

PETROGRAFÍA DE CERÁMICAS ARQUEOLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RÍO SALADO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

María Isabel González de Bonaveri ()*

María Magdalena Frère ()*

*Patricia Solá (**)*

RESUMEN

La utilización del análisis de corte delgado empleando métodos y técnicas de la Geología, ha sido de utilidad para conocer la tecnología del proceso de fabricación de cerámica, las características físicas del producto cocido y su procedencia en contextos arqueológicos. En este trabajo se presentan y discuten los alcances y limitaciones de este método aplicado al estudio de la alfarería de sitios arqueológicos de la Cuenca del Salado en la provincia de Buenos Aires, ocupados por grupos de cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío.

ABSTRACT

The use of thin cut analysis with methods and technics taken from geology has been useful to understand the technology involved in the process of manufacturing ceramic, the physical characteristics of the cooked product, and provenance in archaeological contexts. This paper presents and discusses the scope and limitations of this method when applied to the study of pottery in archaeological sites occupied by hunter gatherer groups during the Late Holocene in the Salado Basin in the province of Buenos Aires.

(*) Sección Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras (UBA).

(**) Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO- CONICET).

INTRODUCCIÓN

Los grupos prehispánicos de la Depresión del Salado en la provincia de Buenos Aires mantuvieron hasta la llegada de los españoles un modo de vida cazador-recolector con énfasis en el aprovechamiento de aves, coipo y peces, fauna estrechamente vinculada con ambientes acuáticos continentales (González de Bonaveri *et al* 1997); fabricaron y utilizaron recipientes de cerámica, trasladaron toda la roca que usaron para manufacturar sus instrumentos líticos y emplearon también el hueso para confeccionar artefactos.

La presencia de alfarería en sociedades cazadoras recolectoras ha recibido mayor atención en los últimos años, particularmente en la década del '90 con antecedentes importantes en reuniones y simposios organizados en Estados Unidos (Mack 1990; Barnett y Hoopes 1995). La tecnología cerámica fue inventada o adoptada para lograr fines específicos dentro de distintos tipos de sociedades, estos fines eran tan variados como las sociedades mismas. Los usos de las vasijas cerámicas incluyen, entre otras funciones, el transporte, almacenamiento de líquidos y sólidos, la cocción, la fabricación de bebidas y el consumo de los alimentos. Los recipientes de alfarería jugaron papeles específicos en la competencia y exhibición de status, el intercambio, la comunicación de ideas y la expresión estética (Braun 1991; Hoopes y Barnett 1995; Hayden 1995; González de Bonaveri *et al.* 1998).

La alfarería se preserva mejor que la mayoría de los otros restos arqueológicos. Los conjuntos cerámicos son duraderos (aunque quebradizos) y pueden exhibir una gama infinita de variaciones en tecnología, forma y decoración, aportando ricas fuentes de datos para la interpretación (Braun 1983). La alfarería es cabalmente "cultural", ya que su variación depende completamente de las ideas del alfarero. La plasticidad del medio y los aspectos aditivos de su manufactura, junto con el hecho de que las vasijas pueden ser confeccionadas por personas de todas las edades y géneros, dotan a la alfarería de un alto contenido de información en relación a otros restos arqueológicos (Rice 1999).

Los grupos de la Depresión del Salado en la provincia de Buenos Aires son un ejemplo de la utilización de la tecnología cerámica en sociedades cazadoras-recolectoras. Con el fin de avanzar en el conocimiento de la organización de la producción cerámica realizamos estudios petrográficos para establecer la calidad de las arcillas locales y las técnicas de preparación de la pasta cerámica, también para acercarnos a algunos aspectos funcionales como durabilidad, resistencia de las vasijas para ser transportadas y para soportar cocciones en fuegos abiertos.

El estudio de la composición de cerámicas requiere de la aplicación de técnicas propias de las ciencias naturales y físicas. Es imprescindible que el arqueólogo tenga conocimientos sobre las técnicas y métodos de análisis químicos y mineralógicos, sus usos, alcances y limitaciones, para poder seleccionar los mejores fragmentos para el análisis y poder interpretar los resultados (Rye 1994; Cremonte 1986-87; Rice 1987). Del mismo modo el analista especializado debe tener conocimiento de los problemas arqueológicos y de los objetivos de la investigación. En este trabajo volcaremos parte de la información proveniente de los análisis petrográficos de fragmentos de alfarería y sintetizaremos los beneficios y limitaciones que nos proporcionaron para nuestra investigación.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Los tuestos analizados corresponden a sitios del área de la Depresión del Salado y en este trabajo la muestra utilizada abarca la zona que se extiende desde el sitio Techo Colorado en la laguna de Lobos por el oeste, hasta los sitios de La Guillerma por el este (Figura N° 1), una distancia en línea recta de unos 150 km aproximadamente.

Las lagunas Las Encadenadas (35° 38' latitud Sur y 58° 46' longitud Oeste) en el partido de

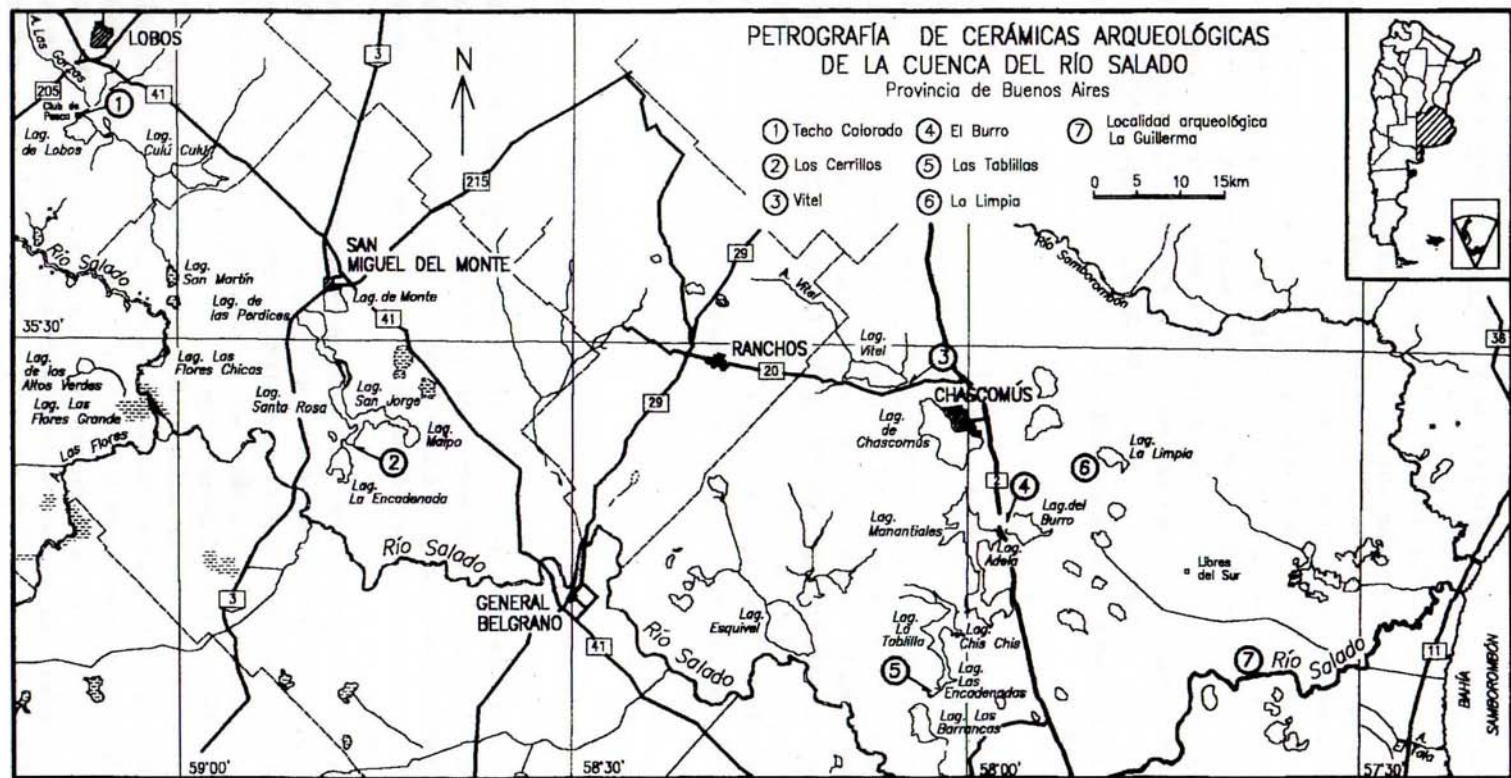


Figura 1. Mapa de ubicación de sitios arqueológicos

San Miguel del Monte están unidas entre sí por un arroyo y sus aguas desembocan en el río Salado (Hoja 3560 IGM).

La laguna de Lobos es un cuerpo de agua permanente y tiene una superficie de 760 ha (latitud: 35° 17' Sur y longitud: 59° 07' Oeste).

Los sitios de la localidad arqueológica La Guillerma se encuentran sobre el río Salado, además hay numerosos yacimientos que pertenecen al sistema lagunar asociado a este río (González de Bonaveri 1991a). Entre ellos, la laguna Vitel situada a los 35° 32' de latitud Sur y a los 58° 07' de longitud Oeste a 6,5 km al noroeste de la ciudad de Chascomús. La laguna Vitel (1.305 ha) es el primer eslabón del sistema de lagunas Encadenadas de Chascomús que continúa por los siguientes cuerpos de agua: Chascomús (3.014 ha), Adela (2.098 ha), El Burro (1.070 ha), Chis-Chis (1.481 ha), La Tablilla (1.674 ha) y Barrancas (885 ha). Todas ellas se hallan intercomunicadas por arroyos cortos y desaguan en el río Salado. El sistema en conjunto cubre una superficie de aproximadamente 11.668 ha (Olivier 1961). Por otro lado, la laguna La Limpia sin formar parte de las Encadenadas está ubicada a 57° 58' de longitud Oeste y 35° 35' de latitud Sur, a 23 km al este de la laguna de Chascomús. (Hojas 36-58C; 3357-25 y 3557-25-4 del Instituto Geográfico Militar).

MUESTRAS ESTUDIADAS

La información presentada proviene del análisis petrográfico de 32 cortes delgados de fragmentos de alfarería de la cuenca del río Salado entre los cuales 6 corresponden a tiestos experimentales (Tabla N° 1). Estos estudios complementan otros aspectos ya analizados de la alfarería del área (González de Bonaveri 1991b; Frère y González de Bonaveri 1993; González de Bonaveri y Frère 1995; Frère *et al.* 1999). Por otro lado, con estos análisis se amplía la base de datos ya iniciada (González de Bonaveri 1991 b) y estos nuevos resultados permitirán interactuar con otros investigadores de la subregión Pampa Húmeda (i.e. Madrid 1997; Pérez Meroni y Blasi 1997).

EL CORTE DELGADO

Generalidades

Los análisis petrográficos de cerámica aportan información acerca de las características ópticas más sencillas de las arcillas, como color, textura, fluidalidad de la pasta y permiten el estudio completo, cualitativo y semicuantitativo de todas las inclusiones. Además, con este estudio microscópico se pueden analizar los cambios sufridos por la cerámica durante el período en que estuvo enterrada.

Dada la similitud composicional y textural que presentan las cerámicas con las rocas sedimentarias (Rice 1987: 376), los estudios mineralógicos de la fracción que supera los 0,03 mm (limo grueso) como las características ópticas de la matriz arcillosa son detectables a través del microscopio de polarización o petrográfico. Así, los análisis petrográficos son una herramienta efectiva en los estudios de alfarería arqueológica.

El rango granulométrico de las arcillas corresponde a la fracción más fina a la que puede reducirse un grano mineral por procesos físico-químicos con un diámetro máximo variable según la escala usada. Se toma como referencia la Escala de Wentworth. El límite establecido para el diámetro máximo de las arcillas fue fijado en un valor igual a 0,0039 mm ó $\cong 4 \mu$ (Wentworth 1922). Estos tamaños quedan fuera de la resolución del microscopio petrográfico y es en estos rangos donde la *Difractometría de Rayos X* brinda los mejores resultados para la determinación composicional de los minerales de arcilla.

Tabla 1. Análisis macroscópico de la muestra

Muestras	Espesor (mm)	Parte vasija	Color externo	Color interno	Incisa	Pintada	Corrugada	Observaciones
LLT. Sondeo 1	9.0	cuerpo	5YR3/1	5YR4/2	No	No	No	
LLT. Sondeo 2 c5	8.0	borde	7.5YR4/4	7.5YR4/4	Si	No	No	
Los Cerrillos 2	7.9 - 8.1	borde	5YR5/6	5YR5/6	Si	No	No	
Los Cerrillos 3	8.4	cuerpo	5YR5/8	5YR5/4	No	No	No	
Vitel VSA 4 c4a	6.0	cuerpo	5YR4/2	5YR5/3	No	No	No	
Vitel SA 2 c2	4.7	cuerpo	5YR3/2	5YR3/2	No	Si E-I	No	
Lag. El Burro 1	5.0	cuerpo	5YR4/4	5YR5/6	No	No	No	
Las Tablillas N° 80	7.5	cuerpo	5YR5/3	5YR6/4	No	No	No	
Las Tablillas N° 83	4.9 - 5.8	borde	5YR5/6	5YR5/6	Si	No	No	
La Limpia 1 M1d c3b	8.7	cuerpo	5YR4/2	5YR5/4	No	No	No	
LG1 YXb c5 10897	9.4	cuerpo	5YR5/2	5YR4/2	No	No	Si	
LG1 FXd c127-137 6005	7.1	cuerpo	5YR4/2	2.5YR4/6	No	Si E-I	No	
LG1 sup	7.9 - 10.6	borde	5YR5/4	5YR4/4	No	Si E-I	No	
LG1 FXc (122-127) 2439	6.0	cuerpo	5YR4/2	5YR4/6				
LG1 NIXa c7	5.2	cuerpo	5YR3/1	5YR5/3	No	No	No	
LG1 YXc 5076	6.2	borde	5YR5/2	5YR4/2				
LG4 CII c5 421	6.1	cuerpo	5YR4/3	2.5YR4/6	No	Si E-I	No	Hollín
LG4 Trinch c3 1371	10.1	borde	5YR5/4	5YR5/4	No	No	Si	
LG5 BIXa c4 1285	10.8	cuerpo	5YR2.5/1	5YR5/6	No	No	Si	
LG5 BIXa c10	7.4 - 11.5	borde	5YR6/2	5YR4/4	Si	Si E-I	No	
LG5 BIXb c5 97	20.7 - 20.2	chorizo	5YR6/3	---	No	No	No	Hollín, huellas digitales
LG5 BIXc c4 1905	6.1	cuerpo	5YR6/3	5YR6/2				
LG5 CIXc c5 2514	5.2	borde	5YR4/3	5YR2.5/1	Si	Si E		Sup Int película brillante
LG5 BIXb c6 n° 607 (a)	7.7	cuerpo	5YR4/1	5YR4/3	No	No	No	Sup Int película brillante
LG5 BIXb c6 n° 607 (b)	7.7	cuerpo	5YR4/1	5YR4/3	No	No	No	Sup Int película brillante
LGñ BRRS	15.5	cuerpo	7.5YR6/4	7.5YR6/4	No	No	Si	
Experimental 1	6.1	-	7.5YR6/3	7.5YR6/4	-	-	No	
Experimental 2	7.0	-	5YR4/6	7.5YR6/4	-	-	No	
Experimental 3	6.5	-	7.5YR5/2	7.5YR6/4	-	-	No	
Experimental 13	7.1	-	5YR5/6	---	-	-	No	
Experimental 14	8.4	-	5YR4/6	7.5YR6/4	Si	Si	No	
Experimental 16	8.3	-	7.5YR5/2	7.5YR6/4	-	Si	No	

En los análisis de pastas de cerámicas arqueológicas se toma como referencia la Escala de Wentworth para fijar el límite entre los constituyentes de la *matriz* arcillosa y las *inclusiones*. Este límite corresponde a la divisoria entre limo y arena establecida en 0,06 mm. Sin embargo, algunos autores, especialmente de las ciencias del suelo, lo establecen en 2 μ donde los componentes menores constituyen la matriz arcillosa y los mayores son las inclusiones o carga, aunque para trabajar a esta escala se necesita un microscopio de graduación elevada o un microscopio de barrido electrónico (Orton *et al.* 1997).

Las características de la carga, la textura de la pasta, la presencia de cavidades, etc. son todos atributos que se conservan en forma permanente y pueden ser observados en un "corte delgado" confeccionado a partir de una pequeña porción de fragmento de alfarería. Esta técnica es destructiva en una mínima parte del material estudiado, siendo ésta una de las ventajas que proporciona el método petrográfico permitiendo visualizar, comparar y cuantificar a escala microscópica, la estructura interna de vasijas de valor arqueológico. El examen de las pastas –la composición y estructura de la arcilla cocida– proporciona información valiosa sobre tres temas: 1) la tecnología del proceso de fabricación; 2) las características físicas del producto cocido; y 3) su procedencia (Orton *et al.* 1997).

Parece poco relevante describir las "inclusiones" de una matriz arcillosa cuando interesa la "cerámica" como un todo, pero es en las inclusiones minerales o carga donde puede encontrarse la clave para discernir entre un elemento local o alóctono, o sea, detectar variaciones composicionales.

Las inclusiones, a diferencia del material arcilloso, están presentes como componente de la pasta tanto de un modo incidental (como inclusiones minerales contenidas naturalmente en el material arcilloso) como intencional (carga o material desgrasante o material antiplástico) indicando un comportamiento tecnológico que permite al alfarero impartir a la pieza las propiedades deseadas. Con respecto al término "inclusiones" ya sean naturales o intencionales remitimos a la discusión planteada en Rice (1987:406-411) y Rye (1994:32-33). Debido a la frecuente mezcla de sedimentos en los depósitos naturales la adición deliberada de material desgrasante no siempre es obvia; entre los elementos de la pasta que deben considerarse para hacer tal distinción, además de todos los atributos observables a través de la microscopía son la distribución de frecuencias de tamaños de grano y la selección de los granos o inclusiones.

Atributos de las pastas analizados mediante el estudio de cortes delgados

- Color y textura de la matriz
- Fluidalidad de la pasta
- Cantidad, forma, tamaño y distribución de las micro y macrocavidades.
- Abundancia, naturaleza, forma y tamaño de las inclusiones o carga
 - minerales
 - vidrio volcánico
 - fragmentos líticos
 - microtiestos (tiesto molido)
 - pigmentos agregados
 - residuos carbonosos de origen vegetal y/o animal
 - bioclastos (restos de microorganismos calcáreos, fitolitos, etc.)
- Relación porcentual de los componentes de la pasta.

En este trabajo la caracterización del conjunto de muestras se presenta mediante una única descripción, mientras que, datos individuales pueden observarse a partir de las tablas comparativas, donde se hacen notorias las diferencias que distinguen a unas muestras de otras (Tablas N° 2, 3 y 4).

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS DE LA CUENCA DEL SALADO

En general, el color de la matriz arcillosa sin polarizadores varía desde el castaño claro, castaño oscuro, castaño rojizo, rojo intenso, castaño grisáceo, gris, gris oscuro, hasta gris muy oscuro y negro; esta variación se debe tanto a la composición como a la atmósfera de cocción que, para esta serie de muestras denota ambiente oxidante, oxidante incompleto, no oxidante y reductor con las modificaciones introducidas por otras variables como podría ser el uso. En todos los fragmentos analizados la matriz es anisótropa, muestra interferencia de colores. Todas las muestras tienen una matriz muy fina, atributo que en parte depende del tamaño de grano del mineral de arcilla utilizado y del desarrollo cristalino alcanzado relacionado con la temperatura y tiempo de cocción. La matriz está constituida por material micro y criptocristalino, donde predominan minerales del grupo de las arcillas, grumos de minerales opacos de color negro (magnetita) y castaño rojizo (hematita), microlitos de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, microláminas de biotita y muscovita, vidrio y otros minerales en proporciones traza y algunos no determinados.

La textura de la matriz se refiere a las relaciones entre morfología, configuración y distribución de la medida de todos los componentes no arcillosos y de las micro y macrocavidades. En la colección analizada, la textura en general es microgranosa, a veces con fluidalidad o bandeamiento determinados por la disposición y forma de las cavidades y de las inclusiones minerales o carga. Es común encontrar incluidos en la matriz restos carbonosos resultantes de la combustión de materia orgánica de origen vegetal, por ej.: presencia de relictos de "microrramitas"

Tabla 2. Composición de la pasta

MUESTRA	SITIO	MATRIZ (%)	CAVIDADES (%)	INCLUSIONES y/o CARGA (%)
LLT S1	1	50	25	25
LLT S2 c5	1	50	20	30
Los Cerrillos 2	2	45	35	20
Los Cerrillos 3	2	35	40	25
VS A4 c4a	3	50	25	25
VS A2 c2	3	60	10	30
LEB 1	4	50	20	30
Las Tablillas 80	5	40	25	35
Las Tablillas 83	5	60	10	30
1 M1d c3b	6	55	20	25
LG1 - 10.897	7	35	50	15
LG1 - 6.005	7	35	50	15
LG1 sup	7	45	20	35
LG1 - 2.439	7	45	40	15
LG1 N IX a	7	30	50	20
LG1 - 5.076	7	60	25	15
LG4 CII c5 - 421	7	45	35	20
LG4 Trinch - 1.371	7	70	10	20
LG5 C4 - 1.285	7	45	35	20
LG5 B IXa C10	7	60	20	20
LG5 B IXb c5 97	7	55	25	20
LG5 B IXc C4 - 1.905	7	40	35	25
LG5 C IXc C5 - 2.514	7	35	30	35
LG5 c6 - 607 a	7	55	25	20
LG5 c6 - 607 b	7	60	20	20
LGÑ BRRS	7	40	45	15
<i>Experimental 1</i>	-	25	60	15
<i>Experimental 2</i>	-	25	60	15
<i>Experimental 3</i>	-	30	50	20
<i>Experimental 13</i>	-	20	70	10
<i>Experimental 14</i>	-	50	40	10
<i>Experimental 16</i>	-	30	50	20

y además bioclastos como esqueletos de diatomeas que aparecen muy esporádicamente.

Observamos que las determinaciones realizadas sobre los restos cerámicos son compatibles con los valores composicionales y porcentuales establecidos para la materia prima original que forma los terrenos pampeanos (González Bonorino 1965), especialmente sedimentos loessoides que contienen cristales rotos de cuarzo, plagioclasa, feldespatos potásico, vidrio, fragmentos líticos volcánicos, anfíbol basáltico, etc. Estas muestras presentan la característica común de estar conformadas por una pasta donde la matriz predomina sobre el contenido de inclusiones o carga, debido probablemente al origen de la materia prima. El contenido de las inclusiones minerales es similar al hallado en dicho sedimento salvo algunas excepciones que contienen evidencia de carga

Tabla 3. Porcentajes relativos de inclusiones, líticos y microtiestos.

MUESTRA	SITIO	INCLUSIONES MINERALES (%)	FRAGMENTOS LÍTICOS (%)	MICROTIESTOS (%)
LLT S1	1	60	25	15
LLT S2 c5	1	60	25	15
Los Cerrillos 2	2	75	20	5
Los Cerrillos 3	2	44	16	40
VS A4 c4a	3	10	15	75
VS A2 c2	3	80	20	*
LEB 1	4	80	20	*
Las Tablillas 80	5	4	2	94
Las Tablillas 83	5	85	10	5
1 M1d c3b	6	80	20	-
LG1 - 10.897	7	63	7	30
LG1 - 6.005	7	80	15	5
LG1 sup	7	56	14	30
LG1 - 2.439	7	72	25	3
LG1 N IX a c7	7	50	10	40
LG1 - 5.076	7	90	10	-
LG4 CII c5 - 421	7	75	20	5
LG4 Trinch - 1.371	7	35	5	60
LG5 C4 - 1.285	7	82	8	10
LG5 B A3IXa C10	7	60	15	25
LG5 B IXb c5 97	7	84	16	-
LG5 B IXc C4 - 1.905	7	90	5	5
LG5 C IXc C5 - 2.514	7	3	2	95
LG5 c6 - 607 a	7	78	12	10
LG5 c6 - 607 b	7	78	12	10
LGÑ BRRS	7	75	15	10
<i>Experimental 1</i>	-	80	20	-
<i>Experimental 2</i>	-	71	25	4
<i>Experimental 3</i>	-	75	20	5
<i>Experimental 13</i>	-	95	5	-
<i>Experimental 14</i>	-	70	15	15
<i>Experimental 16</i>	-	75	25	-

adicionada. Inferimos que la "carga" de composición mineral y rocosa que se distingue en la mayoría de los cortes estudiados no ha sido adicionada y sus valores responden a los tenores y composiciones de las inclusiones naturales (impurezas propias de la arcilla o del sedimento utilizado). Estas arcillas tienen naturalmente una proporción ideal de material con alta plasticidad respecto del material desgrasante como para lograr muy buena capacidad de maleabilidad (*workability*). Pudimos distinguir componentes naturales algunos con alto grado de redondeamiento (transporte fluvial) y otros con elementos angulosos producto de la ruptura típica de los materiales de origen volcánico (transporte eólico), ambos tipos son característicos de los aportes que originaron los depósitos loessoides pampeanos.

Tabla 4. Análisis microscópico de inclusiones

MUESTRA	SITO	Q	Pl	Fk	Mi	Anf	Ep	Otros	Hem	Magn	V	F. L.	Mt
LLT S1	1	30	16	5	-	1	*	*	1	1	5	25	15
LLT S2 c5	1	32	10	5	*	*	*	-	1	1	10	25	15
Los Cerrillos 2	2	30	20	10	-	*	*	*	3	1	10	20	5
Los Cerrillos 3	2	18	10	5	*	*	*	-	3	2	5	16	40
VS A4 c4a	3	*	*	-	*	*	*	-	9	-	*	15	75
VS A2 c2	3	36	20	10	*	-	-	*	2	1	10	20	*
LEB 1	4	40	22	10	-	*	-	*	2	*	5	20	*
Las Tabillias 80	5	*	*	*	-	*	*	*	*	*	3	2	94
Las Tabillias 83	5	41	24	11	*	*	*	*	2	1	5	10	5
LL 1 M1d c3b	6	40	20	10	*	*	*	*	2	1	6	20	-
LG1 - 10.897	7	38	18	*	*	*	*	*	1	1	4	7	30
LG1 - 6.005	7	35	20	15	*	*	*	*	4	1	4	15	5
LG1 sup	7	30	13	4	*	*	*	*	*	3	5	14	30
LG1 - 2.439	7	40	20	5	-	*	*	*	1	2	3	25	3
LG1 N IX a	7	25	10	4	-	*	*	*	4	1	4	10	40
LG1 - 5.076	7	48	24	10	*	*	*	*	1	*	6	10	-
LG4 CII c5 - 421	7	40	20	7	*	*	*	*	1	*	6	20	5
LG4 Trinch - 1.371	7	20	8	*	-	*	*	*	3	1	2	5	60
LG5 C4 - 1.285	7	45	24	5	*	1	*	*	1	*	5	8	10
LG5 BIXa C10	7	30	15	4	*	*	*	*	5	1	4	15	25
LG5 BIXb c5 97	7	45	21	6	-	*	-	*	1	*	10	16	-
LG5 BIXc C4 - 1.905	7	50	24	5	*	*	*	*	*	*	10	5	5
LG5 CIXc C5 - 2.514	7	1	*	*	-	*	*	*	1	*	1	2	95
LG5 c6 - 607 a	7	40	20	8	*	*	*	*	2	1	6	12	10
LG5 c6 - 607 b	7	40	19	8	1	*	*	*	2	1	6	12	10
LGÑ BRRS	7	36	25	6	*	*	*	*	*	1	6	15	10
Experimental 1	-	40	15	10	-	1	*	*	2	1	10	20	-
Experimental 2	-	32	18	7	-	*	*	*	1	2	10	25	4
Experimental 3	-	36	21	10	-	*	*	*	*	*	7	20	5
Experimental 13	-	58	20	-	*	1	*	-	3	2	10	5	-
Experimental 14	-	33	17	4	*	*	*	*	3	1	11	15	15
Experimental 16	-	30	25	*	*	1	1	-	2	1	15	25	-

Referencias: Q: Cuarzo; Pl: Plagioclasa; Fk: Feldespato potásico; Mi: Micas (Biotita y Muscovita); Anf: Anfíbol; Ep: Epidoto; Otros: Apatita, Circón, Turmalina, Titanita y Granate; Hem: Hematita; Magn: Magnetita; V: Vidrio; F.L.: Fragmentos Ilíticos; Mt: Microtíestos. * Proporciones traza (<<1%)

Las arcillas tienen la propiedad de conformar “grumos o pellets” del propio material mientras éste está siendo manipulado. Es común encontrar este tipo de textura en la matriz y en ciertos casos es dificultosa su identificación. Se observan grumos con una alta concentración de óxido de hierro rojizo y con idéntica proporción de carga mineral que la pasta estudiada (en un porcentaje ~ 1).

La caracterización de la porosidad es un dato relevante para la investigación arqueológica ya que este análisis y el de la permeabilidad relacionada pueden proveer información para comprender el vínculo entre la microestructura y la resistencia mecánica. La porosidad se refiere al volumen de espacios vacíos entre las partículas sólidas de un material dado. Estos poros son definidos sobre la base de su forma. La permeabilidad se refiere a la facilidad o aptitud que tiene un cuerpo para permitir que los líquidos o gases pasen a través de él. La permeabilidad mide la existencia de poros interconectados que liga sin interrupción una superficie con la otra. Un material puede ser bastante poroso pero impermeable si los poros no conectan las superficies o si están sellados en el exterior por la presencia de un vidrio impenetrable o vitrificación (Bronitsky 1987:228-230). Los datos microscópicos presentados en este trabajo son el resultado de estimaciones areales sobre la superficie

abarcada por el corte delgado y limitan e informan parcialmente sobre porosidad, para estudios más específicos sobre porosidad y permeabilidad se requiere otra clase de análisis (Rice 1987:350-354).

En las muestras analizadas las cavidades o poros manifiestan variadas formas y tamaños. Los contornos de las microcavidades son irregulares pero generalmente se observa un dominio de siluetas delicadas, elongadas, levemente flexuradas; predominan poros cerrados y poros conectados según Rice (1987:350) que mantienen cierto paralelismo entre sí como también con las superficies de las paredes. Las microcavidades confieren a la matriz un aspecto fluidal -textura fluidal o fluidalidad- manteniéndose y acomodándose a los contornos de los fragmentos mayores (Figura N° 2). A veces el aspecto u ordenamiento de macrocavidades y elementos de la carga muestran un arreglo caótico -arremolinado- que se observa en toda la superficie del corte delgado analizado (Figura N° 2).

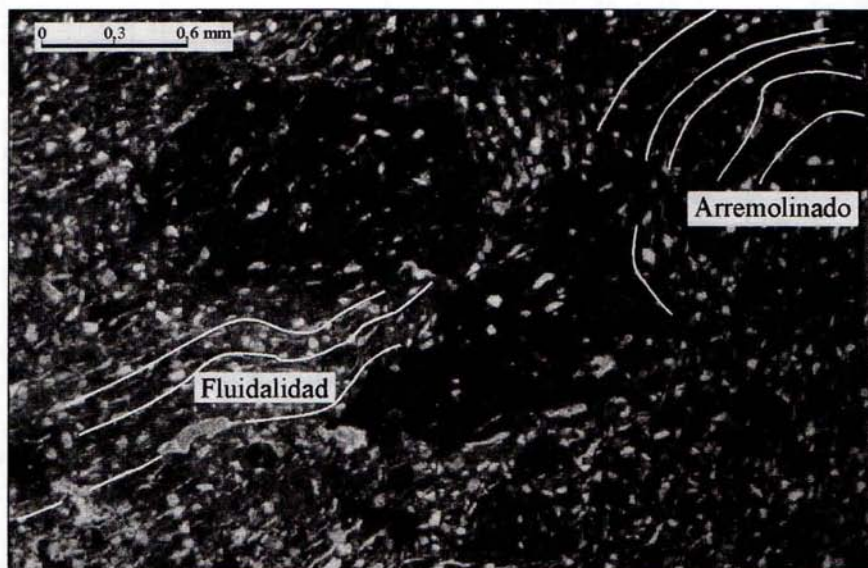


Figura 2. Fotomicrografía. Muestra LG4 Trinch. capa 3 (1371).

El estudio de las inclusiones (Tablas N° 3 y 4) en cerámica arqueológica permite aclarar dos aspectos principales: la identificación del tipo de inclusión y la descripción de sus efectos en la textura de la pasta.

El contenido y composición de las inclusiones en los cortes estudiados son homogéneos, lo que sugiere un origen común para este grupo de fragmentos de alfarería, con las variaciones lógicas esperables para un conjunto que abarca una región medianamente extensa. Como ya se mencionó, el contenido observado de inclusiones minerales es aproximado al contenido encontrado en los sedimentos más superficiales de esta región, lo que produce una conspicua uniformidad en la composición de estos elementos, predominando cuarzo > plagioclasa > feldespato potásico sobre minerales opacos (hematita y magnetita), anfíboles, micas, epidoto, apatita, circón, turmalina, granate, titanita (que generalmente se encuentran en proporciones traza << 1 %) y vidrio volcánico en cantidades abundantes. Los fragmentos líticos, los microtiestos, los pigmentos y otros elementos de origen orgánico, como restos carbonosos (provenientes de vegetales calcinados), diatomeas, etc., se presentan en proporciones variables y con tamaños muy dispares alcanzando a veces la fracción granulométrica mayor a 2 mm por lo que se distinguen a simple vista.

Características de las inclusiones y de la carga

En los cortes analizados las inclusiones presentan las siguientes características composicionales, texturales y porcentuales (Tabla N° 4):

Cuarzo. Cristales y fragmentos cristalinos límpidos, frescos; desde angulosos a redondeados, irregulares a equidimensionales, con baja y alta esfericidad. Se infiere que su origen es tanto volcánico como plutónico y metamórfico. El tamaño dominante comprendido entre 0,06 y 0,30 mm (arena muy fina a arena mediana) indica una buena selección.

Plagioclasa. Cristales y fragmentos cristalinos, de aspecto límpido y fresco hasta presentar marcada alteración arcillosa y sericítica, formas tabulares e irregulares, a veces angulosas hasta categorías muy redondeadas, con baja y alta esfericidad (Figura N° 3). Se detectaron composiciones ácidas e intermedias con maclado típico de albita y zonación propia del origen volcánico o metamórfico. Por lo general es mucho menos abundante que el cuarzo pero supera al contenido de feldespato potásico. El tamaño dominante está comprendido entre 0,04 y 0,20 mm (limo grueso a arena fina) denotando buena selección (Figura N° 3).

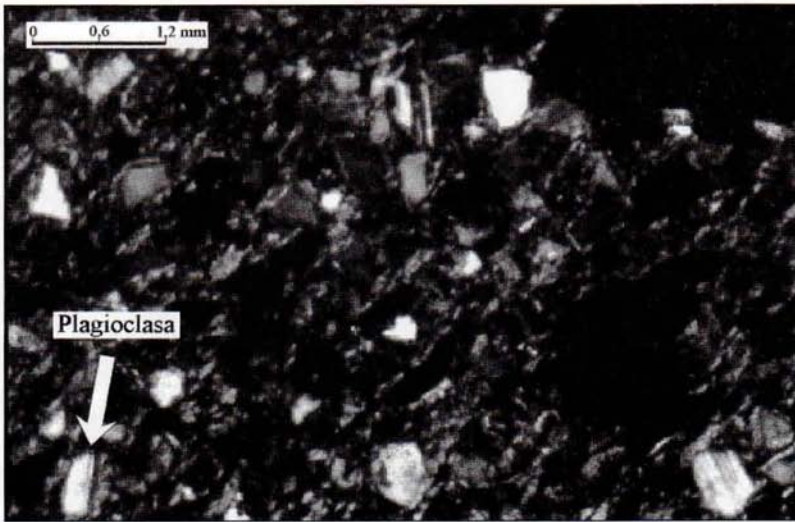


Figura 3. Fotomicrografía. Muestra LG1 YXI b capa 5 (10.897).

Feldespato potásico. Cristales y fragmentos cristalinos muy alterados a material arcilloso como: Ortosa, Microclino y Sanidina, este último de origen volcánico. Sus formas son variadas, tabulares, irregulares, con mediano a alto grado de redondeamiento y baja a alta esfericidad. El tamaño dominante está comprendido entre 0,04 y 0,20 mm (limo grueso a arena fina) indicando buena selección. En todos los casos el feldespato de estas muestras es muy difícil de identificar (con excepción del Microclino por su maclado característico), ya sea por el grado de alteración argilácea que presenta como por el oscuro color de la matriz arcillosa que lo contiene.

Micas. Pocas veces se hallan como inclusiones minerales, más bien su presencia se limita a los constituyentes de la matriz pero en ocasiones tanto Biotita como Muscovita están en forma de pequeñas láminas y siempre en escasa proporción. El mayor tamaño medido fue 0,07 mm (fracción arena muy fina). El origen puede ser plutónico o metamórfico.

Anfibol. En pequeños cristales o fragmentos cristalinos, formas equidimensionales y también tabulares, con mediano a moderado redondeamiento y baja a alta esfericidad. Es muy común encontrar las dos variedades, Hornblenda verde y Hornblenda basáltica o Lamprobolita (castaño

rojiza) indicando ambiente plutónico-metamórfico y volcánico siempre en escasas cantidades. Los tamaños observados están comprendidos entre 0,06 y 0,25 mm (arena muy fina a arena fina) y su selección es buena.

Epidoto. También en pequeños cristales o fragmentos de formas irregulares, prismáticas y equidimensionales, subangulosos a subredondeados y siempre en proporciones traza. Tamaños medidos entre 0,03 y 0,25 mm (limo grueso a arena fina).

Apatita, Circón, Turmalina, Titanita y Granate. Estos minerales se presentan en pequeños cristales o fragmentos cristalinos, siempre en cantidades muy subordinadas a los demás (trazas).

Minerales opacos. Es muy conspicua la presencia de Hematita (óxido de hierro castaño rojizo). Es común encontrarla en tamaños que van desde pequeños grumos como parte de la matriz hasta grandes gránulos como parte de material incorporado como antiplástico y constituyendo prácticamente el total de la carga (Figura N° 4). Otro de los minerales opacos que aparece con frecuencia es la Magnetita (óxido de hierro de color negro con brillo metálico). Aparece en grumos, también como componente de la matriz y formando parte de la carga. La determinación de hematita y magnetita se realizó con luz reflejada.

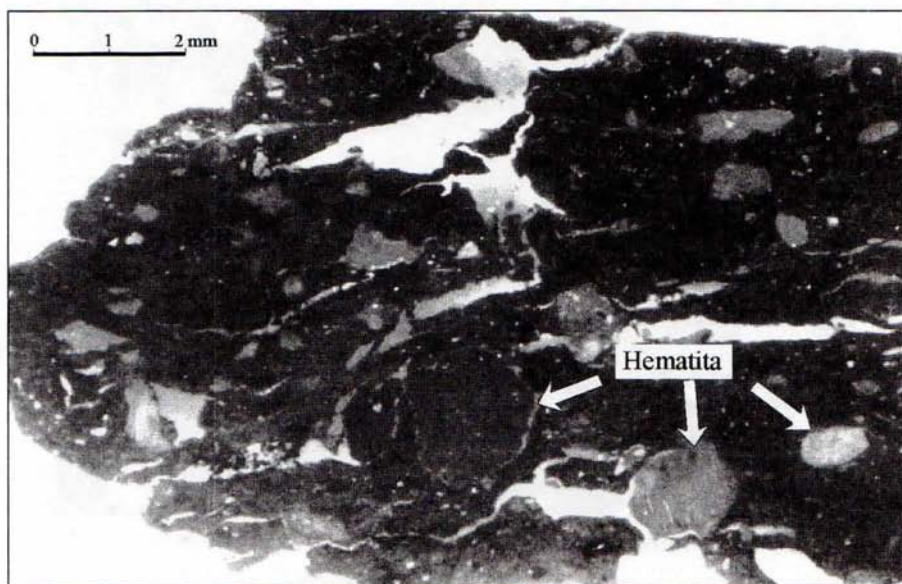


Figura 4. Fotografía a la lupa. Muestra VSA 4 capa 4a.

Vidrio o material amorfo. Es abundante en este grupo la presencia de vidrio volcánico en la matriz. Se trata de delicadas trizas muy angulosas cuyas formas se mantienen intactas y a pesar de su diminuto tamaño son fácilmente detectables. También hay fragmentos de material amorfo de origen volcánico con formas equidimensionales a irregulares, muy redondeados, a veces con evidencias de devitrificación (inicio o pasaje a la fase cristalina).

Fragmentos líticos. En la muestra hay fragmentos líticos de variadas composiciones predominando aquellas partículas de origen volcánico. Son generalmente clastos redondeados, a veces muy alterados a material arcilloso. Algunos corresponden a líticos de pastas volcánicas de composición ácida y textura felsítica (intercrecimiento de composición cuarzo-feldespática), pastas de vulcanitas integradas por tablillas de plagioclasa con textura tipo afieltrada (fuertemente apretadas y desordenadas) con abundantes minerales opacos en los intersticios. Otros fragmentos de pasta volcánica están compuestos por tablillas de plagioclasa definiendo una textura traquítica (microlitos

de plagioclasa subparalelos) con grumos de minerales opacos y fragmentos bien redondeados de pumicitas con textura vítrea. Además hay fragmentos líticos de origen sedimentario, areniscas cuarzosas y ortocuarzitas de tamaño 0,15 mm (arena fina). Por otro lado los fragmentos de origen plutónico son de composición granítica, se trata de fragmentos irregulares de textura granosa muy fina (tamaño: 0,15 mm, arena fina). Los fragmentos líticos de origen metamórfico tienen cuarzo con bordes suturados muy interpenetrados (tamaño: 0,08 - 0,15 mm, arena muy fina a arena fina). El cuarzo policristalino puede provenir de rocas metamórficas y areniscas. Todos los fragmentos líticos indican muy buena selección.

El tamaño, el redondeamiento y la composición de los fragmentos líticos coinciden con las impurezas propias de la materia prima arcillosa utilizada, por lo que su presencia no es un indicador de adición intencional. Su granulometría se mantiene dentro de los límites establecidos para las arenas y coincide en la mayoría de los casos con los parámetros establecidos para el cuarzo, componente dominante de la fracción clástica.

Microtiestos. En estas muestras de cerámica se han hallado microtiestos de composición, color y textura diferente a la cerámica que los contiene y sus formas son variadas generalmente muy irregulares. Sus tamaños oscilan entre los 0,4 mm y 2,0 mm (limo a gránulo) e indican una mala o pobre selección. Algunos presentan cristales de cuarzo y plagioclasa en una pasta de color negro con escaso contenido de inclusiones. Otros corresponden a una masa de color castaño rojizo más clara. Hay otra variedad donde la pasta es de color casi negro y presentan una mayor proporción de minerales máficos como ser anfíbol verde. También hay microtiestos de composición arcillosa similar a la pieza analizada pero el contenido de inclusiones es mucho mayor (50% de la carga). Hay algunos microtiestos compuestos sólo por material arcilloso sin inclusiones minerales que identificamos como tales por su color, irregularidad y angulosidad. También se observan componentes indeterminados de color gris oscuro a negro que podrían ser microtiestos de granulometría extremadamente fina. Se han diferenciado dos generaciones de microtiestos en un mismo corte (Figura N° 5).

Bioclastos. En algunas de las muestras se han detectado restos de esqueletos de diatomeas, microorganismos muy abundantes en la matriz de muchos limos. Sólo en una de las muestras

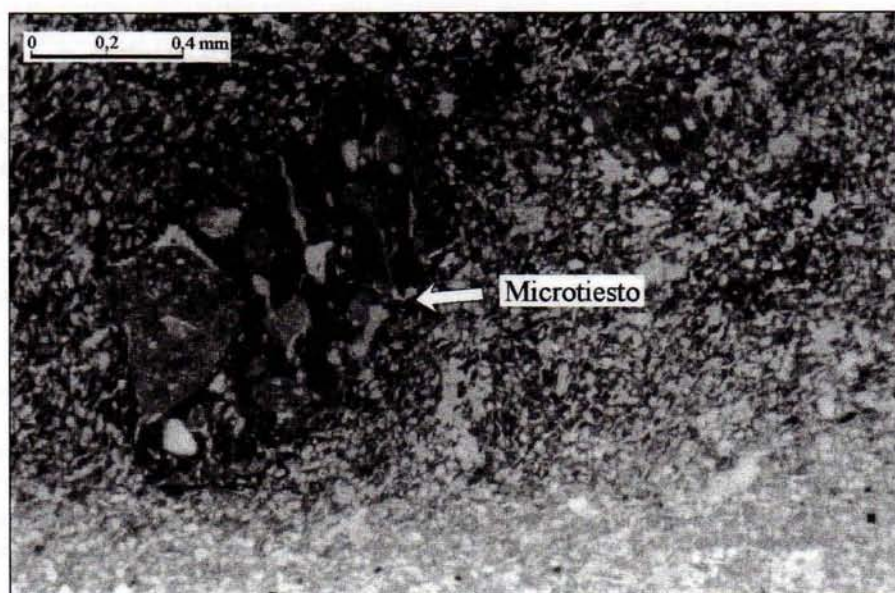


Figura 5. Fotografía a la lupa. Muestra LG1 YXI b capa 5 (10.897).

experimentales donde intencionalmente se agregó conchilla calcárea pudo observarse la presencia de este bioclasto.

Carbón de origen orgánico. Es común, como ya mencionamos, la presencia de material carbonoso proveniente de la combustión incompleta de materia orgánica, como ser “microrramitas” cuyos relictos son fácilmente detectables aún después de la cocción.

DISCUSIÓN

En los sitios arqueológicos de la Localidad La Guillerma se hallaron indicadores de las etapas iniciales de la manufactura de alfarería: masas de arcilla cocida y rollos o chorizos también cocidos. La situación topográfica de estos sitios guarda relación con las fuentes de aprovisionamiento tanto de barros como de combustibles (ver discusión en González de Bonaveri 1991 b; Frère 1995 y González de Bonaveri y Zárate 1993/94). Asimismo se puede observar que la fabricación de la alfarería muestra otras variables de la organización tecnológica. A través del análisis de cortes delgados se pudo precisar el manejo de materias primas locales (las disponibles a menos de 5 km de los asentamientos) para completar las diferentes etapas de manufactura y uso como también el transporte de pigmentos (disponibles a unos 200 km) que fueron usados para agregar a la pasta y para pintar las superficies internas y externas de las vasijas. Los restantes sitios de los que provienen las muestras analizadas corresponden a distintas lagunas asociadas con el sistema fluvial del Salado. Algunas colecciones fueron obtenidas en superficie (Las Tablillas, los Cerrillos, El Burro, Chis-Chis) y otras provienen de trabajos de excavación (Techo Colorado, La Limpia y Vitel).

Las variables observadas a través del análisis de cortes delgados: matriz, porosidad e inclusiones y/o carga nos permitieron precisar aspectos tecnológicos de manufactura y uso. A pesar de haber observado diferencias entre muestras, los atributos utilizados para el análisis comparativo no nos permitieron definir grupos o subconjuntos ya que se mantiene una marcada homogeneidad textural y composicional en los siete sitios estudiados. Las diferencias observadas entre los grupos que denominamos: A, B y C definidos en un trabajo anterior (González de Bonaveri y Frère 1995) pueden ser interpretadas no como entidades diferentes sino como variaciones dentro un mismo conjunto. La definición de grupos desde un punto de vista operativo no puede ser discutida con la base de datos con la que contamos (ver discusión en Orton *et al.* 1997: 91) para ello sería necesario realizar más cortes y también cortes en diferentes partes de una misma vasija. Una de las limitaciones en el nivel de definición de los cortes petrográficos es que caracteriza una porción limitada de un recipiente entero que pudo haber tenido partes oxidadas, reducidas, partes con o sin pintura, con restos de residuos o libres de ellos, uso de distintos tipos de pastas, así como diversas técnicas de manufactura para diferentes sectores de una misma vasija, etc. Un ejemplo de esto se observa en los porcentajes establecidos para las cavidades en la muestra LG5 – 607 a y b que fue cortada en dos sectores diferentes los que muestran disparidad en la proporción de poros mientras que se mantiene estable el porcentaje establecido para las inclusiones y carga.

La diversidad observada en las muestras se manifiesta en:

- La variación en el color de las pastas. Si bien prevalece el castaño, algunas son castaño oscuro a negras y otras más rojizas.
- Los porcentajes de las cavidades están comprendidos entre 10 y 50% sin considerar las experimentales. Algunas cavidades son alargadas y pequeñas (tipo a y b siguiendo a Rice 1987: 350) y otras presentan formas y tamaños irregulares. Con respecto a las muestras experimentales hay porcentajes de cavidades mayores, probablemente respondan al tipo de manufactura (técnica de modelado).
- Los datos composicionales de las inclusiones no plásticas y la caracterización óptica de la matriz señalan las siguientes diferencias:

1- La naturaleza de las inclusiones es semejante, el cuarzo es el componente más abundante seguido por las plagioclasas y los feldespatos potásicos, y fragmentos líticos. Las características composicionales muestran una concordancia total con las características del loess pampeano, aunque hay tres casos donde los porcentajes de las inclusiones son diferentes y en esos casos el porcentaje de cuarzo es bajo.

2- Los fragmentos líticos están presentes en un porcentaje \leq al 10% en 10 de los cortes delgados y los 22 restantes tienen entre 11 y 25 % de fragmentos líticos.

3- En los tiestos arqueológicos la presencia de microtiestos es variada (Figura N° 6), en 10 casos es $<$ a 5%, hay 10 muestras entre 5 y 10 %; entre 11 y 25 % hay otros 4 ejemplares y con más del 25 % hay 8 casos. A pesar de estas diferencias prevalece la homogeneidad de las pastas. En el 58% de la muestra analizada se observó la presencia de poros microscópicos y delicados que son el resultado de la pérdida de humedad durante los procesos de secado y de cocción de la materia prima. El proceso de amasado ha sido cuidadoso y esto redundó en la buena calidad de la alfarería con un contenido poral cercano al 10-25 % que son los valores ideales para que estos materiales alcancen resistencia y durabilidad (Bronitsky 1987). Si bien la presencia de cavidades o poros nos ofrece información acerca de la manufactura de las vasijas, el uso, y el grado de preservación de la pieza hay otros factores (fluidos circulantes, meteorización química o física, suelos ricos en materia orgánica, etc.) que pueden modificar la porosidad original de la misma. Además el manipuleo por la preparación de los cortes delgados puede también contribuir a la modificación original de la presencia de cavidades.

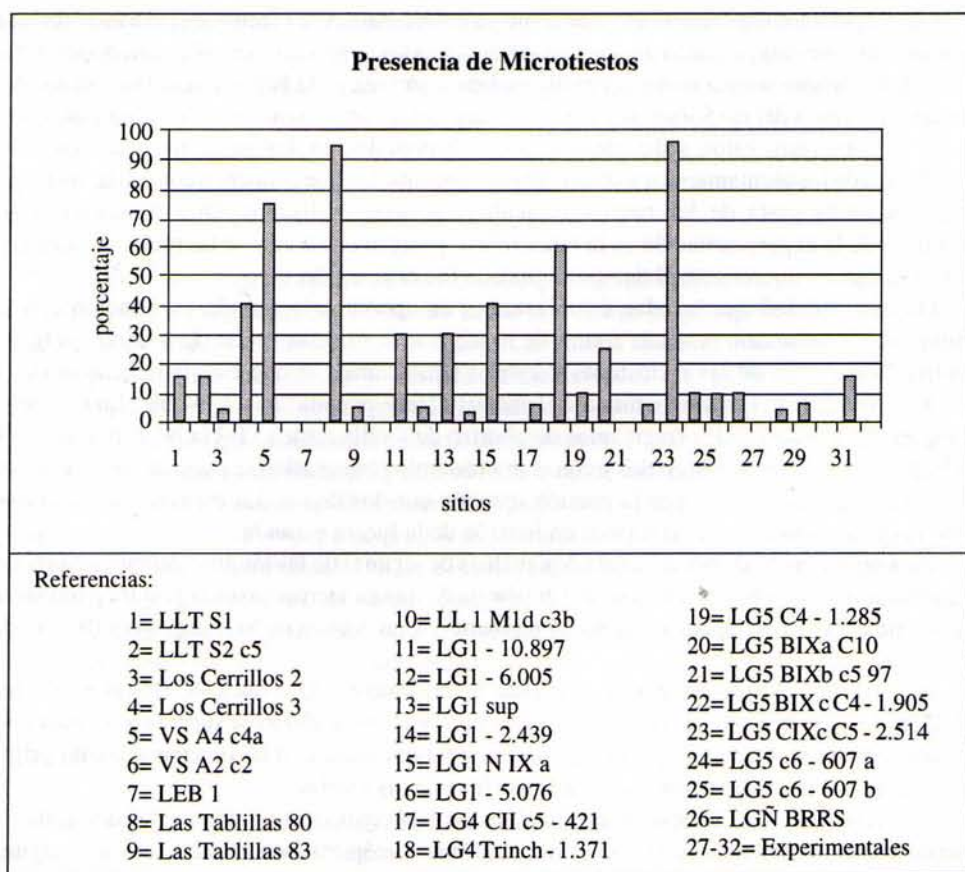


Figura 6.

En un trabajo anterior discutimos acerca de la intencionalidad del agregado de tiesto molido para mejorar la pasta (González de Bonaveri 1991b) pero también dejamos abierta una línea de investigación que pueda precisar cómo fue el espacio donde se manipularon las arcillas para manufacturar las piezas y hasta qué punto el agregado de microtiestos intentó deliberadamente mejorar las propiedades de los recipientes (De Boer y Lathrap 1979; Rye 1994; Kramer 1997). En el caso particular de la localidad La Guillerma que fue lugar de manufactura de alfarería con ocupaciones prolongadas y reocupaciones, es esperable que hayan quedado numerosas vasijas rotas que pudieron ser utilizadas como antiplástico, pero también es posible que en este espacio promiscuo se hayan incorporado accidentalmente. Se considera que los microtiestos son agregados, ya sea intencional o accidentalmente, porque se trata de materiales antrópicos (Figura N° 6). Este tipo de agregado es fácil de obtener, no desaparece con las nuevas cocciones y en un espacio como el de La Guillerma, ya sea por molido intencional o por presencia casual debido a la acción del pisoteo, los microtiestos estaban disponibles para ser reutilizados tal como se muestra en la Figura N° 5, donde se observan dos generaciones superpuestas de microtiestos. En 12 casos de la muestra estudiada hay un porcentaje de microtiestos mayor al 10%, con estos valores se puede plantear como hipótesis que esos tiestos molidos fueron agregados intencionalmente (Cremonte com. pers.). La falta de selección y los tamaños pequeños de los microtiestos, hasta 2 mm, podrían ser también indicadores de molido y agregado intencional. Hay tres casos de la muestra con un alto porcentaje de tiestos ($\geq 75\%$) asociados con una baja presencia de cuarzo, plagioclasa, feldespato y fragmentos líticos (Tabla N° 4). Esta falta de inclusiones—líticos y minerales—podría ser la causa del agregado de los microtiestos como atemperante.

Los fragmentos experimentales que como ya mencionamos se efectuaron para monitorear el uso de materias primas permitieron precisar algunos modos de selección en el aprovisionamiento. En uno de los tiestos se incorporó conchilla molida, obtenida en la barranca del río Salado. A lo largo de la barranca del río Salado se observaron depósitos con presencia de conchilla y depósitos que no la contenían, estos sedimentos estaban disponibles en los momentos de ocupación arqueológica de los asentamientos y sin embargo parece que los que contienen conchillas no fueron empleados en la pasta de los tiestos arqueológicos aquí analizados. Otra observación que rescatamos de la experimentación es la vinculada al proceso de secado de las piezas de alfarería. Cuando se agregó microtiesto el tiempo de secado fue más rápido.

Otra posibilidad que brindan estos estudios es aportar información en relación con las técnicas de manufactura, o sea la forma de manipular la materia prima. Los cortes delgados muestran orientación de las inclusiones paralelas (fluidalidad) lo que estaría indicando que la técnica empleada para la manufactura fue el chorizo ("rolls or coils" Rye 1994:68). En la muestra correspondiente a uno de los fragmentos de chorizo de arcilla cocida (Tabla N° 1, muestra LG5 BIXb c5 97) se ven huellas digitales y con el microscopio petrográfico se pudo observar el efecto de aplastamiento producido por la presión ejercida con los dedos. La matriz, las inclusiones minerales y las cavidades se orientaron en función de la fuerza ejercida.

Para otro aspecto de manufactura, los análisis de algunas de las láminas delgadas en las que se observa absorción de pintura apoyan la hipótesis de que en ciertos casos la pintura pudo ser un tratamiento de superficie para aumentar la resistencia a las roturas de los recipientes (Schiffer *et al.* 1994).

Ni en esta muestra ni en una analizada anteriormente (González de Bonaveri y Frere 1995:115) se ha verificado una correlación entre tipo de pasta, acabado de superficie y decoración (incisión, pintura, corrugado o alisado) lo que sustenta que utilizaron las mismas materias primas para realizar diferentes tratamientos de la superficie de las vasijas.

Con respecto a la cocción, la densidad de los hallazgos de alfarería, la disponibilidad de materia prima (*Celtis tala*) y las observaciones macroscópicas permitieron formular algunas hipótesis en relación al dominio del fuego: a) conocían cómo cocinar las vasijas y b) obtenían y mantenían las temperaturas adecuadas durante el tiempo necesario para una buena cocción. Los

cortes petrográficos nos permitieron contrastar algunas de ellas. Se observó escasa presencia de sustancias orgánicas en los cortes. Para eliminar esta materia contenida en la arcilla es necesario que el ambiente de cocción sea oxidante y que las piezas estén sometidas al calor suficiente tiempo para que el carbón de origen orgánico desaparezca por completo eliminado como CO₂. Al mismo tiempo la matriz anisótropa, que señala bajas temperaturas y la ausencia de caolín que desaparece a los 500°C, como la presencia de illita que permanece inalterable hasta los 700°C, son indicadores de que la temperatura de cocción no superó los 700-800°C (información obtenida por difracción de Rayos X). En forma experimental utilizando leña de tala obtuvimos resultados similares a los arqueológicos y las temperaturas promedio oscilaron entre los 700 y 750°C.

Entre los alcances del estudio de cortes delgados destacamos la posibilidad de observar modificaciones por uso. Con respecto a esto la muestra LG5 CIXc C5-2514 evidencia un color de pasta muy oscura en su cara interna (Tabla N° 1) hecho que en un primer momento se consideró como resultado de una cocción reductora. Un ensayo permitió observar que al oxidar la pasta tomaba colores rojizos y despedía fuerte olor a materia orgánica. Macroscópicamente se observó una película brillante sobre la que se realizó un análisis de cromatografía de gases para buscar ácidos grasos, los resultados indicaron la presencia de ácidos grasos correspondientes al uso de ese recipiente para cocinar o almacenar grasa animal. Estos ácidos penetraron en la pasta cerámica confiriéndole el color negro que observamos en el corte.

Los estudios de los cortes delgados nos permiten también realizar observaciones relacionadas con las alteraciones post-depositacionales. Podemos decir que en los análisis microscópicos efectuados no se han observado alteraciones de minerales por efecto del enterramiento, ni depositación de sales en las grietas de las pastas. En algunas muestras, a escala macroscópica se observan eflorescencias salinas (cloruro de sodio: Halita) producidas por la precipitación de sales por pérdida del agua intersticial durante la cocción, esto no ha sido observado en ninguna muestra microscópicamente.

CONCLUSIÓN

Los estudios realizados a partir de los cortes delgados están indicando que en la microrregión de la cuenca del Salado durante el Holoceno tardío se hallaban grupos que compartían un mismo patrón tecnológico para manufacturar la alfarería. Las vasijas confeccionadas fueron resistentes y durables para cocinar, almacenar y trasladar, características que permiten inferir que estos recipientes pudieron ser usados por grupos con distinto tipo de movilidad.

Los resultados aquí sintetizados deberán discutirse con otros estudios regionales. Para sitios arqueológicos del sur bonaerense se ha iniciado una base de datos de cortes delgados de alfarería correspondientes al Holoceno tardío (Madrid 1997). La autora propone para su área de estudio la existencia de una serie de grupos y no grupos de alfarería aunque también observa la composición homogénea de las arcillas utilizadas en los distintos sitios. Futuros trabajos deberán apuntar hacia la comparación de las bases de datos regionales para abordar entre otros temas aspectos tecnológicos de obtención, manufactura y uso, así como aspectos de la organización social: circulación de bienes e interacción entre grupos.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a Amalia González y personal del CIRGEO. A la familia Murias y a las autoridades y personal del Museo Pampeano de Chascomús. A la Lic. Patricia Madrid. Al evaluador del artículo. Los trabajos se realizaron con subsidios UBACYT (FI119 y TL10) CONICET (PIP 0390/98).

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Pérez, A. y J. L. Prada-Pérez
 1997. Processos ceràmics. En: Melgarejo, Joan-Carles (ed), *Atlas D'Associacions Minerals en lámina prima*: 441-445. Barcelona. Editions Universitat de Barcelona.
- Barnett, W. y J. W. Hoopes
 1995. *The emergence of Pottery Technology and innovation in ancient societies*. Washington, Smithsonian Institution.
- Braun, D. P.
 1983. Pots as tools. En: J. Moore y A. Keene (eds) *Archaeological Hammers and Theories*:107-134. Academic Press. New York.
 1991. Why decorate a Pot? Midwestern Household Pottery, 200 B.C- A.D.600. *Journal of Anthropological Archaeology* 10: 360-397.
- Bronitsky, G.
 1987. The Use of Materials Science Techniques in the Study of Pottery Construcccion and Use. En: M. Schiffer (ed), *Advances in Archaeological Method and Theory* vol 9:209-276
- Cremonte, B.
 1986-87. Alcances y Objetivos de los estudios tecnológicos en la cerámica arqueológica. *Anales de Arqueología y Etnología* 38-40, primera parte: 179-217. Universidad de Cuyo, Mendoza.
- De Boer, W. y D. Lathrap
 1979. The making and breaking of Shipibo-Conibo ceramics. *Ethnoarchaeology*, En: C. Kramer (ed.) *Implications of Ethnography for Archaeology* pp. 102-138.
- Frère, M. M.
 1995. Arqueología y Etnohistoria. Estrategias de movilidad al Norte del río Salado (Buenos Aires) En: M.Consens, J.M. López Mazz y M.del C. Curbelo (ed.) *Arqueología en el Uruguay VIII Congreso Nacional de Arqueología Uruguay*: 231-235. Montevideo.
- Frère, M. M. y M. I. González de Bonaveri
 1993. Utilización de ambientes lagunares: laguna de Lobos, Pcia. de Buenos Aires. *Arqueología* 3: 171-198.
- Frère, M. M.; M. I. González de Bonaveri y A. Francese
 1999. Experimentación y diseño decorativo: primeros ensayos. En C. Gradín y F. Oliva (eds) *Arqueología Pampeana Contemporánea*. Ediciones Universidad de Rosario, Santa Fe (en prensa).
- González Bonorino, F.
 1965. Mineralogía de las fracciones arcilla y limo del Pampeano en el Área de la Ciudad de Buenos Aires y su significado estratigráfico y sedimentológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, XX N° 1:67-148. Buenos Aires.
- González de Bonaveri, M. I.
 1991(a). Ambientes lagunares y asentamientos arqueológicos en la Depresión del Salado, *Shincal* 3 (3): 123-128. Catamarca.
 1991(b). Tecnología de la cerámica arqueológica del partido de Chascomús. La Cadena operativa en el sitio La Guillerma I. *Arqueología* 1: 105-124.
 1995. Abordaje para el estudio de la cerámica en ocupaciones de cazadores recolectores de la cuenca del Salado, provincia de Buenos Aires Argentina. En: M.Consens, J.M. López Mazz y M.del C. Curbelo (ed.) *Arqueología en el Uruguay VIII Congreso Nacional de Arqueología Uruguay*: 406-412. Montevideo.

González de Bonaveri, M.I. y M.M. Frère

1994. La elección técnica del texturizado en el acabado de la superficie. Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales. 24 al 26 de noviembre: 113 - 118.

1997. La cerámica en sociedades cazadoras-recolectoras-pescadoras. *Resúmenes. XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 127 - 128. La Plata, Argentina.

González de Bonaveri, María Isabel; M. Salemme y M.M. Frère

1997. El coipo o "nutria" (*Myocastor coipus bonariensis*) como recurso en la economía de cazadores-recolectores Pampeanos. En: *Arqueología Pampeana en la Década de los '90*, M. Berón y G.G. Politis (comp.). Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza, XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina 1994- INCUAPA, Facultad de Ciencias Sociales.

González de Bonaveri, M. I.; M.M Frère; C. Bayón y N. Flegenheimer

1998. La organización de la Tecnología lítica en la Cuenca del Salado. *Arqueología 8*: 57-76. Buenos Aires.

González de Bonaveri, M.I. y M. Zárate

1993-94. Dinámica de suelos y registro arqueológico, La Guillerma, provincia de Buenos Aires. *Relaciones XIX*: 285-306. Buenos Aires.

Hayden, B.

1995. The emergence of Prestige Technologies and Pottery. En: W. Barnett & J.W. Hoopes (eds.), *The emergence of Pottery Technology and innovation in ancient societies*: 257-265, Washington, Smithsonian Institution.

Hoopes, J. W. and W. K. Barnett

1995. The Shape of Early Pottery Studies. En: W. Barnett & J.W. Hoopes (eds.) *The emergence of Pottery Technology and innovation in ancient societies*: 1-7, Washington, Smithsonian Institution.

Kramer, C.

1997. *Pottery in Rajasthan. Ethnoarchaeology in Two Indian Cities*. Smithsonian Institute. Washington

Mack, J. M.

1990. Siskiyou ware: Hunter-Gatherer Pottery it's not just for cooking. En: J.M Mack (ed) *Hunter-Gatherer Pottery from the Far West*. Nevada State Museum Anthropological Papers N°23:124-130. Nevada.

Madrid, P. E. E.

1997. Análisis Petrológicos y Alfarería Pampeana. En: editado por M. Berón y G.G. Politis comp) *Arqueología de la Región Pampeana en la Década de los 90*: 61-70. Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza.- XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. 1994- INCUAPA-UNICEN.

Olivier, S.R.

1961. Estudios limnológicos en la laguna Vitel (pdo. de Chascomús-Bs.As.-Arg.) *AGRO* Año III n°6 Ministerio de Asuntos Agrarios Provincia de Buenos Aires- Argentina.

Orton, C.; Tyers, P. y A. Vince.

1997. *La cerámica en arqueología*. Crítica, Barcelona.

Pérez Meroni, M. y A. Blasi

1997. Sitio arqueológico "El Ancla" Provincia de Buenos Aires. Ensayo y experimentación de sedimentos pelíticos locales para la manufactura cerámica. En: *Arqueología pampeana en la década de los '90*, M. A. Berón y G. G. Politis (comp.) pp175-185. Museo de Historia Natural de San Rafael Mendoza, XI Congreso Nac. de Arqueol. Argentina 1994- INCUAPA, Fac. Cs. Soc. Olavarría.

Reid, K.C.

1990. Simmering down: a second look at Ralph Linton's "North American cooking Pots" En: J.M Mack (ed) *Hunter-Gatherer Pottery from the Far West*. Nevada State Museum Anthropological Papers N°23: 8-18. Nevada.

Rice, P.

1987. *Pottery analysis: a sourcebook*. University Chicago Press. Chicago.
1999. On the origins of Pottery. *Journal of Archaeological Method and Theory* volume 6, number 1: 1-54.

Rye, O. S.

1994. *Pottery technology. Principles and reconstruction*. Manuals on archaeology 4, Taraxacum, Washington DC.

Schiffer, M. B; J. M. Skibo; T. Boelke; M. A. Neupert and M. Aronson

1994. New perspectives on experimental Archaeology: surface treatments and thermal response of the clay