

Clasificación y reciclaje en la cerámica Goya-Malabrigo

Carolina V. Píccoli, Martín Morosi y María Carolina Barboza

Recibido el 21 de agosto de 2025. Aceptado el 18 de febrero de 2026

RESUMEN

El agregado de tiesto molido a la pasta cerámica es recurrente en las tradiciones cerámicas nativas del sector meridional de las tierras bajas subtropicales sudamericanas (noreste argentino). La variabilidad en las proporciones de tiesto molido incorporado constituye un tema central de discusión. Ha sido objeto de revisiones en Goya-Malabrigo, una unidad de análisis de amplio reconocimiento para la arqueología del mencionado sector. En este trabajo se explora el uso de tiesto molido en la cerámica Goya-Malabrigo a partir de la colección González de 1948. Un análisis macroscópico previo brindó una clasificación basándose, principalmente, en la proporción y tamaño de tiesto molido en las pastas. Se consideró la inspección con microscopio petrográfico de láminas delgadas como técnica complementaria a dicho estudio. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadísticos descriptivos y de agrupamiento. Los resultados indican que la variabilidad en la carga de tiesto molido, en particular, y de los componentes no plásticos de las pastas, en general, no serían un buen criterio discriminante para la diferenciación de las muestras. La variabilidad observada en las inclusiones minerales es compatible con la propia de las arcillas disponibles a escala mesoregional. La baja proporción de chamote vincula su aditamento a tradiciones ancestrales.

Palabras clave: Tiesto molido; Petrografía; Estadística; Tierras Bajas Sudamericanas; Holoceno tardío

Classification and recycling in Goya-Malabrigo pottery

ABSTRACT

The practice of adding grog to ceramic pastes is recurrent in the native pottery traditions of the southern South American lowlands (northeast Argentina). Variability in the proportion of grog incorporated into ceramic pastes constitutes a central topic of discussion. This issue has been addressed in studies of Goya-Malabrigo, a widely recognized analytical unit in the archaeology of the region. This study explores the use of grog in Goya-Malabrigo pottery based on the 1948 González collection. A previous macroscopic analysis provided a classification based primarily on the proportion and size of grog in the pastes. Petrographic examination of thin sections was employed as a complementary technique. The data obtained were subjected to statistical analyses. The results indicate that variability in grog content, in particular, and in non-plastic inclusions, in general, is not an effective criterion for differentiating the samples. The variability observed in mineral inclusions is consistent with that of the clays available at a mesoregional scale. The low proportion of grog suggests that its addition may be related to deep-rooted traditions.

Keywords: Grog; Petrography; Statistics; South American lowlands; Late Holocene

Carolina Valeria Píccoli. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario (UNR). Entre Ríos 758 (2000), Rosario, Santa Fe, Argentina. E-mail: cvpiccoli@yahoo.com.ar

Martin Eduardo Morosi. Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, (CETMIC, CIC – CONICET). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Avenida 122 y 60, La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: mmorosi@cetmic.unlp.edu.ar

María Carolina Barboza. CONICET. Facultad de Humanidades y Artes, UNR. Entre Ríos 758 (2000), Rosario, Santa Fe, Argentina. E-mail: mcbarboza@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La incorporación de distintos materiales a la mezcla arcillosa para manufacturar cerámica no es una práctica excluyente en su producción, si bien es común (Gosselain y Levingstone Smith, 2005). Entre los distintos temperantes que pueden adicionarse, el tiesto molido ha sido registrado en distintas tradiciones alfareras (Gosselain y Levingstone Smith, 2005; Holmqvist-Sipilä, 2021; García-Soto et al., 2024). En la arqueología del sector meridional de las tierras bajas subtropicales sudamericanas -noreste argentino- se registra la presencia de tiesto molido en frecuencias variables en distintas tradiciones cerámicas, entre las cuales se encuentra la cerámica propia de Goya-Malabrigo (Capdepon y Bonomo, 2010-2011; Lamenza et al., 2015; Loponte et al., 2020; Torino y Pereyra Domingorena, 2025; entre otros). Goya-Malabrigo constituye una categoría de relevancia para abordar parte del registro arqueológico asociado a la dinámica poblacional de las tierras bajas subtropicales sudamericanas antes de la llegada europea (Píccoli, 2020). En términos temporales, comprende entre ca. 2400 AP y los primeros encuentros con exploradores europeos (Politis y Bonomo, 2023). A esto se suma una amplia distribución espacial en sectores adyacentes al Bajo Paraná (*sensu* Neiff, 1990). Los sitios identificados quedan comprendidos en distintos sistemas de paisajes de humedales en los que se verifican condiciones semejantes a las propias del curso principal. Asimismo, se registran sitios colindantes al curso inferior del río Uruguay y en la costa oriental del Río de la Plata (Politis y Bonomo, 2012, 2023). Su distintiva alfarería se caracteriza por una amplia variedad morfológica. En la mayoría de los casos las vasijas se encuentran alisadas. Pueden estar decoradas mediante incisión (de surco rítmico, punto y lineal) y/o por aplicación de alguna solución o suspensión (pintura o engobe en matices, generalmente, de color rojo), pastillaje y modelado (Ceruti, 2002; Silva, 2018). En relación con esto último se encuentra uno de sus atributos más característicos: las representaciones figurativas zoomorfas y, en menor medida, antropomorfas (Ceruti, 2002; Ottalagano, 2010; Cornero, 2018; Píccoli y Barboza, 2018; Bonomo et al., 2021; entre otros). Estas representaciones, pueden hallarse en apéndices vinculados a una funcionalidad (asir o verter) o no, y se encuentran en la mayoría de los tipos de vasijas descriptos (Silva, 2018). Son uno de los atributos más característicos de las campanas (*sensu* Gaspar, 1945), uno de los morfotipos más

distintivos de la alfarería Goya-Malabrigo (Ceruti, 2002; Politis y Bonomo, 2012).

Los fragmentos de piezas cerámicas, dada su abundancia relativa y visibilidad, son uno de los principales indicadores arqueológicos de los sitios vinculados a Goya-Malabrigo (Ambrosetti, 1894; Frenguelli y Aparicio, 1923; Schmitz et al., 1972; Píccoli, 2016; Bonomo et al., 2019; entre otros). En este sentido, la cerámica fue un elemento clave para las primeras investigaciones y grandes síntesis arqueológicas del noreste argentino, siendo uno de los componentes principales en la definición de dicha categoría de la arqueología regional (Píccoli, 2014). Asimismo, es uno de los vestigios más estudiados del registro material asociado a Goya-Malabrigo, y en la actualidad cuenta con un renovado interés (Ottalagano, 2010; Letieri et al., 2013; Pérez et al., 2013; Colobig et al., 2016; Píccoli y Barboza, 2016; Cornero, 2018; Balducci et al., 2019; entre otros).

Dentro de los estudios sobre la producción alfarera, uno de los aspectos que ha recibido creciente atención en los últimos años es la preparación de la pasta para la fabricación cerámica (Píccoli, 2020). Es así como se verifica una clara tendencia al uso de materias primas de origen aluvial disponibles en la región y el uso de tiesto molido en la preparación de la pasta (Capdepon y Bonomo, 2010-2011; Ottalagano, 2016; Di Prado, 2018; Píccoli, 2020; Torino y Pereyra Domingorena, 2025). En este marco, la variabilidad en la carga de tiesto molido en las pastas tomó cierto protagonismo en el debate vinculado al desarrollo de la tecnología cerámica (Píccoli, 2020). En algunos casos se le atribuye un estatus como marcador cronológico, mientras que, en otros, daría cuenta de la confección de morfotipos particulares vinculado con aspectos estructurales o bien funcionales (Ottalagano, 2016).

Entre los primeros trabajos que dan cuenta de la variabilidad en los modos de hacer cerámica se encuentra el de Schmitz y colaboradores (1972). En esa publicación se presenta, entre otros, un análisis exhaustivo del material cerámico recuperado en 1948 por el equipo encabezado por Alberto Rex González (Palavecino, 1948), a partir del que se genera una de las primeras tipologías para esta cerámica. Si bien los tipos propuestos por Schmitz y colaboradores se basan en la observación de un conjunto de atributos tanto en la superficie como en la matriz cerámica, el eje de la clasificación es la proporción y el tamaño del tiesto molido presente en las pastas (Schmitz et al., 1972).

Tomando en cuenta el rol que tiene el reciclaje de material cerámico en la preparación de las pastas asociadas a Goya-Malabrigo, el presente artículo explora el uso de tiesto molido en dicha tradición cerámica. Con este propósito se abordó la colección González de 1948. La elección de esta colección radica en que Schmitz y colaboradores (1972) brindan un cuerpo de información amplio sobre el comportamiento de sus pastas. En dicho trabajo, la variabilidad se observa a partir de diferencias cualitativas en la abundancia y en la granulometría del tiesto molido entre los tipos propuestos. No obstante, el análisis realizado por estos autores, no avanza hacia una caracterización cuantitativa de esta desigualdad.

El presente trabajo aporta una caracterización cuantitativa a los tipos propuestos por Schmitz y colaboradores (1972), a partir de la que se evalúa la homogeneidad al interior de cada tipo propuesto, así como la diferencia entre ellos. Las tipologías son herramientas cuya creación y uso sirve a propósitos analíticos determinados (Adams y Adams, 1991). Si bien los tipos propuestos por Schmitz y colaboradores (1972) deben entenderse en este sentido, pueden resultar operativos para discutir hipótesis sobre el proceso de manufactura. Un análisis más preciso permitiría examinar si la variabilidad identificada en la carga de tiesto molido refleja una elección en la manufactura para obtener pastas/piezas con atributos distintos (*i.e.*, diferentes recetas). Una mayor resolución en este sentido puede lograrse a partir de la determinación de la abundancia relativa de cada componente de la pasta mediante su examen petrográfico (Middleton, 1997).

LA COLECCIÓN GONZÁLEZ

La colección se conformó en el marco de las investigaciones coordinadas por el Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata y el Departamento de Antropología de la Facultad de Ciencias Naturales de dicha universidad, durante los trabajos de campo realizados en 1948, en jurisdicción de las provincias argentinas de Corrientes y Santa Fe (Palavecino, 1948). Como parte de las actividades, se realizaron trabajos de campo en las adyacencias de los arroyos Isoró y Pehuajó (Corrientes) y distintos brazos del curso medio del río Paraná en su margen derecha (NE de Santa Fe). Los sectores explorados en la margen derecha e izquierda se encuentran estrechamente conectados a

la planicie de inundación del Paraná medio, dentro del sistema de paisajes de humedales del río Paraná con grandes lagunas (*sensu* Benzaquén et al., 2013). Como antecedentes inmediatos de estos trabajos en la zona, se encuentran las prospecciones que realizó Ambrosetti (1894), también en los arroyos correntinos de Isoró y Pehuajó, así como las incursiones que realizaron aficionados locales tanto en el sector santafesino (Tomás Mazzanti; Torres, 1907), como en el correntino (Lilia R. L. Spinelli de Chas Grosso; Píccoli y Barboza, 2018).

Fruto de los trabajos realizados a finales de 1940, se conformó un *corpus* de datos respecto a la distribución, la variabilidad, las relaciones espaciales y la correspondencia estratigráfica de los hallazgos materiales. Asimismo, se recolectaron restos que se hallaban en la superficie del terreno y en posición estratigráfica (Palavecino, 1948), siendo los fragmentos de vasijas cerámicas uno de los ítems más abundantes (Schmitz et al., 1972). La colección así conformada estuvo sujeta a las distintas políticas de gestión adoptadas por diversas administraciones del museo. Esto llevó, en algunos casos, a la pérdida de la referencia parcial de su procedencia y/o a errores en la asignación de la fecha de conformación, aspecto subsanable gracias a las publicaciones relativas (Palavecino, 1948; Schmitz et al., 1972). Gran parte de la colección González 1948 se encuentra actualmente en los depósitos N° 6 y 25 de la División Arqueología del Museo de La Plata -Argentina (Píccoli y Barboza, 2018).

La colección fue analizada por Schmitz y colaboradores en 1972. Dicho trabajo contiene una síntesis de los resultados de las actividades de campo oportunamente realizados, junto con el análisis de parte de los materiales arqueológicos recuperados en los nueve sitios explorados. La mayoría de los datos que ese trabajo brinda proviene principalmente del sitio Paraná Miní 1 (M1) (Figura1). La mayor abundancia y diversidad de materiales en este sitio, respecto de los restantes, está vinculada, entre otros factores, al tipo de intervención allí realizada (excavación). Para M1, además, se cuenta con un análisis radiocarbónico sobre hueso que arrojó una antigüedad de 640 ± 115 AP (Schmitz et al., 1972).

A partir del análisis de una muestra del material cerámico procedente de M1, Schmitz y colaboradores (1972) generaron una tipología que clasificó al conjunto estudiado en cuatro tipos: Goya simple (GS), Goya inciso fino (GIF), Goya grueso (GG), Goya inciso grueso (GIG). No obstante, el examen

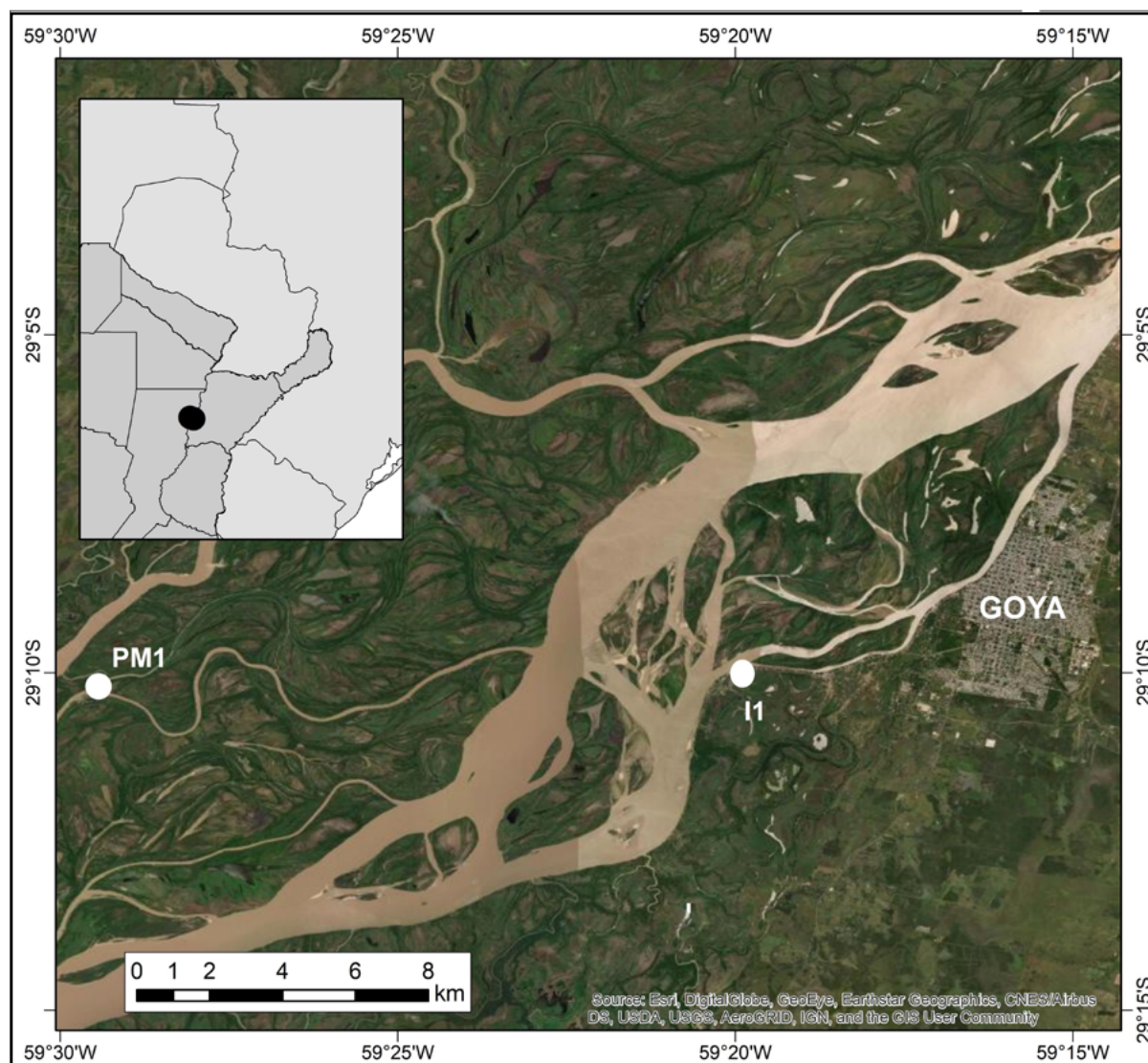


Figura 1. Localización de los sitios Paraná Miní 1 (M1) e Isoró 1 (I1). Fuente: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community.

óptico de la sección de la matriz a partir de una amplia muestra ($n_{M1} = 9818$) permitió reagruparlos en dos grandes conjuntos: por un lado, los tipos simples (*i.e.*, GS y GIF), y, por otro, los gruesos (*i.e.*, GG y GIG). La variabilidad entre ambos radica en la abundancia relativa de cavidades (mayor en los gruesos), el agregado de tiesto molido (mayor proporción y tamaño en los gruesos) y el tipo de cocción (oxidante incompleta en los simples, oxidante en los gruesos). De los aspectos mencionados, la frecuencia y el tamaño de chamote, junto con el tipo de cocción, son suficientes para clasificar los materiales entre ambos tipos. Esta misma tendencia la observaron en el resto de las muestras analizadas en cada sitio (Schmitz et al., 1972). Al no existir diferencias tajantes en sus rasgos superficiales, Schmitz y colaboradores (1972) proporcionaron

una clasificación práctica para la alfarería Goya-Malabrigo basada en los mencionados atributos de sus pastas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionó una muestra de la colección González 1948, la que cuenta con un análisis macroscópico previo sobre las pastas. La caracterización presentada y las tendencias señaladas por Schmitz y colaboradores (1972) brindan un criterio adecuado de muestreo para llevar adelante análisis petrográficos.

Se seleccionaron tiestos que se encontraban almacenados de acuerdo con el tipo identificado originalmente por Schmitz y colaboradores (1972).

Junto con esto, se buscó incluir fragmentos de piezas cerámicas para los que se pudiera contar con la mayor cantidad de información (Shepard, 1968, p.159). Se escogieron tiestos en los que se encontraba presente el borde, lo que permitió tener certeza de la orientación del corte (en este caso, perpendicular al borde), y que poseían una sección con el tamaño suficiente para realizarlo (Tabla 1).

Dado el daño al que están sujetos los ítems examinados para la confección de las secciones delgadas, se obtuvo el permiso para la toma de diez muestras. De estas, se seleccionaron cinco procedentes del conjunto rotulado como Goya simple y cinco del rotulado como Goya grueso (Tabla 1). Entre estos, ocho provienen del sitio M1 y los dos restantes de Isoró 1 (I1) (Figura 1). El análisis de las láminas se realizó mediante microscopio de polarización (Olympus BX60). Se efectuó el análisis cualitativo y cuantitativo, para lo que se empleó un contador de puntos y se estableció un conteo entre 300 y 400 puntos por muestra. Se observaron características de la matriz arcillosa (frecuencia relativa), cavidades (frecuencia relativa, forma y tamaño) y componentes no plásticos (tipo, frecuencia relativa, tamaño -escala Udden-Wentworth- y forma; Powers 1982).

Para el procesamiento de los datos, en primera instancia se realizó un análisis descriptivo con el fin de evaluar el comportamiento general de los resultados obtenidos en el estudio petrográfico. A partir de este examen se observó que la frecuencia

de tiesto molido, una de las variables discriminantes en la propuesta de Schmitz y colaboradores (1972), presentó un coeficiente de variación elevado. En función de la propuesta original y del objetivo de este trabajo, se buscó separar la muestra en dos grupos que poseyeran la mínima varianza intragrupal y la máxima intergrupala con relación a dicha variable. A tales fines, a partir de la frecuencia de observaciones en intervalos específicos (histograma), se calculó la varianza ponderada intragrupal para el límite superior de cada intervalo (bin). Para que el agrupamiento no resulte afectado por el tamaño de la muestra¹, se incorporaron los datos presentados en Píccoli 2020 (tabla 2, pp. 4; en lo sucesivo P20). Estos proceden del análisis de 20 secciones delgadas conformadas a partir del material cerámico procedente de cuatro sitios Goya-Malabrigo emplazados en la planicie de inundación del curso medio del río Paraná en su margen izquierda (Corrientes), dentro del mismo sistema de paisajes de humedales explorados en 1948 por González. Tres de estos sitios poseen una cronología asociada al Holoceno tardío final, mientras que el restante al Holoceno tardío inicial (Píccoli, 2020).

Finalmente, a los fines de evaluar si la variabilidad de tiesto molido es determinante en la organización de las muestras en un marco composicional más amplio, se realizó un análisis de conglomerados integrando las frecuencias de las restantes inclusiones identificadas. En consonancia con lo observado anteriormente, se incluyeron los datos presentados en Píccoli (2020) para evitar que el

análisis se vea afectado por el tamaño muestral. Se optó por el método jerárquico mediante el enfoque de mínima variancia de Ward (con distancia Euclídea), que genera grupos homogéneos con tamaños similares en los que se minimice la varianza intragrupal (Manly, 1994). De forma previa a este análisis, se examinó la distribución de las variables con el propósito de evaluar la presencia de asimetrías que pudieran distorsionar el cálculo de distancias. Dado que la distribución de las frecuencias de algunas inclusiones presenta una distribución con asimetría positiva, fue necesario simetrizarlas antes de aplicar

E	Tp	Parte	T mm	G mm	TS	Incisión	Revestimiento		M
							Superficie	Color	
M1-3	GG	BC	70	15	Al	-	-	-	NRS
M1-19	GG	BR	73	9	Al	-	-	-	-
M1-61	GG	BC	45	13	Al	-	-	-	-
M1-62	GG	BC	112	16	Al	PS/SR	Ambas	Naranja Opaco	-
M1-60	GG	BR	58	8	Al	-	Externa	Naranja Opaco	-
M1-20	GS	BC	105	9	Al	-	-	-	-
M1-17	GS	BR	55	6	Al	-	Ambas	Naranja Opaco	-
M1-18	GS	BR	56	8	Al	-	-	-	-
I1-1	GS	BC	76	8	Al	-	Interna	Naranja Opaco	NRS
I1-2	GS	BR	33	6	Al	-	-	-	RSD

Referencias. E=elemento; Tp= tipo; T= tamaño; G= grosor; TS= tratamiento superficial; M= morfología; GG= Goya grueso; GS= Goya simple; BC = borde de labio convexo; BR= borde de labio recto; Al= alisado; NRS= no restringida simple dependiente; RSD= restringida simple dependiente.

Tabla 1. Características generales de los tiestos analizados.

Muestra	T	Inclusiones %								Mx %	C %
		Qm	Qp	Pg	Fk	O	M	NFe	Tm		
M1-3	GG	16	1	1	4	5	2	0	3	56	12
M1-19	GG	32	1	4	8	3	2	0	9	30	11
M1-60	GG	8	0	1	<1	12	2	0	5	44	28
M1-61	GG	14	1	<1	2	4	3	4	3	54	15
M1-62	GG	22	1	2	8	3	2	0	10	40	12
M1-20	GS	22	1	2	6	4	4	0	4	40	17
M1-17	GS	11	1	1	2	2	4	0	8	56	14
M1-18	GS	13	1	0	2	3	2	0	10	52	16
I1-1	GS	26	1	2	4	2	2	0	4	45	14
I1-2	GS	18	1	2	4	3	2	0	3	50	16

Referencias: T= tipo; GG= Goya grueso; GS= Goya simple; Qm= cuarzo monocristalino; Qp= cuarzo policristalino; Pg= plagioclasa; Fk= feldespato potásico; O= opacos; M= mica; NFe= nódulos de hierro; Tm= tiesto molido; Mx= matriz; C= cavidades.

Tabla 2. Análisis modal de inclusiones, matriz y cavidades.

el análisis de conglomerados. De acuerdo con la escalera de transformaciones de Tukey, se corrigió la asimetría positiva con logaritmos naturales. Al existir varios ceros, previamente, se sumó una constante. Esto no reemplaza las variables originales, sino que ajusta su escala para estabilizar la varianza asegurando que todas contribuyan de manera comparable al análisis (Manly y Navarro Alberto, 2017). El dendrograma resultante se consideró una adecuada representación de los datos siempre que el coeficiente de correlación cofenética fuese mayor o igual a 0,8 (ver Lenardi y Merwin, 2010). En el caso contrario, se interpretó que la organización de los datos podía estar afectada por la colinealidad entre variables. En este sentido, se procesaron los datos mediante un análisis de componentes principales para sintetizar la mayor parte de la variabilidad total en un número reducido de componentes, eliminando así la redundancia. Posteriormente, se realizó un análisis de conglomerados usando las componentes que explican la mayor proporción de la varianza total. Esto permitió evaluar si los agrupamientos obtenidos en el primer análisis de conglomerados se replicaban en un espacio de menor dimensionalidad y sin colinealidad (Manly y Navarro Alberto, 2017). Para el procesamiento de datos se emplearon los software INFOSTAT (Di Rienzo et al., 2019) y R (R Core Team, 2023).

RESULTADOS

Los resultados del análisis petrográfico realizado sobre las 10 láminas delgadas de la colección

González (Tabla 2) muestran que en la mayoría de las muestras la matriz constituye la fracción más abundante de la pasta (Figura 2a). Como excepciones se encuentran dos muestras correspondientes al tipo GG (M1-19 y M1-62) y una al GS (M1-20) (Figura 2b).

Las cavidades presentan, en general, frecuencias inferiores al 20%, con excepción de M1-60, donde alcanzan el 28%, el mismo porcentaje registrado, en este caso, para las inclusiones (Tabla 2; Figura 2c). La frecuencia media de GS ($\bar{x} = 15,4$) es similar a la de los clasificados como GG ($\bar{x} = 15,6$). En cuanto a su forma y tamaño, son, en general, alargadas e irregulares y, en algunos casos, redondeadas, con tamaños muy variados (de 0,25 mm a 4/>4 mm).

Las inclusiones representan entre un 30%-34% de la composición en la mitad de las muestras, exhibiendo un valor inferior solo en un caso del tipo GG (M1-60). Otra muestra perteneciente al tipo GG posee la proporción más elevada de inclusiones (M1-19, Figura 2d). Las muestras son similares en cuanto a su naturaleza, con excepción de M1-61, que es la única en la que se identificaron nódulos de hierro (Figura 2e). La inclusión más abundante es el cuarzo monocristalino, exceptuando M1-60 que posee una mayor proporción de opacos. El resto de las inclusiones se encuentran en frecuencias inferiores al 10% (Tabla 2). Las inclusiones minerales representan, en la mayoría de los casos, más del 25% de la composición de la pasta, con excepción de M1-17, M1-16 y M1-60. En su conjunto, poseen tamaños variados. Predominan los rangos que van de <0,062 mm a 0,125 mm, y en muy baja proporción se hallan inclusiones de 0,5 mm o 1 mm. Su forma oscila entre subredondeada y subangulosa, aunque eventualmente se registran redondeadas y angulosas. En cuanto al tiesto molido, generalmente se encuentran dentro de los 0,125 mm y 2 mm, excepcionalmente algunos tienen tamaños inferiores ($\geq 0,065$ mm) o mayores (≤ 4 mm). En cuatro muestras (M1-18; M1-19; M1-20; I1-1) se identificaron fragmentos de tiesto molido que incluyen, asimismo, fragmentos de tiesto molido (Figura 2.f). En su conjunto, estos resultados no muestran una tendencia clara para cada tipo.

Al examinar el comportamiento en relación con la frecuencia de tiesto molido, criterio discriminante

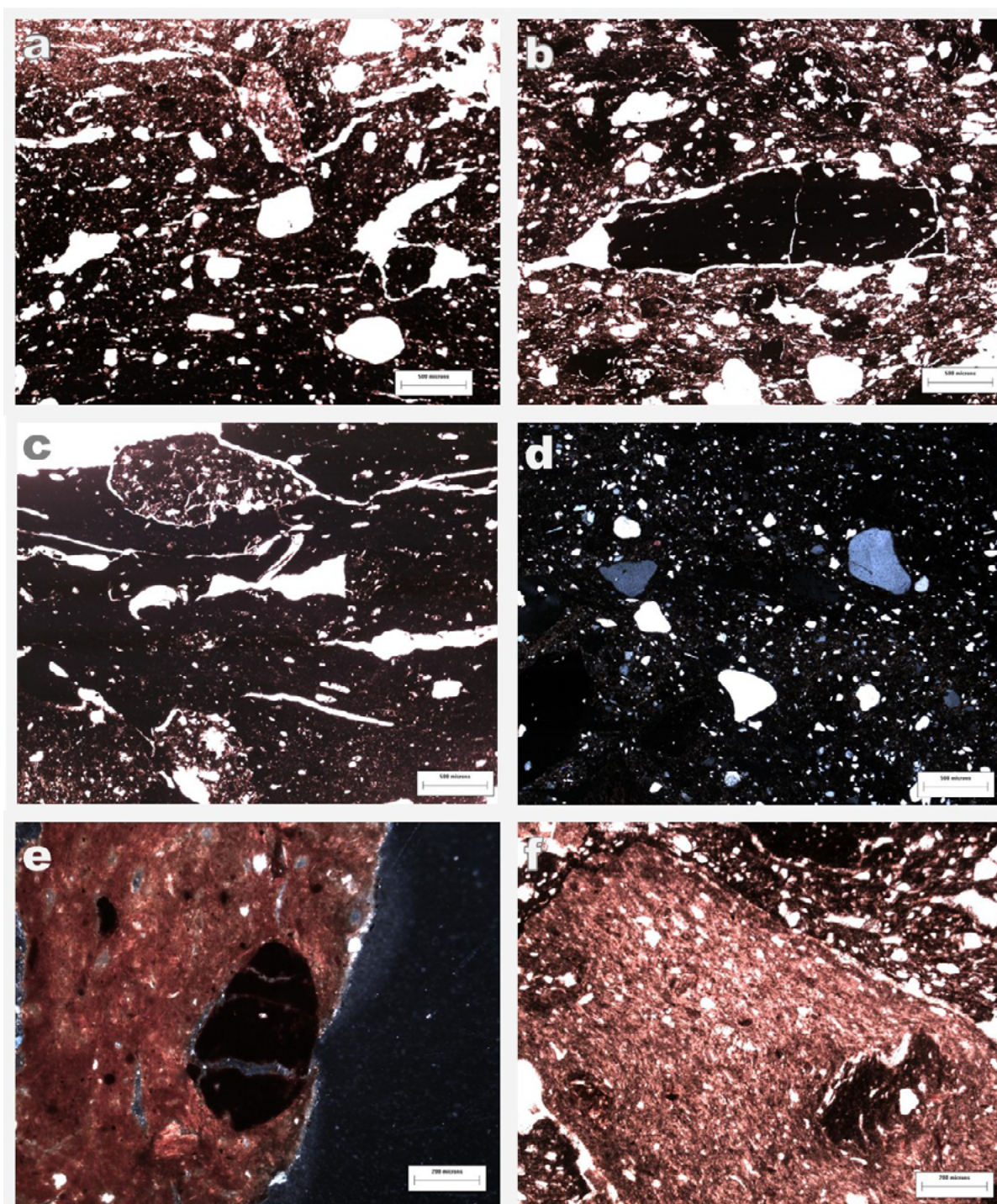


Figura 2. Fotomicrografías de cortes delgados de pastas cerámicas: vista general pasta, cavidades, tiesto e inclusiones de I1-1 (a), M1-62 (b) y M1-62 (c) -4x Nicoles paralelos-; vista general pasta e inclusiones de M1-19 (d) -4x Nicoles cruzados-; detalle Nódulo de hierro en M1 -61 (e)-10x Nicoles paralelos; detalle de tiesto incluido en tiesto molido en M1-20 (f) -10x Nicoles paralelos-.

en la propuesta de Schmitz y colaboradores (1972), se observa que dicha variable presenta un coeficiente de variación elevado (52%). Al incorporar los datos del conjunto P20 (ver Materiales y Métodos) y agrupar los valores para la frecuencia de tiesto molido en intervalos (Figura 3), se observa que la mayor varianza ponderada corresponde al límite

8,65 (Tabla 3). Dos muestras relativas a GG (M1-19; M1-62) más una del tipo GS (M1-18) quedan por encima de este límite. Por lo tanto, al considerar la frecuencia de tiesto molido como criterio discriminante, las muestras no se agrupan de manera consistente con la clasificación original.

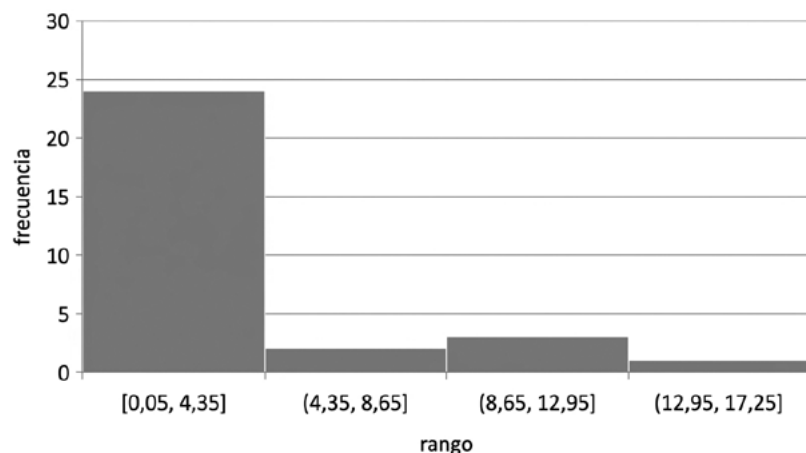


Figura 3. Distribución de la frecuencia de tiesto molido por rangos.

Al evaluar si la variabilidad en la frecuencia de tiesto molido es determinante en la organización de las muestras tomando en cuenta todas las inclusiones identificadas, se observa que el conjunto procedente de la colección González 1948 tienden a agruparse entre sí, en general, diferenciándose de P20 (Figura 4a). Esta diferenciación reflejaría la mayor proporción relativa de inclusiones cristalinas (especialmente, cuarzo policristalino y feldespatos) y tiesto molido que poseen las primeras, en contraposición a P20. No obstante, el dendrograma obtenido no constituye una representación adecuada de la matriz de similitud, ya que el coeficiente de correlación cofenética ($c = 0,616$) resultó inferior al recomendado (ver Materiales y Métodos).

En función del resultado anterior, se realizó un análisis de componentes principales, transformando el conjunto de variables originales, potencialmente correlacionadas, en un número reducido de componentes (Tablas 4 y 5). El dendrograma obtenido (Figura 4b), sobre la base de los dos primeros componentes -que concentran la mayor proporción de la varianza total-, tampoco brinda una buena representación de la matriz de similitud ($c = 0,648$). Por lo tanto, la variabilidad en la frecuencia de las inclusiones no constituye un criterio adecuado

para la formación de grupos claramente definidos. Estos resultados sugieren, además, que la frecuencia de tiesto molido no es determinante en la organización de los datos.

DISCUSIÓN

La presencia de tiesto molido es una de las características distintivas de las pastas cerámicas asociadas a lo que actualmente se define en términos arqueológicos como Goya-

Malabrigo. Su recurrencia es señalada en distintos trabajos que abordan, en alguna medida, aspectos vinculados a la preparación de las pastas cerámicas, incluyendo trabajos más recientes en donde se pone a consideración la proporción diferencial de tiesto molido (Schmitz et al., 1972; Caggiano, 1984; Capdepon y Bonomo, 2010-2011; Ottalagano, 2016; Ceruti, 2017; Di Prado et al., 2020; Torino y Pereyra Domingorena, 2025; entre otros).

En línea con lo anterior, en este trabajo se exploró la carga de chamote, para lo cual se retomó la clasificación propuesta por Schmitz y colaboradores (1972). Esta tipología brindó uno de los primeros ordenamientos para la cerámica Goya-Malabrigo, en el que se tomaron en cuenta tanto el aspecto general de su superficie como las características generales de sus pastas. En esto último se centra la propuesta original para la clasificación, especialmente, en la diferencia en la carga de tiesto molido. Esta clasificación brindó una aproximación macroscópica al comportamiento de la colección en relación con sus pastas, generando grupos exploratorios.

La importancia de la inspección macroscópica como primer nivel de sistematización de las pastas cerámicas ha sido señalada por distintos autores. No obstante, no se espera que necesariamente todos

los criterios se sostengan posteriormente a la luz de análisis con mayores niveles de resolución (Shepard, 1968; Casale et al., 2019). En este sentido, en

Serie	LS	f_i	F_i	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	s^2_1	s^2_2	s^2_w
1	4,35	24	24	1,53974327	9,6437542	1,2952664	13,069356	109,50253
2	8,65	2	26	1,90381896	17,278510	2,9922197	45,135809	258,34095
3	12,95	3	29	2,69435737	16,68	8,12635301	0	235,66424
4	17,25	1	30	3,16054546	-	14,1580833	-	-

Referencias: LS= límite superior; f_i = frecuencia; F_i = frecuencia acumulada; $\bar{x}_1$ = promedio para los valores menores o iguales al límite superior; $\bar{x}_2$ = promedio para los valores mayores al límite superior; s^2_1 = varianza para los valores menores o iguales al límite superior; s^2_2 = varianza para los valores mayores al límite superior; s^2_w = varianza ponderada intragrupal.

Tabla 3. Varianza ponderada para el límite superior de cada bin.

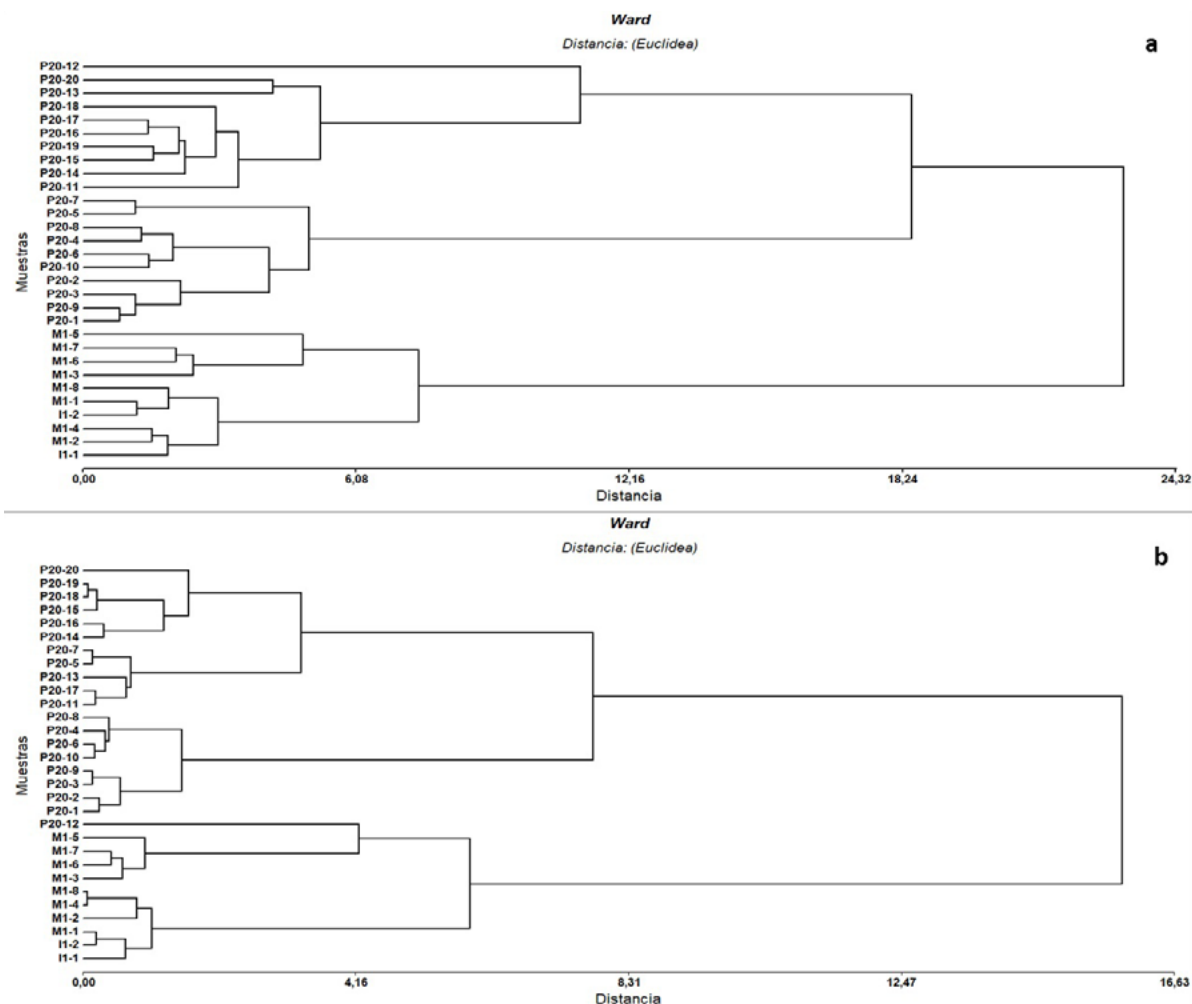


Figura 4. Dendrogramas de los componentes no plásticos identificados, basados en las variables originales (a) y en las variables no correlacionadas (b).

la propuesta original de Schmitz y colaboradores (1972) se indica que la utilidad del ordenamiento propuesto está sujeta a una evaluación en otros niveles de resolución y en relación con la variabilidad existente en otros conjuntos. En el presente artículo el análisis petrográfico realizado a partir de una muestra de la colección González 1948 permitió una resolución respecto de la caracterización cuantitativa de los componentes de sus pastas especialmente.

La información resultante de dicho análisis reveló un comportamiento variable entre los distintos componentes de las pastas, sin reflejar tendencias claras que permitan discriminar la muestra entre los tipos GG y GS. En particular, la evaluación respecto de la variabilidad en la frecuencia de tiesto molido señaló que las muestras clasificadas como GG no se agrupan entre

sí, al igual que las del tipo GS. Solo tres muestran presentaron mayor carga de chamote que la media

	Valor	f_i	F_i
1	3,47	0,35	0,35
2	2,04	0,2	0,55
3	1,8	0,18	0,73
4	1,13	0,11	0,84
5	0,67	0,07	0,91
6	0,34	0,03	0,94
7	0,23	0,02	0,97
8	0,15	0,01	0,98
9	0,11	0,01	0,99
10	0,06	0,01	1,00

Tabla 4. Análisis de componentes principales: Autovalores.

Variables	Autovectores		Correlación con las variables originales	
	e1	e2	C1	C2
Qm	0,19	-0,47	0,36	-0,67
Qp	0,45	0,09	0,84	0,12
F	0,39	-0,24	0,73	-0,34
M	0,29	0,3	0,54	0,43
O	0,29	0,14	0,53	0,2
NFe	-0,38	0,25	-0,71	0,36
Tm	0,4	0,32	0,75	0,46
NArc	-0,36	0,09	-0,67	0,13
Lp	-0,02	0,49	-0,04	0,71
PB	-0,06	-0,43	-0,11	-0,61

Referencias: Qm= cuarzo monocristalino; Qp= cuarzo policristalino; F= feldespato; M= mica; O= opacos; NFe= nódulos de hierro; Tm= tiesto molido; NArC= nódulos de arcilla; Lp= líticos; PB= partículas biosilíceas.

Tabla 5. Análisis de componentes principales: Autovectores y Correlación con las variables originales para las dos primeras componentes.

del conjunto. Este comportamiento se condice con lo observado en conjuntos cerámicos procedentes del Paraná medio e inferior, donde solo en pocos casos la carga de tiesto molido en las pastas se aleja de la media del conjunto (Di Prado et al., 2020). Podría decirse, entonces, que solo en algunas piezas, en virtud de ciertas características particulares (morfológicas y/o funcionales, u otras), el mayor aditamento de tiesto molido tendría un significado particular (tecnológico, simbólico u otro).

La baja proporción en la que, en general, se encuentra el tiesto molido en las pastas analizadas sugiere que su presencia no cumple necesariamente una función tecnológica primaria para modificar las propiedades de la pasta. Como se ha observado en otros casos (Quinn y Burton, 2010; Koutouvaki et al., 2021), la presencia de tiesto molido en pastas que poseen mayores proporciones de otras inclusiones no plásticas puede estar vinculada con tradiciones ancestrales, ya sea como prácticas residuales y/o con connotaciones simbólicas. Este vínculo con lo ancestral en el material analizado se patentiza en la presencia de tiestos molidos que incluyen tiesto molido entre las muestras observadas.

Asimismo, al integrar simultáneamente las frecuencias de todas las inclusiones identificadas no se reconocieron conjuntos que reproduzcan la separación observada según los tipos propuestos. En este sentido, los resultados sugieren que la variabilidad en la carga de los componentes no plásticos no es suficiente para determinar grupos estables. Por lo tanto, la clasificación de las pastas no puede explicarse de forma exclusiva a partir de diferencias en la frecuencia de las inclusiones.

Una posible explicación para esto podría vincularse con las características propias de los bancos fango-arcillosos en las áreas en las que se emplazan distintos sitios arqueológicos asociados a la entidad Goya-Malabrigo, así como con afloramientos de arcillas más distantes, pero dentro de rangos esperables para el aprovisionamiento de materia prima para la manufactura cerámica. Las características composicionales de estas posibles fuentes de aprovisionamiento permiten sostener el uso de arcillas con una carga natural de cristaloclastos (Ottalagano, 2013; Di Prado, 2016; Píccoli, 2020; Torino y Pereyra Domingorena, 2025).

La forma y la distribución del tamaño de las inclusiones minerales pueden contribuir a inferir si se trata de componentes naturales o no de la arcilla (Rye, 1981). Dada las características de redondez y

esfericidad que presentan los cristaloclastos identificados en las 10 muestras analizadas de la colección González 1948, junto con sus rangos de tamaño, y considerando la presencia de arcillas con una carga natural de cristaloclastos en ambas márgenes del Paraná medio dentro del sector estudiado (Aceñolaza, 2007; Iriondo, 2012), podría sugerirse el empleo de una materia prima con una carga natural de cristaloclastos. No obstante, en la mayoría de las muestras analizadas la alta frecuencia de inclusiones minerales podría estar indicando el agregado intensional de arena, aspecto señalado para las pastas cerámicas de otros sitios asociados a la entidad Goya-Malabrigo (Di Prado et al., 2020).

Como nota Arnold (2000), entre los factores que afectan la variabilidad de la pasta cerámica se encuentra, en primera instancia, la variabilidad natural inherente a las propias materias primas. La misma está íntimamente relacionada con la geología local. Si la geología dentro del área de aprovisionamiento de arcilla y temperantes es más homogénea, puede reflejarse en pastas cerámicas con poca variabilidad mineralógica aparente. Creemos que el análisis presentado en este trabajo, al igual que los resultados obtenidos para otras muestras procedentes de cerámica Goya-Malabrigo (Ottalagano, 2013; Di Prado et al., 2020; Torino y Pereyra Domingorena, 2025), dan cuenta de esto.

A la luz de estos resultados, así como de antecedentes recientes, se plantea como agenda futura la necesidad de realizar este tipo de examen con morfotipos específicos y asociados a rangos temporales bien acotados. Junto a esto, resulta adecuado incorporar estrategias analíticas alternativas para la caracterización geoquímica y de procedencia tanto de la cerámica atemperada con tiesto molido como de los propios chamotes que forman parte de las pastas cerámicas (Holmqvist-Sipilä, 2021). Diversos trabajos han señalado que, aun cuando la materia prima utilizada presente poca/ninguna variabilidad mineralógica aparente, puede poseer una variabilidad química significativa (Arnold, 2000; Casale et al., 2019).

Por su parte, una mayor resolución en la caracterización del tiesto molido presente en las pastas cerámicas resulta especialmente relevante. La práctica de reciclaje de material cerámico se verifica ampliamente en las cerámicas arqueológicas asociadas a las ocupaciones nativas de los paisajes de humedales del corredor fluvial Paraná-Paraguay (*sensu* Benzaquén et al., 2013) y sectores

que replican características similares (Ottalagano y Pérez, 2013; Lamenza et al., 2018; Balducci et al., 2019; Di Prado et al., 2020; Torino y Pereyra Domingorena, 2025; entre otros). Asimismo, esta práctica se reconoce en material cerámico que da cuenta de contactos entre distintos grupos (Di Prado, 2018; Frère et al., 2022).

CONSIDERACIONES FINALES

Trabajar con piezas de museo para someterlas a técnicas total o parcialmente destructivas requiere sopesar el avance en el conocimiento que este tipo de intervención brindaría. Es por ello que es preferible realizar exploraciones con base en un número acotado de muestras, limitado tanto por criterios de conservación como por restricciones institucionales. Este tipo de muestreos permite realizar aproximaciones orientadas a la exploración inicial de tendencias y a la evaluación de la coherencia interna de los datos generados, en la medida que se empleen estrategias adecuadas y herramientas provenientes de distintas disciplinas, como la estadística. En este sentido, en este trabajo la implementación de una secuencia lógica de métodos permitió abordar de forma adecuada el objetivo propuesto. Este constituye sin duda uno de sus primeros aportes: presentar una estrategia que brinda un equilibrio entre el uso de técnicas analíticas destructivas, la escala del muestreo y la integración crítica de los resultados obtenidos.

Por otra parte, al implementar técnicas total o parcialmente destructivas, es deseable que el muestreo se base en una clasificación previa. En este sentido, la propuesta de Schmitz y colaboradores (1972) proveyó dicha clasificación, basada en atributos de la pasta cerámica y de su covariación con estados de atributos del tratamiento de las superficies y el espesor de las paredes, realizada sobre un número elevado de fragmentos cerámicos. Como toda herramienta analítica, su utilidad, estrechamente vinculada a los propósitos y materiales abordados en su formulación original, fue puesta en consideración a partir de mayores niveles de resolución.

El análisis petrográfico realizado sobre una muestra de la colección González 1948 permitió examinar el rol de la carga de tiesto molido en dicha clasificación. Los resultados presentados en este trabajo muestran que la variabilidad en proporción de chamote presente en las pastas no describe un patrón consistente que posibilite discriminar entre los tipos GG y GS. Junto con esto, la composición

y proporción de los componentes no plásticos presentes en las pastas no resultan suficiente, en su conjunto, para generar grupos internamente homogéneos y con amplia variabilidad intragrupal.

La recurrencia del reciclaje cerámico mediante la incorporación de tiesto molido en las pastas cerámicas es un rasgo transversal en Goya-Malabrigo. Su variabilidad no constituye necesariamente un criterio estructurante para la clasificación. Su abundancia, en comparación con la de otros componentes no plásticos, sugiere que su aditamento respondería, en general, a factores que van más allá de lo tecno-funcional. En este sentido, se vincularían a una práctica ancestral de reciclaje cerámico. Las proporciones incorporadas durante la preparación de las pastas cerámicas serían plausibles de modificarse en virtud del conocimiento propio del oficio por parte del artesano, el que se enmarca en un contexto social en el que interactúan tradiciones y creencias locales y familiares con la agencia individual.

El abordaje propuesto permitió evaluar una clasificación basada en análisis macroscópicos a la luz de información derivada del análisis microscópico. Este tipo de aproximaciones contribuye a la revisión crítica de tipologías tradicionales y al avance en la discusión de los procesos tecnológicos implicados en la manufactura cerámica, en este caso en particular de la cerámica Goya-Malabrigo.

Agradecimientos

Se agradece a la Dra. L. Miotti y el Dr. M. Bonomo por posibilitar el acceso a la colección y autorizar la toma de muestras. A la Dra. A. Igaréta por su asistencia durante el trabajo en el depósito. A M. Carvallo por su colaboración en el primer relevamiento realizado para el posterior trabajo con la colección. Al Lic. J. D. Avila y al Dr. F. I Contreras por sus aportes en la elaboración del mapa. A quienes evaluaron el manuscrito, por sus comentarios y sugerencias. Esta investigación fue financiada con becas y subsidios otorgados por CONICET.

REFERENCIAS CITADAS

- Aceñolaza, G. F. (2007). Geología y recursos geológicos de la Mesopotamia Argentina. *Serie Correlación Geológica*, 22, 1–160.
- Adams, W. Y. y Adams, E. W. (1991). *Archaeological typology and practical reality: a*

- dialectical approach to artifact classification and sorting*. Cambridge University Press.
- Ambrosetti, J. B. (1894). Los Paraderos Precolombinos de Goya (Pcia. De Corrientes). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XV(9 y 10), 401-422.
- Arnold, D. (2000). Does the Standardization of Ceramic Pastes Really Mean Specialization? *Journal of Archaeological Method and Theory*, 7(4), 33-375.
- Balducci, F., Galligani, P. y Sartori, J. (2019). Caracterización del registro cerámico del sitio arqueológico Familia Primón (Coronda, Santa Fe, Argentina): diversidad de líneas de abordaje. *Folia Histórica del Nordeste*, 34, 91-108. <https://doi.org/10.30972/fhn.0343605>
- Benzaquén, L., Blanco, D. E., Bó, R. F., Kandus, P., Lingua, G. F., Minotti, P., Quintana, R. D., Sverlij, S. B. y Vidal, L. (2013). *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003.
- Bonomo, M., Di Prado, V., Silva, C., Scabuzzo, C., Ramos van Raap, A., Castiñeira, C., Colobig, M. y Politis G. (2019). Las poblaciones indígenas prehispánicas del río Paraná Inferior y Medio. *Revista del Museo de La Plata*, 4(2), 585-620. <https://doi.org/10.24215/25456377e089>
- Bonomo, M., Politis, G., Bastourre, M. L. y Moreira, G. (2021). Humanized Nature: Symbolic Representation of Fauna in Pottery from the Paraná River of South America. En M. Bonomo y S. Archila (Eds.), *South American Contributions to World Archaeology. One World Archaeology* (pp. 411-446). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73998-0_16
- Caggiano, M. A. (1984). Prehistoria del N.E. argentino. Sus vinculaciones con la República Oriental del Uruguay y sur de Brasil. *Pesquisas*, 38, 5-109.
- Capdepon, I. y Bonomo, M. (2010-2011). Análisis petrográfico de material cerámico del Delta del Paraná. *Anales de Arqueología y Etnología*, 65-66, 127-147.
- Casale, S., Donner, N., Braekmans, D. y Geurds, A. (2020). Geochemical and petrographic assessment of clay outcrops and archaeological ceramics from the pre-hispanic site of Aguas Buenas (cal 400-1250 CE), Central Nicaragua. *Microchemical Journal*, 156, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2020.104829>.
- Colobig, M., Píccoli, C. V. y Barboza, M. C. (2016). Primera aproximación a la identificación de granos de almidón en tiestos del sitio Los Bananos (Goya, Corrientes, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 41(2), 431-440.
- Ceruti, C. N. (2002). Entidades culturales presentes en la cuenca del Paraná Medio (margen entrerriana). *Mundo de antes*, 3, 111-135.
- Ceruti, C. N. (2017). Relevamiento de las colecciones arqueológicas del Museo Regional de La Paz. *Anuario de Arqueología*, 9, 89-148. <https://doi.org/10.35305/aa.vi9.34>
- Cornero, S. (2018). En las puertas del mito: loros y peces en el arte cerámico de la costa del río Paraná. En G. Politis y M. Bonomo (Eds.), *Goya-Malabrigo. Arqueología de una sociedad indígena del Noreste argentino* (pp. 89-106). Editorial UNICEN.
- Drennan, R. D. (2009). *Statistics for Archaeologists: A Common Sense Approach* (2ª ed.). Springer.
- Di Prado, V. (2016). Primeras etapas de elaboración cerámica en Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos). Caracterización mediante petrografía de pastas. *Intersecciones en Antropología*, 3, 23-32.
- Di Prado, V. (2018). Prácticas alfareras prehispánicas y procesos de interacción social en el centro-este de Argentina durante el Holoceno tardío. *Latin American Antiquity*, 29(3), 552-571. <https://doi.org/10.1017/laq.2018.28>.
- Di Prado, V., Píccoli, C., Silva, C., Morosi, M., Politis, G., Bonomo, M. y Barboza, C. (2020). Communities of practice in pre-Hispanic Middle and Lower Paraná (Northeastern Argentina). Ceramic petrography contributions. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 34, 102563. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102563>.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C. W. (2019). Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- Frenguelli, J. y de Aparicio, F. (1923). Los Paraderos de la Margen Derecha del Río Malabrigo (Departamento Reconquista Santa Fe). *Anales de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 1, 7-112.
- Frère, M. M., González, M. I. y Costa Angrizani, R. (2022). Circulación de objetos, personas y saberes técnicos en el humedal del río Salado Bonaerense, Argentina. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 17(2), 1-21. <https://doi.org/10.1590/2178-2547-BGOELDI-2021-0041>
- García-Soto, L., Betancourt, C. J. y Mariano Rodrigues, I. M. (2024). The ethnoarchaeology

- of pottery tempers in the bolivian amazon: two indigenous traditions of paste recipes with preparations of freshwater sponge, pottery sherds, bone, and turtle shell. *Ethnoarchaeology*, 16(2), 332–360. <https://doi.org/10.1080/19442890.2024.2411176>
- Gaspary, F. (1945). Las campanas chana-tambúes. *Revista geográfica americana*, XXIII, 279-282.
- Gosselain, O. y Livingston-Smith, A. (2005). The source: clay Selection and processing practices in Sub-Saharan Africa. En A. Livingstone Smith, D. Bosquet y R. Martineau (Eds.), *Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and Interpretation* (pp. 33-47). BAR International Series 1349. Archaeopress.
- Koutouvaki, E., Amicone, S., Kristew, A., Stefan, C. E. y Berthold, C. (2021). Shared traditions and shard conservatism: Pottery making at the Chalcolithic site of Radovanu (Romania). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13, 206. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01417-x>
- Holmqvist-Sipilä, E. (2021). Why not let them rest in pieces? Grog-temper, its provenance, and social meanings of recycled ceramics in the Baltic Sea region (2900–2300 BCE). *Archaeometry*, 64(S1, 12727), 8-25. <https://doi.org/10.1111/arc.12727>
- Iriondo, M. H. (2012). *Aguas Superficiales y Subterráneas de la Provincia de Santa Fe*. Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino.
- Lamenza, G. N., Calandra, H. A. y Salceda, S. A. (2018). La entidad arqueológica Goya-Malabrigo y el Gran Chaco Sudamericano. En G. Politis y M. Bonomo (Eds.), *Goya-Malabrigo. Arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino* (pp. 307-332). Editorial UNICEN.
- Lamenza, G. N., Santini, M., Calandra, H. A. y Salceda, S. A. (2015). El chaco argentino: registro arqueológico regional y procesos de interacción. En S. Alconini y C. J. Betancourt (Eds.), *En el corazón de América del Sur 3. Arqueología de las tierras bajas de Bolivia y zonas limítrofes* (pp. 155-171). Museo de historia patrimonio histórico cultural del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Lenardi, M. J. y Merwin, D. E. (2010). Towards Automating Artifact Analysis: A Study Showing Potential Applications of Computer Vision and Morphometrics to Artifact Typology. En Elewa, A. M. T. (Ed.), *Morphometrics for Nonmorphometricians, Lecture Notes in Earth Sciences* (pp. 289–305). Springer.
- Letieri, F., Cocco, G., De La Fuente, G. A., Meletta, H. y Alberico, C. (2013). La variabilidad y complejidad artefactual de la producción alfarera procedente del área de estudio correspondiente al primer asentamiento europeo en la cuenca del Río de La Plata: Fuerte Sancti Spiritus (1527-1529) – Un abordaje interdisciplinario. En E. M. Rodríguez Leirado y D. Schávelzon (Eds.), *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Histórica* (Tomo 2; pp. 464–490). Editorial Académica Española.
- Loponte, D., Ottalagano, F., Pérez, M., Malec, L., Ramos, C., Bozzano, P.,...Acosta, A. (2020). Mortuary pottery and sacred landscapes in complex hunter-gatherers in the Paraná Basin, South America. *Cambridge Archaeological Journal*, 30(1), 21-43. <https://doi.org/10.1017/S0959774319000477>
- Lozano-Rivas, W. A. (2011). Determinación del número mínimo de observaciones en investigación, obviando las estimaciones de la varianza de datos. *Revista de didáctica Ambiental*, 10, 54-61.
- Manly, B. F. J. (1994). *The design and analysis of research studies*. Cambridge university press.
- Manly, B. F. J. y Navarro Alberto, J. A. (2017). *Multivariate statistical methods: A primer* (4ª ed.). CRC Press.
- Middleton, A. (1997). Ceramic petrography. *Revista Do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 2, 73-79.
- Neiff, J. J. (1990). Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15, 424-441.
- Ottalagano, F. V. (2010). Simbolismo e identidad en las tierras bajas del Paraná: un abordaje contextual del arte mobiliario cerámico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 35, 1-24.
- Ottalagano, F. V. (2013). The pre-Hispanic Ceramic Technology of South American hunter-gatherers (Paraná River Delta, Argentina): A preliminary archaeometric study. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 5, 59–68. <http://dx.doi.org/10.1007/s12520-012-0110-7>
- Ottalagano, F. V. (2016). A diachronic study of pre-Hispanic vessels from the middle basin of Paraná river (South America) using a petrographic approach. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 9, 320-329. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.08.012>
- Ottalagano, F. V. y Pérez, M. (2013). Estudios petrográficos comparativos: Un acercamiento regional a la tecnología cerámica del delta del Paraná. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales*, 1(2), 79–94.
- Palavecino, E. (1948). Noticia preliminar sobre un viaje arqueológico a Goya. *Notas del Museo de la Planta*, XIII, 253-258.

- Pérez, M., Acosta, I., Naranjo, G. y Malec, L. (2013). Uso de la alfarería y conductas alimenticias en el humedal del Paraná Inferior a través del análisis de ácidos grasos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales*, 1(1), 26-45.
- Píccoli, C. V. (2014). *Estudios de los Paisajes Arqueológicos en el Sector de Islas y Borde Frontal de la Terraza Baja de la Llanura Aluvial del Paraná Medio – Departamento Goya*. [Tesis de Doctorado, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario].
- Píccoli, C. V. (2016). Tecnología cerámica en el subtramo norte de la margen izquierda del Paraná medio (provincia de Corrientes). *Intersecciones en Antropología*, 17(1), 33-44.
- Píccoli, C. V. (2020). Alluvial clays and crushes sherds. A petrographic analysis of Middle Paraná pre-hispanic pottery (south America). *Journal of Archaeological Science Reports*, 32, 102-392. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102392>
- Píccoli, C. V. y Barboza, M. C. (2016). Empleo del análisis de correspondencias en el estudio de conjuntos cerámicos fragmentarios del Paraná medio. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 25(1), 94-111.
- Píccoli, C. V. y Barboza, M. C. (2018). Las exploraciones de Lilia Spinelli en los inicios de la arqueología en el nordeste argentino. En G. Politis y M. Bonomo (Eds.), *Goya-Malabrigo: arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino* (pp. 45-72). Editorial UNICEN.
- Politis, G. y Bonomo, M. (2012). La entidad arqueológica Goya-Malabrigo (ríos Paraná y Uruguay) y su filiación Arawak. *Revista de Arqueología*, 25(1), 10-46.
- Politis, G. y Bonomo, M. (2023). Goya-Malabrigo y la expansión Arawak 10 años después. *Revista de Arqueología*, 36(1), 87-102. <https://doi.org/10.24885/sab.v36i1.1073>
- Powers, M. C. (1982). *Comparison Chart for Estimating Roundness and Sphericity*. AGI Dana Sheet 18, American Geological Institute.
- Quinn, P. S. y Burton, M. (2010). Ceramic Petrography and the Reconstruction of Hunter-Gatherer Craft Technology in Late Prehistoric Southern California. En P. S. Quinn (Ed.), *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics* (pp. 267-295). Archaeopress.
- R Core Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing* (Version 4.3.1) [Software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
- Rye, O. (1981). *Pottery technology: Principles and reconstruction*. Taraxacum.
- Schmitz, P., Ceruti, C., González, A. y Rizzo, A. (1972). Investigaciones arqueológicas en la zona de Goya (Corrientes, Rep. Argentina). *Dédalo, Revista de Arqueología y Etnología*, VIII(15), 11-121.
- Shennan, S. (1992). *Arqueología cuantitativa*. Editorial Crítica.
- Shepard, A. O. (1968). *Ceramics for the Archaeologist*. Carnegie Institution of Washington.
- Silva, C. (2018). Formas cerámicas Goya-Malabrigo: variabilidad y tipos morfológicos. En G. Politis y M. Bonomo (Eds.), *Goya-Malabrigo: arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino* (pp. 73-88). Editorial UNICEN.
- Torino, R. y Pereyra Domingorena, L. (2025). Fabric Recipes Shared Between Ceramic Styles in the Lower Course of the Paraná River and Martín García Island at the end of the late Holocene. *Archaeometry*, 68(3), 450-461. <https://doi.org/10.1111/arcm.70069>
- Torres, L. M. (1907). Arqueología de la cuenca del río Paraná. *Revista del Museo de La Plata*, 14, 53-122.

NOTAS

1.- Si bien no existe un tamaño muestral mínimo apriorístico, el análisis exploratorio de datos puede verse afectado por el tamaño de la muestra -generándose patrones poco representativos o sensibles al cambio de los datos- (Shennan 1992; Drennan 2009; entre otros). En este sentido, de forma previa, se comprobó si el tamaño muestral era adecuado para los objetivos propuestos. Al determinar el número mínimo necesario, de acuerdo con Lozano-Rivas (2011), se verificó que la cantidad de muestras por tipo ($n = 5$) se encontraba por debajo del número mínimo necesario ($n = 8$).