dr. Mariano Colombo. Las muestras se recogieron en depósitos visibles en el paisaje y con evidencias de disponibilidad desde el Holoceno temprano (Colombo, 2011; Colombo y Flegenheimer, 2013). El Sistema de Tandilia se caracteriza por el emplazamiento de importantes depósitos de materiales arcillosos, muchos de los cuales han sido objeto de estudio, caracterización y explotación. La estratigrafía del área consiste en una cobertura sedimentaria, donde se emplazan los materiales arcillosos movilizados, conocido como Complejo Cristalino Buenos Aires, atribuido al Precámbrico (López *et al.*, 2007).

Los pigmentos rojos se hallan en depósitos de gran espesor y extensión, asociados a rocas ígneas o también como inclusión en muchos minerales. Se obtuvieron fragmentos rojos grandes en el sitio cantera La Liebre en el cerro Reconquista (Figura 1d) cerca de la localidad de San Manuel (partido de Lobería) y los otros más pequeños fueron recolectados en una cantera actual en la zona de La Numancia al sur del Partido de Tandil (Figuras 1 a, b y c). La Numancia es un paraje y un conjunto de cerros sin nombre en el límite sur de este partido y se encuentra en el centro del sistema de Tandilia, al noroeste se localizan los cerros de Barker en el partido de Benito Juárez y al sureste los cerros de San Manuel, Lobería (Colombo, 2011).

Con el fin de determinar la composición mineralógica se realizaron diferentes estudios. El análisis cualitativo efectuado mediante fluorescencia de rayos X (FRX) muestra equivalencia en los elementos químicos presentes en las muestras de los pigmentos rojos actuales. Los estudios realizados mostraron que el hierro (Fe) se

encuentra en fases mayoritarias. Asimismo, se realizaron análisis de difracción de rayos X (DRX) de 5 muestras de pigmentos actuales, pertenecientes a las canteras de La Numancia (LN) y La Liebre (LL). Se determinó que la única fase de hierro mineral presente en los pigmentos de LN es la hematita, en cambio en la cantera LL también hay goethita. En todos los casos analizados se encuentra el cuarzo. Todas las muestras, excepto LN (2ac), incluyen algún argilomineral, en las muestras 1ac y 3ac de La Numancia esta fase es illita, en la 4ac aparece un interstratificado illita-smectita. La muestra 2ac tiene filosilicatos muscovita y glauconita. La muestra correspondiente a La Liebre, a diferencia de las muestras de LN, se encuentra illita y caolinita. En resumen, las muestras analizadas de pigmentos actuales por FRX indican semejanzas en los elementos químicos presentes. En cambio, los resultados de DRX evidencian similitudes entre las muestras 1ac y 3ac, a su vez, los casos 2ac y 4ac de la misma cantera son diferentes entre sí y con las anteriores. Por otra parte, la muestra correspondiente a la cantera LL es distinta a las de LN (Frère, 2015, Frère *et al.*, 2015).

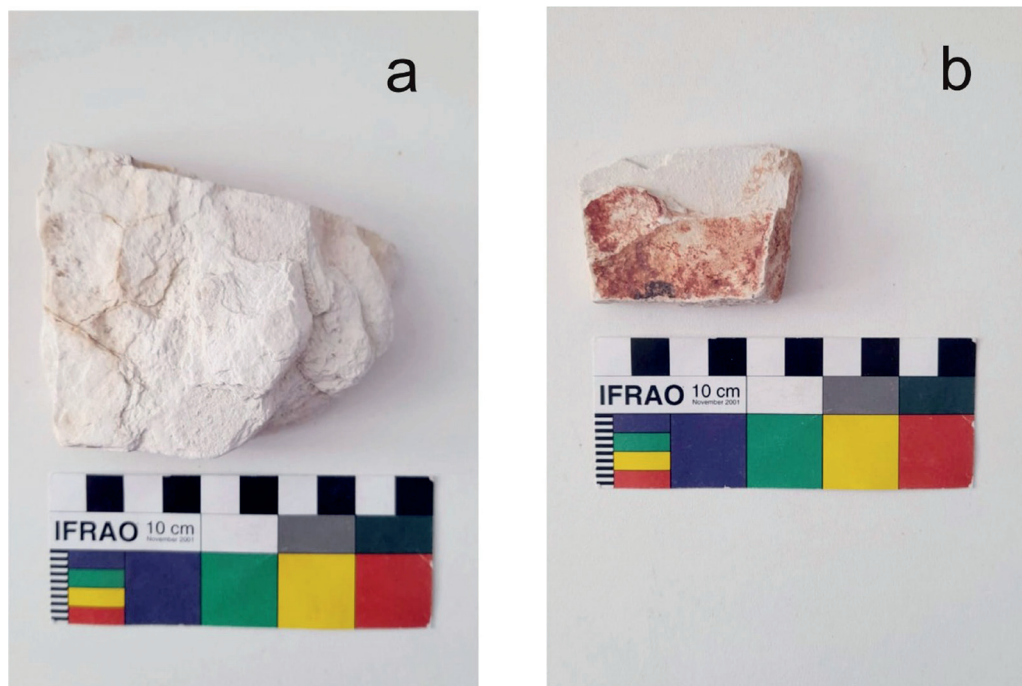
Figura 1. Pigmentos rojos de las canteras La Numancia (a, b y c) y de La Liebre (d)



Los pigmentos blancos fueron recolectados en la zona de La Numancia y presentaron distintas durezas. Los más blandos (Figura 2a) fueron obtenidos en la cantera Camilo Castro, mientras que los pigmentos más duros (Figura 2b) que presentan manchas rojizas pertenecen al cerro contiguo de esta cantera.

Los resultados de FRX de estas muestras de pigmentos blancos señalan la presencia de calcio como elemento mayoritario, el titanio se encuentra como elemento traza, y la presencia de hierro (Fe), que se observa en tres casos, se vincula con las zonas rojizas que tienen estos pigmentos. A su vez, los estudios realizados por Raman y DRX señalan la presencia de óxido de titanio en las fases rutilo y anatasa, de illita y también se confirma la presencia de hematita, vinculada con las áreas rojizas de las muestras (Frère, 2015). En general, el molido de los pigmentos blancos implicó diferentes esfuerzos.

Figura 2. Pigmentos blancos actuales de La Numancia (a y b)



También se realizaron experimentos empleando *littoridinas* y otros moluscos recolectados en las orillas de la Laguna de Chascomús (Figura 3). Utilizamos *littoridina* (actualmente denominadas *Heleobias sensu* De Francesco, 2007) ya que sabemos que en el perfil geológico de la microrregión estaban disponibles desde los 4000 años AP (González, 2005, p. 75).

Figura 3. Muestra de *Littoridinas* (actualmente *Heleobias*)



Preparación: Mezcla

La pulverización de los pigmentos fue realizada en el laboratorio empleando un mortero de porcelana. Los pigmentos rojos se presentan con tamaños y con durezas variables. Entre ellos, los de La Numancia son de base arcillosa, relativamente blandos, por lo cual su reducción a polvo fue rápida. En cambio, el material proveniente de La Liebre resultó extremadamente duro y difícil de moler.

En los casos que se mezcló arcilla con pigmento, se utilizó la misma arcilla local con la que se manufacturaron las réplicas, obteniendo una mezcla espesa parecida a la barbotina. En otros casos, se usó solo el polvo del pigmento molido y se agregó agua obteniéndose una mezcla menos espesa que la del caso mencionado anteriormente.

A su vez, hicimos una experiencia de moler los pigmentos más duros de la cantera La Liebre en una vasija cocida a modo de mortero. El cacharro resistió la acción sin romperse ni rasgarse (Figura 4). Se frotó el pigmento sobre la pared interna del recipiente de boca abierta, no restringida y de paredes bajas, características que facilitaron la acción. Se observó, por un lado, que la vasija quedaba manchada de rojo, y por otro, al frotar el pigmento se originaba un polvillo que, al mojarlo con agua, pintaba cómodamente.

Figura 4. Molido de pigmento en una vasija cocida



Por otro lado, los pigmentos blancos y los caracoles fluviales se molieron en mortero de porcelana de manera de obtener un polvo fino. En particular, los moluscos se lavaron 3 o 4 veces, se dejaron secar al sol, se quitaron a mano las impurezas más grandes como piedras pequeñas y raíces, y a pesar de que hubo un remanente de estos elementos, se pudieron moler perfectamente. Posteriormente se hidrataron con agua para ser aplicados sobre el soporte en estado de cuero.

Aplicación

La experimentación se realizó sobre cuencos, soportes elaborados con arcillas locales del río Salado. En los experimentos se usaron los colorantes molidos e hidratados que se aplicaron sobre la superficie, previamente alisada, de las paredes de los cuencos. Los pigmentos fueron preparados y aplicados de las siguientes formas:

1. Pigmento puro aplicado con el dedo en capa fina.
2. Pigmento puro aplicado con el dedo en capa gruesa.
3. Pigmento puro aplicado con pincel.
4. Pigmento puro más 20 % de arcilla aplicado con el dedo.
5. Pigmento puro (50%) más caracoles molidos (50%).

6. Pigmento puro (40%) más caracoles (40%) y arcilla (20%).
7. Caracoles molidos solos.

Las diferentes mezclas se colocaron con el dedo o utilizando un pincel hecho con pelo de caballo (Figura 5). Una vez aplicados los colorantes, los cuencos se secaron a temperatura ambiente para luego realizar el pulido de las piezas. El pulido se realizó sobre la pieza en estado de cuero o aún más seca. Se emplearon cantos rodados trasladados desde la costa atlántica, eligiendo aquellos más adecuados para el acabado de cada superficie.

Figura 5. Pincel empleado en las experimentaciones



A continuación, presentaremos en la tabla 1 la información referida a los pigmentos rojos actuales utilizados en cada uno cuencos experimentales (Figura 6 y 7).

Tabla 1. Experimentación con pigmentos rojos

Número de cuenco	Procedencia	Preparación Molido/ Hidratado	Agregados y %	Modo de Aplicación	Acabado superficie	Cocción/ combustible
Cuenco A Figura 6	La Numancia	Molido e hidratado	Ninguno	Con el dedo	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco B Figura 6	La Numancia	Molido e hidratado	20% de arcilla	Con pincel	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco C Figura 6	La Numancia	Molido	Ninguno	Con el dedo	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco D Figura 6	La Liebre	Molido e hidratado	Ninguno	Con el dedo	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Pieza experimental Figura 7	La Numancia	Molido e hidratado	Ninguno	Con pincel	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco E Figura 6	La Numancia	Molido e hidratado	Ninguno	Con pincel	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco F Figura 6	La Numancia	Molido e hidratado	Ninguno	Con pincel	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco G Figura 6	La Numancia	Molido e hidratado	20% de arcilla	Con pincel	Pulido Canto rodado	Cielo abierto/ tala

Figura 6. Cuencos experimentales con coberturas rojas

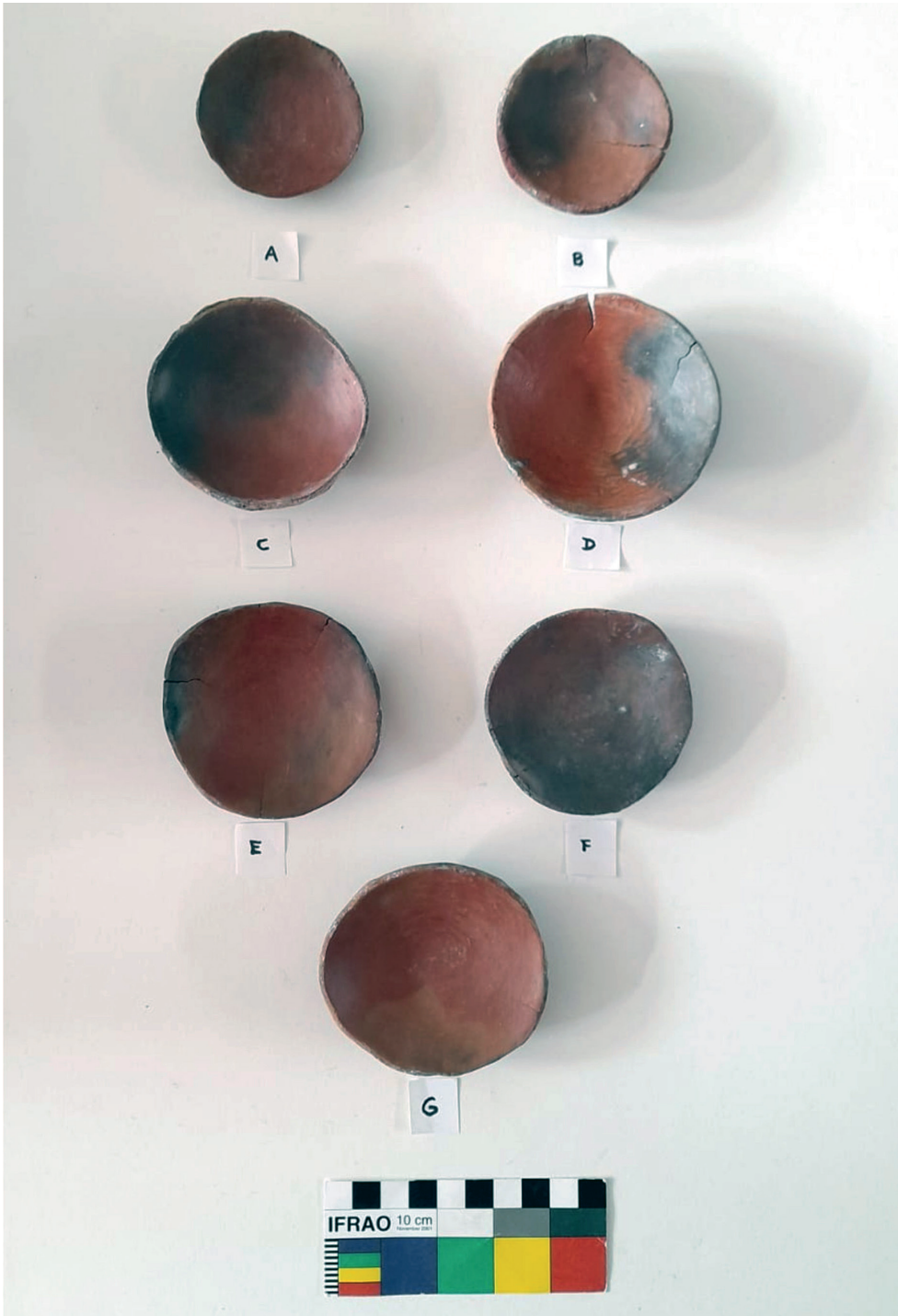


Figura 7. Pieza experimental con cobertura roja

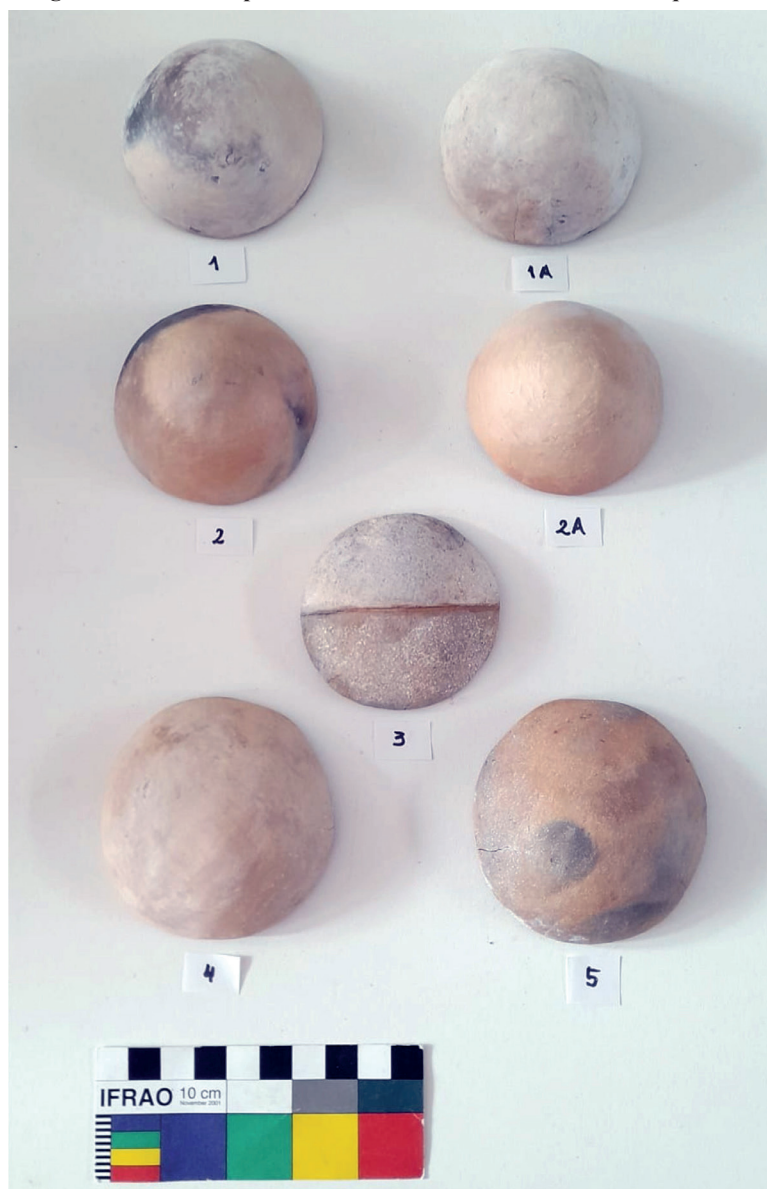


En el siguiente punto, mencionamos los experimentos en los que se emplearon pigmentos minerales blancos y materiales orgánicos para replicar las coberturas blanquecinas (Figura 8). Los experimentos se efectuaron con el pigmento blanco que tiene manchas rojas en su superficie (Figura 2b). En los experimentos que elaboramos los colorantes agregando arcilla, empleamos la misma con la que se manufacturó la réplica. El colorante se aplicó de las formas que se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Experimentación con pigmentos blancos y moluscos locales (Figura 8)

Número de cuenco	Procedencia	Preparación Molido/ Hidratado	Agregados y %	Modo de Aplicación	Acabado superficie	Cocción/ combustible
Cuenco 1	La Numancia	Molido e hidratado	Ninguno	Con el dedo en capa fina	Pulido. Canto rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 1a	La Numancia	Molido e hidratado	Ninguno	Con el dedo en capa gruesa. La cobertura se descascaró, debido al grosor de la capa, se retiró el descascarado y se volvió a pulir	Pulido. Canto Rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 2	La Numancia	Molido e hidratado	20% de arcilla	Con el dedo en capa fina	Pulido. Canto Rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 2a	La Numancia	Molido e hidratado	20% de arcilla	Con el dedo en capa gruesa	Pulido. Canto Rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 3 sector A	Moluscos locales	Molidos e hidratados	Ninguno	Con el dedo	Pulido. Canto Rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 3 sector B	Moluscos locales	Molidos e hidratados	50% de caracoles y 50% pigmento blanco	Con el dedo	Pulido. Canto Rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 4	Moluscos locales	Molidos e hidratados	50% de caracoles y 50% pigmento blanco	Con pincel. Al secarse se descascaró luego se retiró el material. Se pulió de nuevo	Pulido. Canto Rodado	Cielo abierto/ tala
Cuenco 5	Moluscos locales	Molidos e hidratados	40% de caracoles, 40% de pigmento blanco y 20% arcilla	Con el dedo	Pulido. Canto rodado	Cielo abierto/ tala

Figura 8. Cuencos experimentales cocidos con coberturas blanquecinas



Cocción

La cocción es una etapa fundamental en el proceso de manufactura alfarera donde los recipientes sometidos al calor se convierten en un material nuevo y resistente. Las réplicas en esta experimentación fueron cocidas utilizando leña de tala, en un fogón pequeño a cielo abierto, de unos 60 cm de diámetro aproximadamente. Los cuencos se ubicaron en el fogón buscando una buena circulación de oxígeno.

A lo largo de estos años, al realizar los trabajos experimentales elegimos, principalmente, como modalidad de cocción los fogones a cielo abierto empleando la madera de tala como combustible. Esta forma de cocción fue seleccionada en base a los resultados de nuestros estudios arqueológicos (Francese *et al.*, 2011; González, 2005; Rivas Gonzalez *et al.*, 2021). Las informaciones macroscópicas, térmicas y arqueométricas del material cerámico indican que los recipientes fueron colocados en fogones al ras del piso y a cielo abierto sin la construcción de estructuras cerradas. Además, sabemos que las temperaturas máximas alcanzadas se aproximaron a los 800 °C-900 °C (Francese *et al.*, 2011; González, 2005; Rivas Gonzalez *et al.*, 2021).

Resultados

La alfarería constituye la mayor parte de los vestigios recuperados en la Depresión del río Salado, razón por la cual, en el trabajo experimental buscamos delinear observaciones de interés sobre comportamientos tecnológicos que pudieron haber utilizado los alfareros del río Salado. Particularmente, en esta ocasión, nuestro objetivo fue la exploración de una etapa concreta referida al uso de colorantes en el acabado de la superficie.

En un primer momento, el esfuerzo del trabajo experimental estuvo destinado a la obtención de materias primas para ser empleadas como colorantes. Estas fueron adquiridas en espacios y rutas conocidas y utilizadas para el intercambio por los CRP del pasado (González, 2005). Las rocas aptas para la talla, ausentes en la Depresión del río Salado, las obtenían principalmente en las sierras de Tandilia, entre ellas cuarcitas de Sierras Bayas, ftanitas y dolomías. Al abastecerse de esas rocas pudieron tener acceso a la hematita que se encuentra, ya sea en depósitos independientes de gran espesor y extensión o como mineral asociado en rocas ígneas. Queremos hacer notar que la presencia de goethita y de caolinita en los pigmentos de la actual cantera La Liebre, los diferencia de aquellos de La Numancia. Sabemos que en La Liebre recolectaban y luego trasladaban dolomías silicificadas a los campamentos del río Salado, por lo que proponemos que en esas partidas también pudieron aprovisionarse de estos pigmentos (González, 2005; Frère *et al.*, 2015). En el caso del uso de material orgánico como las *heleobias* y otros moluscos, su obtención fue accesible, ya que se trata de materiales locales, visibles y disponibles en el entorno, sin embargo, implicó tareas de limpieza y extracción de impurezas para obtener la granulometría óptima para su uso en la experimentación.

Los pigmentos empleados presentaron diferentes durezas, por lo tanto, demandaron distintos esfuerzos para el molido que, en su mayoría, se realizó en mortero de porcelana. El pigmento rojo proveniente de La Liebre (Figura 1d) y uno de los de La Numancia (Figura 1c) resultaron extremadamente duros y trabajosos de moler, en cambio los otros pigmentos rojos de base arcillosa provenientes de La Numancia (Figura 1a y 1b), son relativamente blandos, por lo cual, su reducción a polvo requirió esfuerzos menores. Por otro lado, el molido del pigmento blanco fue sencillo y no presentó gran trabajo. Queremos destacar que el ensayo de moler un pigmento por frotación en una vasija

cocida, mostró que el cacharro fue apto para esta acción, resistió la acción sin romperse ni rasgarse, obteniendo pigmento pulverizado para la experimentación (Figura 4).

Por otro lado, al considerar la adhesión del pigmento a las superficies de los cacharros, durante el trabajo experimental, se registró en qué momento se fija mejor el colorante. Se observó que tanto los rojos como los blancos se adhieren mejor cuando las paredes están más secas que en la etapa de dureza de cuero y, además, se logran obtener pulidos o bruñidos de gran calidad con un brillo intenso.

En cuanto a las técnicas de aplicación de los colorantes obtuvimos los siguientes resultados. Mediante el empleo del pincel se logró más carga de pigmento que cubrió adecuadamente la superficie de la réplica. Cuando se aplicó el colorante con el dedo, la acción debió repetirse más veces para cubrir mejor la pared del recipiente. Cuando se generó una capa de colorante gruesa que se descascaró con facilidad, se tuvo que quitar el material suelto para lograr una cobertura más fina y pulirla o bruñirla sin dificultad.

También experimentamos con otras materias primas, caracoles molidos e hidratados para obtener colores blanquecinos. Al emplear solo caracoles molidos, la aplicación requirió realizar cierta presión con el canto rodado para unirla al soporte (cuenco 1a y 1). En cambio, la adhesión a la superficie del cuenco fue buena cuando se utilizó la mezcla de caracoles con el agregado de pigmento blanco (cuenco 4). Finalmente, la ligazón fue óptima cuando se aplicó la mezcla de caracoles, pigmento blanco y arcilla (cuenco 5). En todos los casos, en el momento del pulido se debió presionar con cierta fuerza.

Otras observaciones estuvieron relacionadas con el color obtenido empleando pigmentos blancos. Notamos diferencias de coloración en las muestras sin cocción al aplicar el colorante blanco puro (cuenco 1a y 1) o mezclado con diferentes porcentajes de arcilla (cuencos 2, 2A y 5). En este último caso, al combinar pigmentos con arcilla, las coberturas perdieron la blancura. Sugerimos que esto puede deberse al empleo de arcilla local cuya composición es rica en hierro.

Una vez que el colorante estuvo preparado mediante la molienda y la hidratación, la aplicación de las coberturas fue un proceso que no demandó gran inversión de tiempo. Mientras que el pulido involucró una acción prolongada. En cada una de las etapas, tuvimos en cuenta el tamaño de las réplicas y los factores climáticos del entorno. Las superficies de todas las réplicas, tanto rojas como blancas, fueron pulidas en crudo por frotación con un rodado costero logrando así diferentes calidades. En las piezas pulidas se advirtió mayor brillo que deviene en un encanto visual y táctil destacado. El pulido es siempre una acción de paciencia, de habilidad, de elegir adecuadamente la herramienta, sea roca, hueso o valva, madera, cuero, entre otros, y del tiempo dedicado a accionar sobre el soporte. Tanto en los tuestos arqueológicos como en los fragmentos experimentales, se pueden apreciar las diferentes calidades de la superficie, los gestos y rastros que quedan al accionar con la herramienta en el pulido, así como sus características después de la cocción (Figura 9).

Figura 9. Obsérvense marcas de la dirección del pulido en el tiesto arqueológico (pequeño) y en el fragmento experimental (grande)



Finalmente, se analizó el comportamiento de las réplicas con coberturas rojas o blancas después de la cocción. Se observó en todos los casos que las tendencias cromáticas (color y brillo) conservan las mismas características. En el programa experimental, la temperatura alcanzada en el fogón a cielo abierto ubicado en el suelo fue de alrededor de los 850 °C. Esta temperatura coincide con los estudios arqueométricos de estimación de temperaturas realizados sobre los fragmentos arqueológicos (Rivas Gonzalez *et al.*, 2021).

En resumen, la experimentación resultó una conexión apropiada entre el contexto actual y las evidencias materiales del pasado. El proyecto experimental requirió la elección y la organización de las variables y de la ejecución de cada paso controlando las condiciones materiales y la inversión de trabajo. Los estudios experimentales permitieron comprobar que los pigmentos utilizados tienen propiedades colorantes. Además, las prácticas empleadas en este trabajo como un buen molido, la mezcla de pigmentos con arcilla y agua, la limpieza de minerales abrasivos y la aplicación sobre determinados soportes han sido útiles para reflexionar, discutir y plantear nuevos interrogantes en el análisis del material arqueológico. De esta manera, se abren nuevos diálogos entre ceramistas y arqueólogos motivando diferentes planteos.

Proponemos que estos grupos de cazadores-recolectores-pescadores contaron con conocimientos técnicos específicos acerca de las sustancias colorantes, del modo de obtenerlas, la forma de procesarlas y usarlas. Estos comportamientos

requirieron articular búsqueda de materias primas, gestos, técnicas, elecciones, valores, interacción y conocimientos.

Agradecimientos

Agradecemos los comentarios del Dr. Marcelo Zarate. Este trabajo se realizó gracias a los subsidios PICT 2015-0272 Redes sociales y tecnología de los cazadores-recolectores pampeanos y al UBACYT 2018-2020 20020170100525BA Arqueología del río Salado bonaerense: tecnología e interacción.

Referencias bibliográficas

- Colombo, M. (2011). “El área de abastecimiento de las ortocuarцитas del grupo Sierras Bayas y las posibles técnicas para su obtención entre los cazadores y recolectores pampeanos”. *Intersecciones en Antropología*, 12, 155-166. ISSN: 1666-2105; ISSN electrónico: 1850-373X.
- Colombo, M. & Flegenheimer, N. (2013). “La elección de rocas de colores por los pobladores tempranos de la región pampeana (Buenos Aires, Argentina). Nuevas consideraciones desde las Canteras”. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 18(1), 125-137. ISSN 0716-1530.
- De Francesco, C. G. (2007). “Las limitaciones a la identificación de especies de *Heleobia Stimpson*, 1865 (Gastropoda: Rissosoidea) en el registro fósil del Cuaternario tardío y sus implicancias paleoambientales”. *Ameghiniana*, 44(3), 631-635. ISSN: 1851-8044.
- Francese, A. (2000). “Secuencia de la experimentación cerámica en el sitio arqueológico de la Guillerma”. En M. I. González (comp.), *Arqueología de la Provincia de Buenos Aires. Uso del territorio y vida cotidiana*, pp. 26-30. Chascomús, Argentina.
- Francese, A., Migueliz, G. & Sabbatella, M. (2011). *Cerámica y Arqueología. Producción Interdisciplinaria del Conocimiento*. Chascomús: ISFA-Escuela de Cerámica de Chascomús.
- Frère, M. M. (2015). *Tecnología cerámica de los cazadores-recolectores-pescadores de la microrregión del río Salado, Provincia de Buenos Aires*. (Tesis de doctorado no publicada). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Frère, M. M., González de Bonaveri, M.I. & Francese, A. (2004). “Experimentación y diseño decorativo: primeros ensayos”. En C. Gradín & F. Oliva (eds.), *La región Pampeana -su pasado arqueológico*, pp. 115-121. Buenos Aires: Laborde editor.
- Frère, M. M., González, M. I., & Di Lello, C. V. (2015). “Estudios arqueométricos aplicados al análisis de pigmentos y de coberturas en las alfarerías prehispánicas de la Pampa Argentina”. *Materialidades Perspectivas actuales en cultura material*, 3, 34-61. ISSN: 2340-8480.

- Frère, M. M., González, M. I., Di Lello, C., Polla, G., Freire, E., Halac, E. B., Reinoso, M., Custo, G., & Ortiz, M. (2016). "Empleo de colorantes en coberturas de fragmentos de alfarería del río Salado bonaerense". *Intersecciones en antropología*, 17, 45-55. ISSN: 1666-2105: ISSN electrónico: 1850-373X.
- González, M. I. (2005). *Arqueología de alfareros, cazadores y pescadores pampeanos*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología. (Colección de Tesis Doctorales dirigida por Lidia R. Nacuzzi)
- González, M. I. & Frère, M. M. (2010). *Diseños prehispánicos de la Alfarería pampeana*. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras.
- Gosselain, O. P. (2000). "Materializing identities: an African perspective". *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(3), 187-217. ISSN: 1072-5369
- Gosselain, O. P. (2008). "Mother Bella was not a Bella". En M. T. Stark, B. J. Bowser & L. Horne (eds), *Cultural Transmission and Material Culture*, pp. 152-161. Tucson: The University of Arizona Press.
- Gosselain, O. P. & Livingstone-Smith, A. (2005). "The source clay selection and processing practices in Sub-Sahara Africa". En A. L. Smith, D. Bosquet & R. Martineau (eds.), *Pottery manufacturing process: reconstitution and interpretation*, pp. 33-47. BAR International Series 1359. Oxford: Arqueopress.
- Lemonnier, P. (1986). "The Study of Material Culture Today: Toward and Anthropology of Technical Systems". *Journal of Anthropological Archaeology*, 5, 147-186. ISSN: 0278-4165.
- Lemonnier, P. (1992). *Elements for an Anthropology of Technology*. Anthropological Papers 88, Ann Arbor: Museum of Anthropology, University of Michigan.
- Leroi-Gourhan, A. (1964). *Le Geste et la Parole, Technique et Langage*. París: Albin Michel.
- López, K., Etcheverry, R., & Botto, I. (2007). "Estudios Morfológicos y Composicionales por Microscopía Electrónica y Edax en Depósitos Sedimentarios de Tandilia, Buenos Aires, Argentina". *Revista Tecnológica-ESPOL*, 20(1), 115-121. ISSN: 1390-3659.
- Rivas Gonzalez, M., Conconi, S., Frère, M. M. & González, M. I. (2021). "Estimación de temperaturas de cocción de alfarerías prehispánicas en el río Salado, pampa argentina". *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 30(2), 25-40. ISSN electrónico: 2422-7749.