



Comechingonia virtual
Revista Electrónica de Arqueología
Año 2010. Vol. IV. Número 1:1-26
www.comechingonia.com

DIFERENTES TECNICAS PARA EL MISMO PROBLEMA: EL ESTUDIO TECNOLÓGICO DE UN CONJUNTO CERÁMICO FRAGMENTARIO (COSTA NORDESTE DEL CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA)

Recibido el 19 de julio de 2010. Aceptado el 3 de agosto de 2010

Verónica Schuster

Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET).

Bv. Brown 2915. Puerto Madryn, Chubut.

schuster@cenpat.edu.ar

Resumen

La cerámica en grupos cazadores-recolectores ha sido frecuentemente desestimada en las investigaciones arqueológicas respecto de otras tecnologías, quizás como consecuencia de la baja representación en los sitios y/o por la alta fragmentación y escasa dimensión de los fragmentos, que presentan ciertas limitaciones al emprender los estudios tecnológicos.

Sin embargo, de una manera gradual en Patagonia se han implementado algunas técnicas arqueométricas y experimentales ya aplicadas en otras regiones del país hace largos años. Específicamente en el área de estudio –costa nordeste del Chubut- están en desarrollo actualmente distintas vías de análisis –macroscópica, sub-macroscópica, microscópica (petrografía), difracción de rayos X y rayos X (radiografías)- a través de las cuáles se espera obtener información acerca de la variabilidad de las formas de las piezas, composición de las pastas, tratamiento de superficie, técnica de manufactura, procedencia de la materia prima, temperaturas y técnicas de cocción, entre otros aspectos.

Este trabajo presenta la estrategia de análisis implementada marcando los alcances y limitaciones de las distintas técnicas al ser aplicadas en un conjunto cerámico mayoritariamente fragmentario.

PALABRAS CLAVES: *cerámica, cazadores-recolectores, técnicas analíticas, Patagonia.*

ABSTRACT

The ceramics from hunter-gatherers has been frequently overlooked in archaeological investigations when compared to their other technologies, perhaps as a result of the low representation in the archaeological sites or by the quantity of high fragmentation of the ceramics, which represent certain limitations when undertaking the technological studies.

Nevertheless, gradually in the Patagonia, some archaeometrical and experimental techniques are being implemented which have already been applied in other regions of the country for many years. Specifically in this area of study –the north-eastern coast of Chubut- different routes of analysis are currently being developed -macroscopic, sub-macroscopic, microscopic (petrography), X-ray diffraction and X-ray (radiology). Through these techniques, hope to obtain data about the different variety of the ceramics: forms, paste, treatments of the surfaces, techniques of manufactures, origins of the raw materials, temperatures and techniques of baking, among other aspects.

This work presents the different strategies of analyzing marking the reaches and limitations of these techniques on having been applied in a ceramic set for the most part fragmentary.

KEY WORDS: pottery, hunter-gatherer, analytical techniques, Patagonia.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Diversos restos de cerámica han sido registrados en sitios arqueológicos de toda la Patagonia, en general, con una baja frecuencia y alta fragmentación (Arrigoni 2002, Aldazábal y Eugenio 2009; Bellelli 1990; Cassiodoro y Tchilinguirían 2007; Favier Dubois *et al.* 2008, Prates 2008; entre otros). Estas particularidades del registro se reconocen también para otros sitios de cazadores-recolectores en distintos sectores de la región pampeana en la provincia de Buenos Aires (Bonomo 2005; Politis *et al.* 2001; entre otros) y en La Pampa (Aguerre 2002; Ozán 2009), generalmente relacionados con ambientes eólicos (medanos y/o dunas). Quizás como consecuencia de esto, ha resultado una tendencia frecuente de estudiar los conjuntos de manera descriptiva sin profundizar en cuestiones tecnológicas y morfológicas.

Afortunadamente la cerámica de cazadores-recolectores ha recibido mayor atención en los últimos años si bien los estudios se han centrado principalmente en la provincia de La Pampa (Aldazábal 1996; González 2005, González de

Bonaveri y Frére 2000, 2002; Paleo y Pérez Meroni 2000; Pérez Meroni y Blasti 1994; Pérez Meroni y Paleo 2007, Madrid 1994; entre otros trabajos).

En Patagonia, se avanzó más lentamente en la implementación de técnicas que tradicionalmente se han aplicado desde hace más de veinte años en otras regiones del país, especialmente, en el Noroeste Argentino (ver síntesis en Balesta y Williams 2007: 176). A la fecha se cuenta con varios estudios petrográficos (Aldazábal y Eugenio 2009; Cassiodoro y Tchilinguirian 2007; Fernández 1988-89; Fernández y Vitores 2007; Gómez Otero *et al.* 1996) y de difracción de rayos X (Gómez Otero *et al.* 1996). También, con algunos trabajos de experimentación en la replicación de piezas y cocción de las mismas (Arrigoni 2002; Gómez Otero *et al.* 1996).

En general, el interés por la tecnología cerámica en la región se desarrolló de manera muy discontinua, y se advierte que hasta el momento, los datos e información disponibles no son suficientes para responder a interrogantes como la procedencia, antigüedad y/o funcionalidad, entre otros.

Las características del conjunto cerámico en estudio generaron -en principio- una serie de restricciones al momento de plantear algunas determinaciones macroscópicas y/o microscópicas por cortes delgados (Schuster 2007). Entre algunas de las dificultades podemos mencionar la pérdida de los acabados y/o tratamientos de superficie por erosión y el escaso tamaño de los fragmentos que imposibilitó determinar en muchos casos los segmentos de la pieza original, y por tanto también, la orientación del mismo (vertical y/o horizontal) respecto de su ubicación original en la pieza. De la misma manera, resultó una limitante para identificar las técnicas de manufactura. También, se observó un importante grado de redondeamiento de los fragmentos que fue un factor restrictivo en las tareas de ensamblaje, ya que las secciones “romas” impiden localizar fragmentos que puedan unirse entre sí.

Si bien el conjunto tiene sus propias limitaciones, se considera que la metodología propuesta puede ampliar sus posibilidades, ya que al recurrir a la complementación de distintos tipos de análisis se despliegan múltiples líneas de evidencia para las interpretaciones.

El objetivo de este trabajo es presentar los métodos utilizados en un conjunto cerámico de la costa nordeste del Chubut, Patagonia Argentina. Los resultados parciales de la implementación de algunas técnicas han sido ya mencionados, por ejemplo: análisis macroscópico y con lupa binocular (Bouza *et al.* 2007; Schuster

2007a; Schuster y Gómez Otero 2009), difracción de rayos X y cortes delgados de cerámica arqueológica y muestras de suelos (Bouza *et al.* 2007; Schuster 2007a), cortes delgados de cerámica arqueológica (Schuster 2009), tareas de experimentación (Schuster y Casas 2008) y estudios radiográficos (Schuster y Banegas 2010). Por lo expuesto, no se ampliará sobre estos aspectos, ya que se prevé enfatizar en este caso sobre cuestiones metodológicas.

CASO DE ESTUDIO

Actualmente el conjunto cerámico (N= 1.396) proviene de 31 sitios arqueológicos ubicados en la región costera del noreste de la provincia del Chubut, específicamente, en la región comprendida entre la desembocadura del Arroyo Verde y la margen norte del río Chubut (Figura 1).

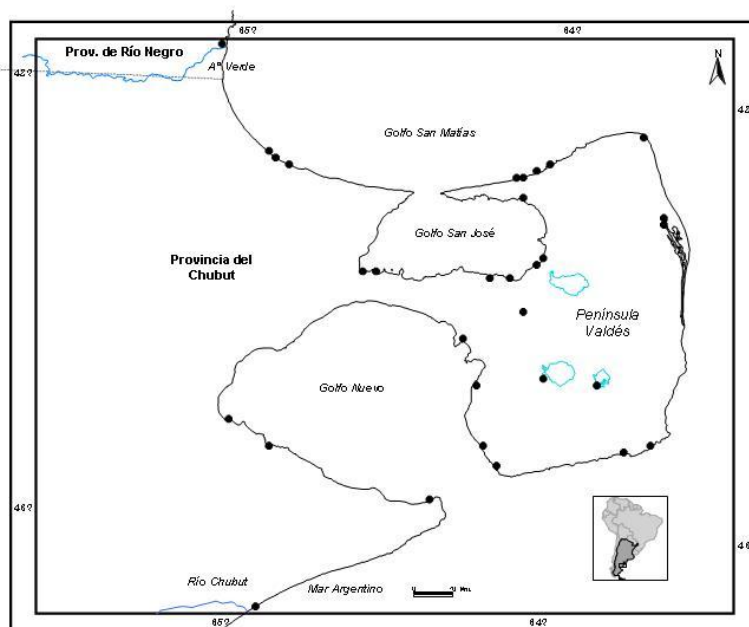


Figura 1. Distribución de los sitios arqueológicos con material cerámico en la costa noreste del Chubut (Modificado de Gómez Otero 2007).

Los sitios generalmente se localizan emplazados sobre sectores dunarios en bajadas litorales o en antiguos cordones litorales cercanos a la línea actual de costa (Gómez Otero 2007). La mayor parte son de superficie y habitualmente se presentan alterados por diversos procesos naturales (acción eólica e hídrica, cambios en la línea de costa, fauna local, etc.) y/o antrópicos (actividades

turísticas y recreativas, vandalismo, etc.). Estos procesos generan -entre otros aspectos- migración y redepositación de los materiales arqueológicos (vertical y/o horizontal) y cambios físicos de los sitios (por ejemplo, reducción del tamaño y/o espesor). En estos casos, materiales de distintos eventos de ocupación se pueden mezclar en la superficie, produciendo verdaderos “palimpsestos”.

Debido en parte a estas limitaciones del registro no se puede señalar aún el rango temporal de la cerámica. Sin embargo, se estima que el ingreso y/o adopción de esta tecnología en la área de estudio puede estar comprendido entre el 1720± 70 AP (LP-1030), 1770± 50 AP (LP-1040) -datación más antigua para la cuenca del Río Limay en Río Negro (Sanguinetti de Bórmida *et al.* 2000)- y el 1250± 80 AP (SCIC-131, óseo) -datación más antigua conocida para la Patagonia central (Gradin *et al.* 1976; Gradin 1980)-ambas, obtenidas de contextos estratificados con cerámica.

Con relación a la densidad y conservación del material se debe destacar que hay sitios representados sólo con algunos fragmentos, y en muchos casos, éstos se presentan pequeños (>2cm²) y altamente erosionados (por ejemplo, con alteración de la superficie y redondeamiento). En trabajos previos (Schuster 2007a; Schuster y Gómez Otero 2009; Schuster 2009) se ha discutido sobre estas y otras particularidades del registro cerámico y acerca de los inconvenientes inherentes al estudio tecnológico de este tipo de materiales. Concerniente a esto, cabe mencionar que una importante fuente de restricciones del registro cerámico está dada por la intervención de los procesos de formación y post-depositacionales en los sitios. Se encuentra en marcha un análisis exhaustivo de los potenciales agentes causantes de alteración y deterioro en los sitios costeros, con lo cual, se espera determinar e identificar las huellas y el grado de alteración que provocan éstos sobre los materiales cerámicos en el área (Schuster 2010).

ASPECTOS METODOLOGICOS Y TECNICOS

La metodología propuesta consiste en la implementación de múltiples técnicas de análisis aplicadas en muestras de cerámica arqueológica, material arcilloso y suelos del sector costero en estudio. En principio se emplearon análisis macroscópicos tradicionales, sub-macroscópicos (lupa binocular), microscópicos (cortes delgados), difracción de rayos X y rayos X (radiografías). Éstos se complementaron además con tareas de experimentación (replicación de piezas y

cocción) y actividades de relevamiento de material cerámico en museos y colecciones particulares.

En general durante el desarrollo de la investigación se ha planteado una estrategia secuencial en la aplicación de las diferentes técnicas siguiendo un orden creciente de complejidad. Sin embargo, la decisión por un método siempre dependerá del problema específico a resolver o de las preguntas que se le formulen al registro. De una u otra manera, será recomendable siempre utilizar varias estrategias de manera integrada (Cremonte y Bugliani 2007).

Técnicas y Análisis Aplicados

A continuación se describirán brevemente las técnicas empleadas, haciendo especial referencia a los alcances y limitaciones de su aplicación, así como también, acerca de las modificaciones o consideraciones particulares para el caso en estudio. No obstante, no se ampliará demasiado en cuestiones técnicas debido a que existe abundante bibliografía referida a cada uno de los métodos empleados. Una síntesis de estos y otros métodos puede consultarse en Cremonte (1986-87) y Cremonte y Bugliani (2007).

1 – Análisis Macroscópicos

Fundamentalmente consiste en observar y describir las propiedades y atributos de los fragmentos o piezas a “ojo desnudo” y/o con lupa de bajos aumentos (8-10X). En general, estos estudios permiten estimar en poco tiempo aspectos tecnológicos (manufactura, técnica de cocción, acabado de superficie, etc.), morfológicos (segmentos que componen la muestra, formas de las piezas, volumen o capacidad, radio, espesor, etc.) y/o decorativos de todo el conjunto. Para ello pueden seguirse las propuestas de varios autores como Balfet *et al.* (1992), Orton *et al.* (1997 [1993]), Rice (1985), Rye (1981), Shepard (1995 [1954]) y/o las proposiciones clásicas de la Convención Nacional de Antropología (1966) entre los más frecuentes.

Para el caso de estudio que se presenta, cabe mencionar que si bien las variables tecnológicas han sido relevadas macroscópicamente de primera mano, se ha planteado encararlas fundamentalmente, desde otros niveles de análisis (ampliar en secciones siguientes: petrografía, difracción de rayos X y rayos X). Por ejemplo, el grado de dureza, es una característica que puede ser estimada indirectamente a través del proceso mismo de ejecución de las secciones

delgadas. Ciertamente, las muestras cerámicas analizadas manifestaron distinta resistencia al contacto con el agua durante las instancias de pulido. Esto podría resultar similar al método de descomposición que proponen García Roseló y Calvo Trias (2006) para estimar las temperaturas de cocción (altas o bajas) tomando como *proxy* la dureza del material al contacto con el agua.

Otras variables que se describen a nivel macro pueden estar relacionadas con la funcionalidad de las piezas –ej. hollín y/o residuos de alimentación- y/o con el estado de conservación de los fragmentos –ej. abrasión, exfoliación, etc.- (Figura 2). Es importante consignar inicialmente estas características, principalmente si las muestras provienen de contextos de superficie, ya que esta información permitirá conocer de antemano las expectativas y limitaciones del registro, y así, conocer cuáles estudios son viables para proponer en el conjunto cerámico.



Figura 2. Ejemplos de fragmentación (izquierda) y exfoliación (derecha) del material cerámico en el área de estudio

2 – Análisis Sub-macroscópicos

Se realiza mediante el empleo de la lupa binocular. Permiten ampliar la escala de observación macroscópica (20-80X), fundamentalmente, para identificar los tipos de inclusiones, así como su distribución y variabilidad en las pastas (Figura 3). También se lo utiliza para obtener mayor detalle de la superficie de los

fragmentos (por ejemplo: el grado de abrasión, las marcas de instrumentos, las huellas de pulido, los rastros de pintura, etc.).

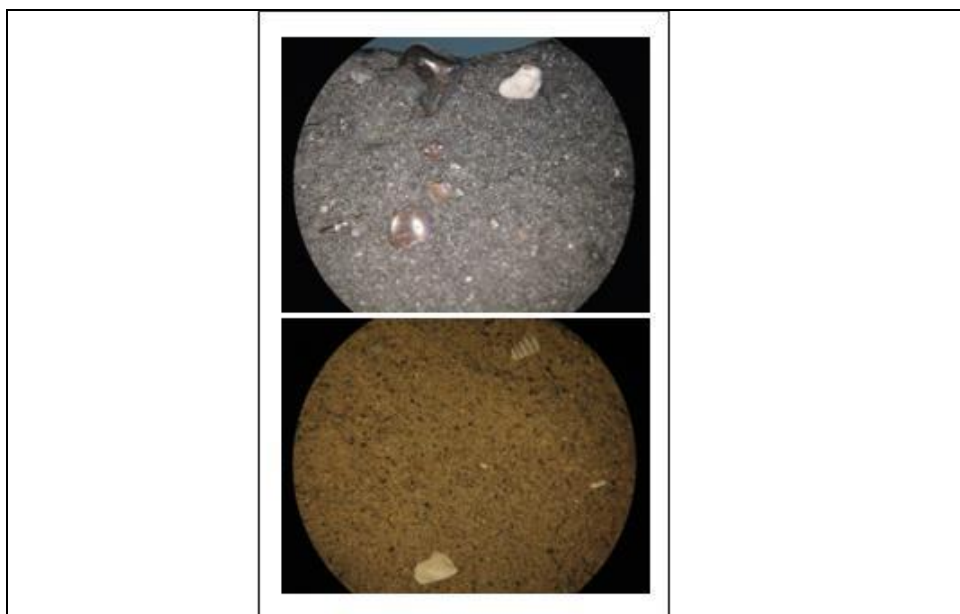


Figura 3. Inclusiones líticas (arriba) y de valvas marinas (abajo) identificadas con lupa binocular. Tamaño: 0,30cm y 0,15cm respectivamente.

En general hay ciertas variables comunes a este tipo de observaciones – tipo de fractura, tipo de inclusiones, porosidad, etc.- sin embargo, algunas de ellas pueden ser reconsideradas para el caso de estudio propuesto. Por ejemplo, para estimar la porosidad se sugiere la impregnación previa del fragmento con un colorante (Schuster 2007a), sin el cual, la observación puede resultar dificultosa. De la misma manera, no se considera tampoco apropiado el uso de secciones delgadas para estimar la porosidad, ya que se presume que durante la instancia de realización de las mismas, pueden desprenderse algunas inclusiones y generar otras cavidades que erróneamente pueden ser interpretadas como poros de las pastas.

En general, el análisis sub-macroscópico se considera un paso previo a la realización de los cortes delgados ya que rápidamente permite hacer identificaciones generales de las pastas en una gran cantidad de fragmentos (Orton *et al.* 1997 [1993]), permitiendo, seleccionar muestras representativas para

ser estudiadas posteriormente a través de la petrografía (cortes delgados) y/o también, a través de la difracción de los rayos X. Sin embargo, se considera que al momento donde la petrografía se convirtió en una técnica ampliamente difundida e interviniente en la mayoría de los trabajos sobre tecnología cerámica, el paso previo de identificación de las inclusiones a través de la vía sub-macroscópica, debería replantearse al menos para casos similares al presentado en este trabajo.

3 – Análisis Microscópicos

3.1- Petrografía:

Esta técnica básicamente consiste en obtener delgadas porciones de material cerámico (aproximadamente 30 micrones), a través de las cuales se pueden identificar las características o propiedades ópticas de los minerales – como el color, índice de refracción, pleocroísmo, entre otras (Kerr 1965)- en un microscopio petrográfico (Figura 4).

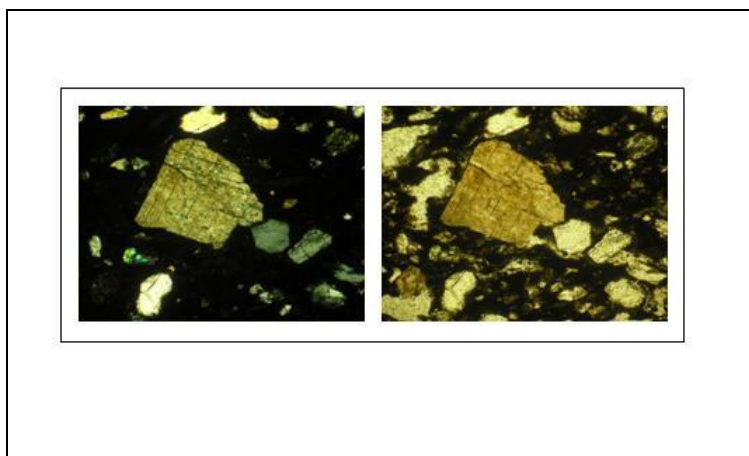


Figura 4. Inclusiones y fondo de pasta (matriz) observada bajo microscopio petrográfico. Se destaca un cristal de feldespato potásico. Tamaño: 0,02cm 10X. Nicoles paralelos (izquierda), Nicoles cruzados (derecha).

El estudio petrográfico fundamentalmente es utilizado para identificar la composición mineralógica de las pastas y explorar la procedencia de la materia prima (Bishop *et al.* 1982; Rice 1987; Shepard 1995 [1954]; Sinopoli 1991; Skibo 1992; Stoltman 1990, 2001; Middleton 1997; entre otros). En otros casos también se

ha requerido de la petrografía para explorar la técnica de manufactura -a través de la orientación y ordenamiento de las inclusiones- (Capel *et al.* 1995; Rye 1981) y/o para evaluar rasgos decorativos –como la aplicación de engobe y/o pintura- (López 2000-2002).

En un trabajo anterior (Schuster 2007a) se discutió sobre ciertos alcances y limitaciones de este tipo de análisis, fundamentalmente, en relación a la determinación de la porosidad, el color de las pastas y la clasificación de texturas. Asimismo, inicialmente se propuso formular una metodología particular de muestreo para materiales cerámicos fragmentarios como los del área en estudio, principalmente, teniendo en cuenta el objetivo de identificar las técnicas de manufactura. Al respecto, Rye (1981) plantea que a través de la “*ordenación preferencial de las inclusiones*” pueden estimarse las técnicas constructivas de las piezas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que para detectar estos rasgos, las secciones delgadas deben realizarse siguiendo un plano tangencial. En muestras fragmentarias generalmente no es posible corroborar esta orientación. Por lo tanto, se considera que la aplicación de rayos X puede ser útil no sólo para determinar los métodos de manufactura (como se mencionará en la siguiente sección: rayos X), sino también para permitir la orientación de fragmentos muy pequeños a través de la disposición y ordenamiento de los poros e inclusiones de las pastas cerámicas.

4- Difracción de Rayos X (DRX)

Este método consiste en un bombardeo de haz de rayos X que al chocar con los diferentes planos cristalográficos presentes en los minerales, produce una respuesta que es representada en un diagrama. Como cada mineral tiene una estructura cristalina que le es propia, se obtiene un diagrama característico y único, a través del cual se establece la identificación de los minerales presentes (Moore y Reynolds 1997). La particularidad de la difracción de rayos X es que permite distinguir los minerales del grupo de las arcillas -4 micrones- (Wentworth 1922) y estimar trazas de minerales que no pueden diferenciarse en los cortes delgados. Por lo tanto si se requiere determinar la composición de las pastas, ambos métodos deberían aplicarse de modo conjunto, ya que son complementarios (Cremonte y Bugliani 2007).

La difracción de rayos X también aporta datos –aunque de forma indirecta- sobre la temperatura de cocción a la cual pudo estar sometida una pieza

cerámica. Se conoce que los componentes originales del cuerpo arcilloso alteran su estructura original cuando son sometidos a determinada intensidad y velocidad de calentamiento (Rice 1987; Vázquez Varela 2003). Por lo tanto, con la comprensión de este tipo de cambios es posible inferir rangos aproximados de temperatura.

Si bien cabe señalar que existen otros procedimientos más complejos para realizar este tipo de aproximaciones (Cremonte y Botto 1994), la difracción de rayos X resultó hasta el momento ser la más accesible para el trabajo en curso.

5- Rayos X (radiografías)

Técnicamente la obtención de una radiografía se produce por la capacidad que tienen los rayos X de penetrar el material (en este caso, la cerámica arqueológica). Por lo tanto, la imagen obtenida será el resultado de la relación entre la densidad (grosor de las paredes de la cerámica) y la capacidad que tenga esta de absorber los rayos X.

Generalmente se ha sugerido la utilidad de esta técnica para identificar las inclusiones -y su ordenamiento-, la porosidad y el sistema de fracturas en las pastas (Berg 2008; Braun 1982; Carr 1993; Rye 1981; entre otros). También, se propone para la caracterización de las técnicas de manufactura, pudiendo distinguirse entre el enrollamiento ("*ring building*"), modelado ("*pinching*") y/o elevado ("*drawing*") entre las más habituales (Rye 1981). Particularmente, Carr (1993) propone que la aplicación de rayos X es conveniente cuando no se puede establecer macroscópicamente el modo de manufactura.

Esta técnica ha sido muy poco utilizada en el país (De La Fuente *et al.* 2008; López 2001; López y Caramés 2000). En el caso de estudio propuesto -donde generalmente es bajo el número de ensamblajes y se cuenta con pocas piezas completas- su aplicación resulta conveniente para estimar aspectos relacionados a la morfología y manufactura de las piezas (Figura 5).

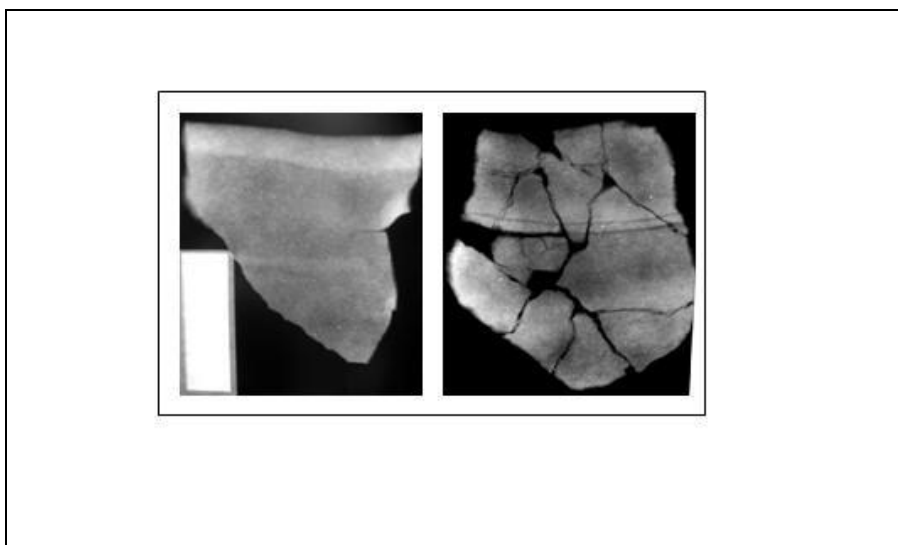


Figura 5. Imágenes radiográficas de cerámica arqueológica. Se observa la técnica de enrollamiento (derecha) y la distribución de finas inclusiones en la pasta (izquierda). 40 KV, 25 mA, t: 0,25'', dff: 1m. Film mamográfico. La escala equivale a 7cm.

A pesar de otorgar variadas ventajas para los estudios cerámicos –no requiere preparación, no es destructiva, no resulta costosa, los resultados son inmediatos y es un registro permanente de consulta- hay que tener en cuenta que la emisión de rayos X puede invalidar una posterior datación por termoluminiscencia (Cristiani Llançh 2009; Orton *et al.* 1997 [1993]). Esta salvedad es muy importante para el conjunto aquí tratado, ya que dadas las limitaciones del contexto arqueológico, esta puede resultar la única posibilidad de fechar la cerámica en el área.

Tareas complementarias

De manera adicional a las técnicas planteadas, se proponen tareas de experimentación y de relevamiento de colecciones cerámicas. Estas actividades permiten no sólo contrastar las expectativas planteadas inicialmente acerca del registro cerámico, sino también, permiten generar nuevas hipótesis para continuar las investigaciones.

1- Experimentación

En primera instancia se propuso evaluar las probables fuentes de materia prima dentro de la región. Para ello se analizó la información geológica (cartas

geológicas y topográficas) y de imágenes satelitales con el fin de determinar las potenciales áreas de ocurrencia del material arcilloso.

En el terreno se tomaron distintas muestras dirigidas a responder preguntas como: ¿cuál es la variedad de la oferta local?, ¿qué gama de colores, texturas y mineralogías están disponibles?, ¿cuáles son las características de emplazamiento, acceso y rendimiento de los potenciales depósitos?, ¿a qué distancia de los sitios se localizan y qué dinámicas de transporte implicaban esas distancias?, entre otras.

Se plantearon posteriormente, pruebas sobre las aptitudes físicas de los materiales como: plasticidad, contracción, permeabilidad y absorción. Con estas muestras se realizaron diferentes “recetas” de pastas (en estado “puro” y/o con agregado de arena) y se elaboraron tablillas experimentales. También se fabricaron piezas experimentales por medio de diferentes técnicas constructivas, tratando en lo posible de replicar las formas detectadas en el conjunto cerámico (Figura 6). Las tablillas y piezas experimentales fueron oreadas bajo diversas condiciones de humedad y temperatura –al reparo, sol directo, etc.- para evaluar la influencia de los distintos agentes ambientales a las que podrían haber sido expuestas éstas en el pasado (Schuster y Casas 2008).

Por ultimo, se planeó la cocción de las tablillas experimentales en mufla eléctrica, y con los datos obtenidos a través de éstas pruebas, se dispuso una cocción a cielo abierto (sin estructura) de las piezas replicadas con aprovisionamiento de leña local.



Figura 6. Algunos ejemplos de cerámica experimental replicando la morfología y decoración de algunas piezas arqueológicas recuperadas en el área de estudio.

A diferencia de otras regiones del país donde actualmente es posible desarrollar estudios etnoarqueológicos que permiten generar expectativas acerca del registro cerámico (García 1998; Menacho 2001, entre otros)- en Patagonia la tradición cerámica no ha perdurado hasta nuestros días. Por lo tanto, se sugiere que en estos casos, las tareas actualísticas y las actividades de experimentación propuestas son una importante vía de generación y contrastación de hipótesis de trabajo.

2- Relevamiento de cerámica arqueológica

Con el fin de registrar la variabilidad de la cerámica en Patagonia – fundamentalmente por la escasa evidencia de segmentos diagnósticos y/o de piezas completas- se planteó realizar esta actividad de manera complementaria a los análisis tecno-morfológicos propuestos. La misma también se propuso para obtener información sobre la decoración de las piezas, ya que actualmente se cuenta con escasos antecedentes relativos al tema (Bellelli 1980; Moldes De Entraigas 1977).

En principio, la investigación se orientó hacia las colecciones de museos regionales, principalmente, dentro de la provincia del Chubut. Posteriormente se amplió hacia las colecciones de particulares, ya que estas usualmente, poseen importante cantidad de materiales arqueológicos (entre ellos, cerámica).

Se propuso específicamente registrar variables diagnósticas como bases y asas, ya que estos son los segmentos generalmente ausentes en el registro cerámico del área (Arrigoni 2002; Fernández y Vítores 2007; Gómez Otero *et al.* 1996; entre otros). Asimismo, el reconocimiento de los fragmentos de borde fue significativo, no sólo porque permiten estimar la variedad morfológica e inferir formas de las piezas, sino también, porque usualmente exhiben parte de la decoración que se dispone en la sección media-superior de las piezas. Finalmente, las formas completas -o prácticamente completas- fue también un objetivo importante en esta etapa de relevamiento y registro morfológico debido a la frecuente fragmentación de los conjuntos cerámicos arqueológicos.

INTEGRANDO LAS TÉCNICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS TECNOLÓGICOS DE LA CERAMICA EN PATAGONIA

Como ya se ha hecho referencia, no se espera presentar aquí los resultados obtenidos a través de los estudios y análisis propuestos. Se pretende en cambio poner énfasis en cómo la combinación de éstas técnicas puede aportar información acerca de determinados aspectos de un conjunto cerámico - fundamentalmente morfología, tecnología, procedencia-considerablemente limitado por la fragmentación y/o erosión.

A continuación se presenta cómo cada uno de los procedimientos propuestos se potencian en cuanto a la información que permiten obtener (Tabla 1).

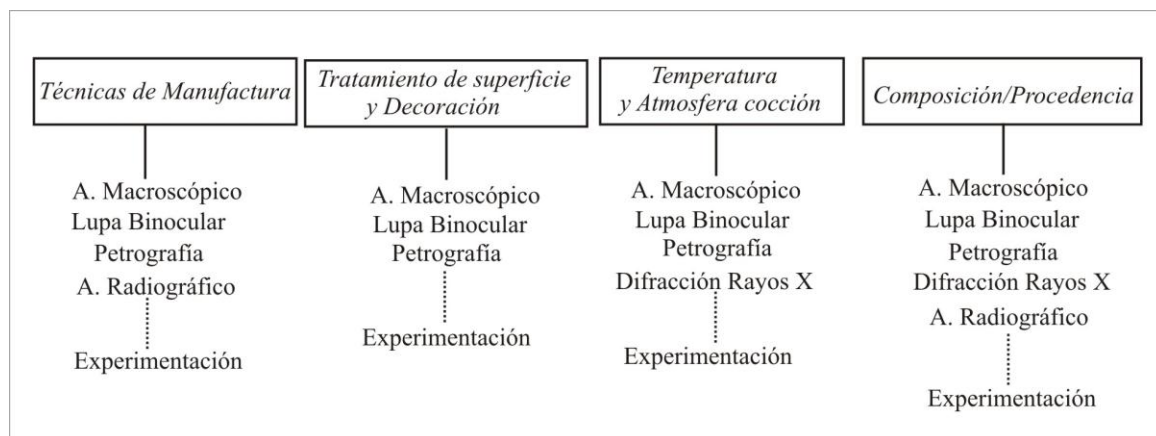


Tabla 1. Esquema representativo de las diferentes técnicas analíticas propuestas y de su potencial de información para estudios cerámicos.

Con relación a la identificación morfológica, cabe señalar que al trabajar con fragmentos esta tarea se vuelve fundamental ya que a mayor número de segmentos diagnósticos que se identifiquen, mayores serán las probabilidades de identificar las formas representadas y la variabilidad dentro del conjunto. Por lo tanto, si bien es indispensable la tarea macroscópica, en este caso se advirtió la necesidad de complementarla con la técnica de rayos X que puede resultar muy valiosa para brindar nuevos datos.

En Patagonia se estimó una tendencia hacia formas globulares o subglobulares sin bases formatizadas (Aguerre 2002; Aldazábal y Eugenio 2009; Gómez Otero *et al.* 1996; Schuster y Gómez Otero 2009; entre otros). Esta

característica puede resultar que en un conjunto fragmentario las bases no sean identificadas y/o que puedan ser comparables con los segmentos de los cuerpos de las piezas sobre todo teniendo en cuenta el espesor y la curvatura de este tipo de fragmentos. Al respecto, se planteó el uso de radiografías que para complementar las tareas macroscópicas (Schuster y Banegas 2010). Cabe mencionar que las actividades de relevamiento en colecciones también han sido de gran aporte para complementar este tipo de estudios, sobre todo, ante la ausencia inicial de grupos de referencia que permitieran una primera aproximación sobre la variabilidad cerámica en la región.

Para estudiar aspectos del tratamiento de superficie y/o decoración además de las ya tradicionales observaciones macro y sub-, se implementaron análisis de secciones delgadas. Esta técnica se propuso fundamentalmente para registrar la aplicación de coberturas o revestimientos de las superficies -engobe y/o pintura- en aquellos casos en no se consiguió detectar y distinguir claramente a nivel macro o sub- macroscópico.

Si bien el conjunto cerámico cuenta con un bajo porcentaje de fragmentos decorados (generalmente incisos, y en menor proporción, con aplicación de pintura y/o engobe), se planteó identificar microscópicamente la permanencia de éstos acabados en las pastas. En los casos en que pudo determinarse algún tipo de cobertura, se planteó posteriormente, la aplicación de difracción de rayos X para estimar la composición inorgánica (mineral). A futuro se implementarán análisis de ácidos grasos a través de la cromatografía gaseosa (GC) y espectrometría de masas (MS) para identificar la composición orgánica de los pigmentos utilizados.

Con respecto a la procedencia de la materia prima, si bien en el caso propuesto se realizó una observación general de todos los fragmentos del conjunto, se prefirió no efectuar determinaciones específicas de los tipos de inclusiones a nivel macro o sub-macroscópico. Esta decisión se fundamenta en que debido al escaso tamaño y grado de alteración de las fragmentos este tipo de identificaciones resultarían poco precisas –y muy laboriosas- para ser estimadas en todos los casos. Por lo tanto, se planteó el uso de cortes delgados -integrados con los análisis de difracción por rayos X- no sólo para determinar los componentes de las pastas cerámicas, sino también, de los suelos del área en estudio. Adicionalmente, las radiografías permitieron observar una perspectiva general de la distribución de las inclusiones complementando los resultados

petrográficos donde sólo es posible observar una sección muy limitada de la pieza.

Por otra parte, partiendo de la hipótesis de que la tecnología cerámica no habría significado altos costos de producción y que habría tenido un origen en el área (Bouza *et al.* 2007) se desarrollaron tareas experimentales con materia prima de provisión local. Al respecto, se corroboró la aptitud de estos materiales para el levantamiento de piezas. Si bien en algunos casos el material arcilloso resultó demasiado plástico, este efecto fue contrarrestado con la incorporación de arena en las pastas (Schuster y Casas 2008). Dada su abundancia y fácil obtención en la zona se estima que este material podría haber sido recurrentemente utilizado como “antiplástico”.

Acerca de otras características tecnológicas, como la temperatura de cocción, cabe señalar que la misma fue considerada a través de la técnica de difracción de rayos X en muestras de cerámica arqueológica, si bien, la aproximación hacia las temperaturas alcanzadas puede también ser complementada a través de los cortes delgados. No obstante, para el universo de estudio -que se presume de una cocción a baja temperatura- no sería esperable detectar minerales secundarios producto de las transformaciones de la cocción de altas temperaturas ya que las mismas, ocurren generalmente, por encima de los 850°- 900°C.

Las tareas experimentales por otra parte, permitieron comprobar que las especies leñosas locales son apropiadas para la cocción de cerámica a cielo abierto, si bien, las temperaturas alcanzadas no serían muy altas debido fundamentalmente a la acción del viento (Gómez Otero *et al.* 1996; Schuster y Gómez Otero 2009).

Con relación a las técnicas de manufactura, aunque en muchos conjuntos cerámicos la simple observación macroscópica permite inferir la técnica empleada (en general a través de las imperfecciones dejadas sobre la superficie de los fragmentos), en la mayoría de los materiales estudiados para la región costera no fue posible distinguir rastros del proceso de elaboración. Debido a ello, se recurrió a la implementación de radiografías complementadas con los análisis de cortes delgados. Cabe señalar que debido a la fragmentación del conjunto cerámico no fue posible reconocer en todos los casos la orientación original del fragmento, imposibilitando de esta manera realizar los cortes delgados tangencialmente, a través de los cuales sería posible observar e identificar la “orientación preferencial de las inclusiones” (Rye 1981).

ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES:

Si bien se planteó la necesidad de recurrir a la complementariedad de los distintos tipos de análisis, hay que considerar, que no siempre se puede estar al alcance de todas las técnicas ya sea por cuestiones de presupuesto o de accesibilidad. En general, cuando se emprende el estudio de algún aspecto del material cerámico surgen dudas acerca de qué técnica es la más conveniente de aplicar en relación a lo que se propone conocer, por ejemplo, ¿que técnica es la más apropiada?, ¿con cuál de éstas técnicas se debería comenzar?, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de la aplicación de estas técnicas?, ¿como arqueólogos se podrán interpretar los resultados que se obtengan?. Producto de estos interrogantes es que se manifiesta de gran importancia el trabajo interdisciplinario y la colaboración con diferentes especialistas, sin los cuales actualmente es insostenible encarar estudios tecnológicos en la cerámica arqueológica.

Las técnicas y métodos que se han presentado –aunque de manera muy breve– forman parte de la línea de trabajo que se encuentra en desarrollo actualmente . Cabe señalar sin embargo que otras se están iniciando, como por ejemplo, los estudios isotópicos de los residuos de alimentación adheridos a los fragmentos cerámicos. Si bien el estudio funcional se planteó generalmente para piezas completas (Skibo 1992), se prevé en este caso, emprender una línea de investigación independiente para la cual ya se cuenta con algunos resultados previos (Gómez Otero 2007). No obstante, cabe señalar que otra vía posible para explorar la funcionalidad pueden ser los análisis de ácidos grasos a través de la cromatografía gaseosa (GC) y la espectrometría de masas (MS) que permiten conocer la composición orgánica de los residuos adheridos y/o impregnados en los fragmentos (De La Fuente 2007; González 2005; entre otros). Estos análisis se consideran fundamentalmente propicios para evaluar las hipótesis que proponen a esta tecnología ligada con el incremento de vegetales (Gómez Otero 2007) y/o grasas animales (Cassiodoro 2004) en la dieta de los grupos cazadores-recolectores de Patagonia.

Aún resta mucho por hacer. Nuevas preguntas y nuevas técnicas están siendo propuestas permanentemente. Se considera para concluir que la constante iniciativa de explorar nuevas herramientas y/o métodos de análisis es una búsqueda que renueva cotidianamente el interés por la cerámica arqueológica sin importar cuantos fragmentos componen el conjunto a estudiar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguerre, A. M.

2002. Cabras, soledades y médanos. La arqueología del oeste pampeano. *Entre médanos y caldenes de la pampa seca. Arqueología, historia, lengua y topónimos* (compiladoras A. M. Aguerre y A. H. Tapia): 17-74. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires.

Aldazábal, V. B.

1996. Estilos cerámicos en la Costa Central de la pcia de Bs. As. *Paleoetnológica*. 8: 95-107.

Aldazábal, V. B. y E. O. Eugenio

2009. Entre el fuego y el juego. La cerámica del sitio Rincón Chico 2/87. *Arqueología de rescate en Rincón Chico, provincia del Neuquén* (compiladores E. A. Crivelli Montero, M. A. Fernández y M.S. Ramos): 163-186. Ed. Dunken, Buenos Aires.

Arrigoni, G.I.

2002. Los ceramistas prehistóricos del valle del río Desaguadero, Parque Nacional Los Alerces, Provincia del Chubut. *Relaciones XXVII*: 395-412.

Balesta B. M. y V. I. Williams

2007. El análisis cerámico desde 1936 hasta nuestros días. *Relaciones XXXII*: 169-190.

Balfet H., M.F. Fauvet Berthelot y S. Monzón

1992. *Normas para la descripción de vasijas cerámicas*. Centre D'Études Méxicaines Et Centraméricaines (CEMCA). México.

Bellelli, C.

1980. La decoración de la Cerámica Gris Incisa de la Patagonia (República Argentina). *Revista do Museu Paulista. Nova Serie XXVII*: 199-225.

Bellelli, C.

1990. La cerámica del sitio La Figura 1. *Museo de la Patagonia "Francisco Pascasio Moreno"*, *Serie Antropología 2 (2)*: 42-49. San Carlos de Bariloche.

Berg I.

2008. Looking Through pots: recent advances in ceramic X-radiography. *Journal of Archaeological Science* 35: 1177-1188.

Bishop R.L, R.L Ranos y G.R Holley

1982. Ceramics compositional analysis in archaeological perspective. *Advances in archaeological Method and Theory* 3: 275-330.

Bonomo, M.

2005 *Costeando las llanuras. Arqueología del litoral marítimo pampeano*. Ed. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Bouza P, J. Gómez Otero, R. Taylor, V. Schuster y M.S. Melatini

2007. Tecnología de cerámicas arqueológicas en el nordeste de la provincia del Chubut. XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. *Rev. Pacarina, Tomo III*: 447-452.

Braun, D. P.

1982. Radiographic analysis of temper in ceramic vessels: goals and initial methods. *Journal of Field Archaeology* 9 (2): 183-192.

Capel J., J. Linares y F. Huertas

1995. Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce. *Cuadernos de Prehistoria General* 4: 345-360.

Carr, C.

1993. Identifying individual vessels with radiography. *American Antiquity* 58 (1): 96-117.

Cassiodoro, G.

2004. Tecnología cerámica en cazadores-recolectores de la Patagonia Austral. *Novedades de Antropología* 49: 17-18.

Cassiodoro, G. y P. Tchilinguirían

2007. Análisis petrográfico preliminar de cerámicas en el Noroeste de la provincia de Santa Cruz. *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*: 839-851. Ed. CEQUA. Punta Arenas, Chile.

____Convención Nacional de Antropología 1966. *Publicaciones* 1 (26). Primera parte. Facultad de Filosofía y Humanidades, Instituto de Antropología. Córdoba.

Cremonte, M. B.

1986-87. Alcances y objetivos de los estudios tecnológicos en la cerámica arqueológica. *Anales de Arqueología y Etnología* 38-40 (I): 179-217.

Cremonte, M.B. y I.L. Botto

1994. Procedimientos analíticos para la determinación de propiedades térmicas de arcillas y parámetros de cocción cerámica. *Actas y memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Resúmenes*. Tomo XIII (1/4): 305-306. San Rafael, Mendoza.

Cremonte M.B. y M.F. Bugliani

2007. Pasta, forma e Iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. *Xama*, CRICYT.

Cristiani Llanich, C.M.

2009. Evaluación de técnicas de análisis para la restauración y conservación de cerámica prehispánica. Tesis de Licenciatura en Restauración de Bienes Muebles. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (2002) INAH-SEP, México. *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, Vol. 2 (1)*. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca.

De La Fuente G. A.

2007. Proteínas, aminoácidos y vasijas arqueológicas: comprendiendo los procesos. *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica 1 (1): 1-10*. Universidad Nacional de Catamarca. San Fernando del Valle de Catamarca.

De La Fuente G. A., N. Ratto, G. Toselli y R. Plá.

2008. Producción y Tecnología Cerámica: Especialización y Estandarización a través de la Aplicación de INAA, Petrología Cerámica y Radiografías de Rayos X en el sitio arqueológico de Batungasta, Noroeste Argentino (Abaucán, Dpto. Tinogasta, Cat., Argentina). *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea. Tomo II: 135-144*. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba.

Favier Dubois C. M., F. Borella, L. M. Manzi, M. Cardillo, S. Lanzelloti, F. Scartascini, C. Mariano y E. Borges Vaz.

2008. Aproximación regional al registro arqueológico de la costa rionegrina. *Arqueología de la costa patagónica. Perspectivas para su conservación* (editoras I. Cruz y M. S. Caratcoche): 51-69. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.

Fernández, J.C.

1988-90. La cueva de Haichol. Arqueología de los pinares cordilleranos del Neuquén. *Anales de Arqueología y Etnología 43/45 (Volumen I y III)*.

Fernández, M. y Vítores, M.

2007. Tecnología cerámica de la cuenca inferior del arroyo Pichileufú, provincia de Río Negro. XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina. *Rev. Pacarina, Tomo III: 365-370*.

García, L. C.

1998. Estudios actualísticos en el Noroeste Argentino: sus aportes a una investigación en curso. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo XX (1/4): 39-56*. San Rafael, Mendoza.

García Rosselló J. y M. Calvo Trias

2006. Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica: una propuesta para su estudio. *Mayurqa 31: 83-112*.

Gómez Otero, J.

2007. *Recursos, dieta y movilidad en la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Gómez Otero J, V. Alric y R., Taylor

1996. Una nueva forma cerámica del Chubut: análisis mineralógicos y experiencias de reproducción. *Arqueología, solo Patagonia* (editora J. Gómez Otero): 349-358. Centro Nacional Patagónico – CONICET. Puerto Madryn, Chubut.

González, M.I

2005. *Arqueología de alfareros, cazadores y pescadores pampeanos*. Ed. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

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

2000. Petrografía de cerámicas arqueológicas de la cuenca del Río Salado, prov. de Buenos Aires. *Relaciones XXV: 207-226*.

González de Bonaveri, M. I. y M. M.

Frére 2002. Explorando algunos usos prehispánicos de la alfarería Pampeana. *Del mar a los salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*. (editores Mazzanti D.L, M.A. Berón y F.W. Oliva): 31-40. Ed. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Gradin, C.J.

1980. Secuencias del sur de la Patagonia argentina. *Relaciones XIV: 177-194*.

Gradin C. J., C. A. Aschero y A. M. Aguerre

1976. Investigaciones arqueológicas en la Cueva de las Manos, Ea. Alto Río Pinturas (Pcia. Santa Cruz). *Relaciones X: 201-250*.

Kerr, P.F.

1965. *Mineralogía óptica*. Mc Graw-Hill Book Company, INC.

López, M. A.

2000-2002. Técnicas de acabado de superficie de la cerámica arqueológica: indicadores macro y microscópicos. Una revisión sobre las técnicas de estudio

más habituales. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 19: 347-364.

López, M. A.

2001. Radiografiando cerámica. Uso de la técnica médica e industrial. *XIV Congreso Nacional Arqueología Argentina. Libro de Resúmenes*: 31. Universidad Nacional de Rosario.

López M. A y L. V. Caramés

2000. Restaurar para investigar. Una propuesta de conservación arqueológica. *Estudios Sociales del NOA (4) 2*: 93-120. Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras (UBA).

Madrid, P. E.

1994. Análisis petrológicos y alfarería pampeana. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Segunda Parte*: 227. San Rafael, Mendoza

Menacho K.A.

2001. Etnoarqueología de trayectorias de vida de vasijas cerámicas y modo de vida pastoril. *Relaciones XXVI*: 119-144.

Middelton, A.

1997. Ceramic petrography. *Rev. Do Museu de Arqueología e Etnología, Suplemento 2*: 73-79.

Moldes De Entraigas, B.

1977. Estudio de la decoración en la cerámica arqueológica de San Antonio Este, costa atlántica (Pcia. Río Negro, Argentina). *Actas y Memorias del IV Congreso Nacional de Arqueología Argentina: Segunda parte*: 15-26. San Rafael, Mendoza.

Moore D. M. y R. C. Reynolds

1997. *X-Ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals*. Oxford University Press. Oxford, New York.

Orton C, P. Tyers y A. Vince

1997 [1993]. *La Cerámica en Arqueología*. Ed. Crítica. Barcelona.

Ozán, I.L.

2009. Procesos de formación en cerámica de cazadores recolectores de la provincia de La Pampa: alcances y limitaciones de una experimentación. *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica*. Universidad Nacional de Catamarca. San Fernando del Valle de Catamarca (en prensa).

Paleo M.C. y Pérez Meroni, M.

2000. Seguimiento de la cadena operativa en la manufactura cerámica. Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. *Contribución Arqueológica N° 5*. Museo Regional de Atacama, Chile.

Pérez Meroni M. y A. M. Blasti

1994. Sitio arqueológico "El Ancla", Pto. Indio, Prov. Buenos Aires. Ensayo y experimentación de sedimentos pelíticos locales en la manufactura alfarera. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Segunda parte: 238-239. San Rafael, Mendoza

Pérez Meroni, M. y M.C. Paleo

2007. Interacción social en sociedades cazadoras-recolectoras. Análisis de la cerámica. *Sesiones y resúmenes de la VI Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en America del Sur, Inter-congreso del WAC*: 142. San Fernando del Valle de Catamarca.

Politis G.G., G. Martínez y M. Bonomo

2001. Alfarería temprana en sitios de cazadores-recolectores de la región pampeana (Argentina). *Latin American Antiquity* 12 (2): 167-181.

Prates, L.

2008 *Los indígenas del río Negro. Un enfoque arqueológico*. Ed. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Rice, P.M.

1987. *Pottery analysis. A sourcebook*. University of Chicago Press. Chicago y London.

Rye, O.

1981 *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*. Manuals on Archaeology 4. Washington, Taraxacum.

Sanguinetti De Bórmida A.C., A. Chauvin, D. Curzio, E.A. Crivelli Montero y M. Lezcano 2000 Arqueología de rescate en el alero La Marcelina 1, Pcia. de Río Negro. *III Congreso Argentino de Americanistas (1999)*: 351-372. Sociedad Argentina de Americanistas, Buenos Aires.

Schuster, V.

2007a. Secciones delgadas: su aplicación en cerámicas arqueológicas. *Fuentes e Interdisciplina*: 37-46. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.

Schuster, V.

2007b. Revisando técnicas...el caso de cerámicas arqueológicas del centro y este del Chubut (Patagonia Argentina). *Resúmenes II Congreso Latinoamericano y I Latinoamericano de Arqueometría*. Buenos Aires.

Schuster, V. y L.P.,

Casas 2008. Experimentación y reproducción de cerámicas arqueológicas (Península Valdés, Prov. del Chubut). *Séptimas Jornadas de Arqueología de la Patagonia*: 40. Ushuaia.

Schuster, V. y J., Gómez Otero

2009. Aportes al conocimiento de la tecnología cerámica en grupos cazadores-recolectores de la costa centro-septentrional de Patagonia. *Tras la senda de los ancestros: Arqueología de Patagonia*. Cd-rom.

Schuster, V.

2009. Petrografía de la cerámica arqueológica del nordeste del Chubut (Patagonia Argentina). Primeros resultados. *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*. Córdoba (en prensa).

Schuster, V.

2010. *Alteración cerámica en sitios de superficie de ambientes costeros del nordeste del Chubut (Patagonia Argentina): algunas consideraciones para su estudio*. Ms.

Schuster, V. y A., Banegas

2010. Rayos X en la cerámica arqueológica de Patagonia: primeras experiencias para la costa y meseta central del Chubut. *XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Mendoza (en prensa).

Shepard, A. O.

1995 [1954]. *Ceramics for the archaeologist*. Publication 609. Carnegie Institution of Washington.

Sinopoli, C.M.

1991. *Approaches to archaeological ceramics*. Plenum Press. New York y London.

Skibo, J.M.

1992. *Pottery function. A use-alteration perspective*. Plenum Press. New York y London.

Stoltman, J.B.

1990. Ceramic petrography as a technique for documenting cultural interaction: an example from the upper mississippi valley. *American Antiquity* 56 (1): 103-120.

Stoltman, J.B.

2001. The role of petrography in the study of archaeological ceramics. *Earth Science and Archaeology* (editores P. Goldberg, V.T. Holliday y C. Reid Ferring): 297-326. Plenum Publishers, New York.

Vazquez Varela, J.M.

2003. Aproximación etnoarqueológica a la temperatura de cocción de la cerámica. *Gallaecia* 22: 407-411.

Wentworth, C.K.

1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal Geology* 30: 377-392.