

PETROGRAFÍA DE CERÁMICAS ARQUEOLÓGICAS DEL BAJO SARMIENTO (LAGOS MUSTERS Y COLHUE HUAPI, PROVINCIA DEL CHUBUT)

PETROGRAPHY OF ARCHAEOLOGICAL POTTERY FROM BAJO SARMIENTO (MUSTERS AND COLHUE HUAPI LAKES, CHUBUT PROVINCE)

Verónica Schuster¹, Gabriela I. Massafiero²

Recibido 1 julio 2023. Aceptado 2 octubre 2023

Resumen: Este trabajo presenta los primeros estudios petrográficos efectuados en la cerámica arqueológica del área lacustre del Bajo Sarmiento (lagos Colhue Huapi y Musters) en el centro-sur de la provincia del Chubut. Específicamente, se exponen los resultados de un análisis microscópico llevado a cabo en una muestra representativa de fragmentos cerámicos con el objetivo de explorar la procedencia de las materias primas empleadas en su manufactura. Los datos obtenidos de la petrografía, y su posterior contrastación con la geología regional y con muestras de material arcilloso de origen local, permiten plantear que las piezas cerámicas analizadas presentan un importante aporte piroclástico moderno (Holoceno Tardío) y habrían sido elaboradas con materiales disponibles localmente en el área de estudio.

Palabras clave: cerámica arqueológica, petrografía, Bajo Sarmiento, Patagonia Argentina.

Abstract: We present here the first petrographic studies carried out on archaeological pottery from the lacustrine Sarmiento depression (Colhue Huapi and Musters lakes) in the south central province of Chubut. Specifically, the results of the microscopic analysis made on a representative sample of ceramic pieces with the aim of exploring the raw materials provenance, are exposed. The petrographic data obtained, along with considerations on regional geology and local and recent clays samples allow us to proposed that the raw materials used to manufacture the ceramic pieces have an important modern pyroclastic contribution (Holocene) like the observed in the clays of local provenance.

Key Words: archaeological pottery, petrography, Sarmiento depression, Patagonia Argentina.

Introducción

Las investigaciones arqueológicas en el área del Bajo Sarmiento comenzaron en el año 2005 dirigidas por el Dr. Eduardo Moreno con la finalidad de explorar evidencias de intensificación y diversificación económica de las poblaciones de cazadores recolectores que habitaron esa zona lacustre en el pasado. El objetivo principal que guió el inicio y continuidad de estos trabajos al presente, se orientó a investigar e identificar la explotación y consumo de recursos fluviales como peces y aves dulceacuícolas (Moreno *et al.*, 2007).

Los resultados obtenidos a la fecha señalan que las poblaciones humanas ocuparon el Bajo Sarmiento desde al menos unos 5.000 años AP –inicialmente en la zona de las laderas- también ocuparon el fondo del valle al descender el nivel del paleolago y conformarse los dos lagos actuales –Musters y Colhue Huapi- hacia el 1.500 AP (Moreno *et al.*, 2016). Para ese momento, y particularmente en el perilago Colhué Huapi, se detectó arqueológicamente un consumo intensivo de peces asociados a una tecnología específica para su obtención y captura, como son los pesos de pesca y los arpones (Moreno *et al.*, 2015; Svoboda & Moreno, 2018). En varios de los sitios arqueológicos identificados en el fondo del valle se hallaron numerosos fragmentos cerámicos, para los cuales la antigüedad máxima estimada al momento es de *ca.* 1.500 años AP teniendo en cuenta el contexto geológico de la formación del Bajo. La

cronología sugerida para esta tecnología resulta en principio coincidente con los fechados de contextos cerámicos de sitios próximos como, por ejemplo, el Cerro Shequén en el cual se dató cerámica en estratigrafía en 1.250 años AP (Gradin, 1980).

Los abundantes materiales cerámicos registrados en el Bajo Sarmiento no habían sido estudiados hasta hace algunos años cuando una de las autoras del presente trabajo inicio los primeros análisis para evaluar la manufactura, el uso y la procedencia de esta tecnología en esta área. A la fecha, se realizaron estudios morfológicos y decorativos de todo el conjunto cerámico que es recuperado en las sucesivas campañas anuales, y se efectuaron asimismo, los primeros análisis de ácidos grasos y estudios térmicos en muestras representativas de fragmentos con el objetivo de evaluar el uso y la función dado a estos contenedores cerámicos, así como también, para estimar cual fue el grado de desarrollo de su manufactura, especialmente, relacionada con

¹ IDEAus. CONICET-CENPAT. Boulevard A. Brown 2915 (CP 9120). Puerto Madryn, Chubut, Argentina. E-mail: schuster@cenpat-conicet.gob.ar. ORCID: 000-0003-0379-6991.

² IPGP. CONICET-CENPAT y UNPSJB (sede Puerto Madryn). Boulevard A. Brown 2915 (CP 9120), Argentina. E-mail: gim@cenpat-conicet.gob.ar. ORCID: 0000-0002-0802-6315.

el proceso técnico de cocción de las mismas. Los resultados obtenidos indican una particularidad local respecto a un motivo de decoración incisa que, a la fecha, solo ha sido registrada en esta región patagónica. Por otra parte, las temperaturas de cocción estimadas a partir de técnicas específicas de calorimetría diferencial de barrido (DSC) y termogravimetría (TGA) han manifestado que las cerámicas locales no habrían superado los 600°C -lo que conjuntamente con las atmósferas predominantes de tipo oxidante- permiten inferir el uso de estructuras semi-abiertas con temperaturas de cocción muy variables (Schuster & Prieto, 2021). Finalmente, respecto al uso o funcionalidad dado a estos contenedores cerámicos, se pudo estimar a partir de los estudios cromatográficos que la grasa de rumiante –guanaco- y las de origen vegetal –posiblemente semillas- son las más representadas entre las piezas cerámicas analizadas, si bien, también hay una variabilidad interesante en algunos de los resultados obtenidos que actualmente está siendo profundizada mediante otras técnicas analíticas más específicas (Schuster *et al.*, 2020). Finalmente, y conjuntamente a estas diversas fases de investigación que se encuentran en desarrollo, se efectuaron los primeros estudios petrográficos para explorar la procedencia de las materias primas arcillosas empleadas en la elaboración de la cerámica, y con ello, evaluar si las piezas son locales y/o alóctonas en el área de estudio. Los resultados obtenidos de estos análisis son objeto del presente trabajo.

Área de estudio

El Bajo Sarmiento es una gran depresión de origen tectónico-eólico en cuyo fondo se encuentran los lagos Musters y Colhué Huapi (Figura 1), cuyo caudal es alimentado por el río Senguer y desaguado en el río Chico. Ambos lagos son relictos del paleolago Sarmiento que cubrió totalmente este Bajo posiblemente desde finales del Pleistoceno (González Díaz & Di Tommaso, 2014). Se estima que hacia el Holoceno medio el nivel del agua se hallaría unos 30 metros por encima del actual lago Musters, y recién *ca.* 1.500 AP, habría descendido para formar los dos lagos existentes actualmente (Moreno *et al.*, 2016). *Circa* de los 1.000 AP, ambos lagos sufren nuevamente un descenso de su caudal por debajo de los niveles históricos, hecho vinculado con la Anomalía Climática Medieval (Trivi & Burry, 2007). Si bien posteriormente se recupera el caudal, hacia la década de 1930 un nuevo descenso desconecta esta cuenca del río Chico, transformándose definitivamente en una cuenca endorreica (Coronato, 2003).

En el área de estudio se han registrado a la fecha 13 localidades arqueológicas con material cerámico. Los fragmentos seleccionados para este análisis petrográfico inicial corresponden a cinco de estas localidades arqueológicas que se ubican en diversos ambientes del área de estudio -Península Baya, Boliche Jerez, Cañadón Boer, Valle Hermoso y La Campanita- si bien comparten como rasgo en común, el emplazamiento sobre dunas o médanos móviles y los contextos superficiales del material arqueológico (Figura 1).

Caracterización Geológica

El área presentada en este trabajo se encuentra geológicamente enmarcada dentro de la Cuenca del Golfo San Jorge, ca-

racterizada por una serie de formaciones ígneas, piroclásticas y sedimentarias de diferente edad (Figura 2). Las rocas aflorantes más antiguas conforman el Grupo Chubut de edad cretácica que incluyen depósitos de origen continental, fluvial y lacustre, donde hay una importante participación de material volcanoclástico y piroclástico -tobas, conglomerados, areniscas, arcillitas- (Paredes *et al.*, 2021). El Grupo Río Chubut representa las capas continentales portadoras de fósiles de dinosaurios. Por encima de estos depósitos se localizan los estratos de la Formación Salamanca que representan la ingresión marina del Paleoceno inferior (Foix *et al.*, 2021) y, litológicamente, comprende areniscas, arcillitas y coquinas (Sciutto *et al.*, 2008). El grupo Río Chico, depositado posteriormente a la ingresión del mar Paleoceno inferior, está formado por areniscas, conglomerados, tobas y arcillitas varicolores que hacia la parte superior pueden contener nódulos limoníticos (Tobas de Koluel Kaike) Foix *et al.*, 2021; Sciutto *et al.*, 2008). Estratigráficamente, continúan las tobas blanquecinas y sedimentitas del Grupo Sarmiento de edad eocena media a oligocena (Sciutto *et al.*, 2008).

Durante el lapso Eoceno-Mioceno, este sector de la cuenca del golfo se caracterizó por una intensa actividad magmática de composición básica que dio origen a coladas basálticas y gabros intrusivos. En el Plioceno-Pleistoceno se registró otro pulso magmático de similares características, aunque con menor expresión volumétrica. Las coladas basálticas más modernas forman las mesetas estructurales que bordean el lago Colhué Huapi hacia el norte –en Pampa de los Guanacos- y los cerros Saiquén, Ciarlotti y de Los Chenques entre otros (Haller *et al.*, 2021). Los intrusivos básicos constituyen los cerros Pastel, Península Mocha, Melilán, Cresta-Trompete, Tortuga, Dragón, etc. (Menegatti *et al.*, 2014, 2018). Finalmente, la columna estratigráfica se completa con depósitos fluviales, eólicos y de remoción en masa los cuales están conformados por gravas, arenas, limos y arcillas.

Desde el punto de vista de la provisión u oferta de materias primas para la confección o elaboración local de la cerámica, habría muchas fuentes potenciales para analizar. En primer lugar y, de acuerdo a lo expuesto por Sciutto y colaboradores (2008), la arcilla más común y de amplia distribución en Chubut es la montmorillonita, que se caracteriza por su color gris verdoso que puede pasar a rojizo o blanquecino. Debido a que su origen se relaciona con la alteración del vidrio volcánico, se pueden encontrar yacimientos de esta arcilla relacionados con tobas alteradas las cuales se hayan presentes en varias de las formaciones aflorantes en la región como el Grupo Chubut, Salamanca, Río Chico, Sarmiento (Sciutto *et al.*, 2008) (Figura 2). De igual modo, hay arcillas secundarias que corresponden a acumulaciones de material arcilloso cuaternario transportadas por el viento o flujos de agua que se concentran en lagos, lagunas temporarias o en las planicies de inundación de los cursos efímeros.

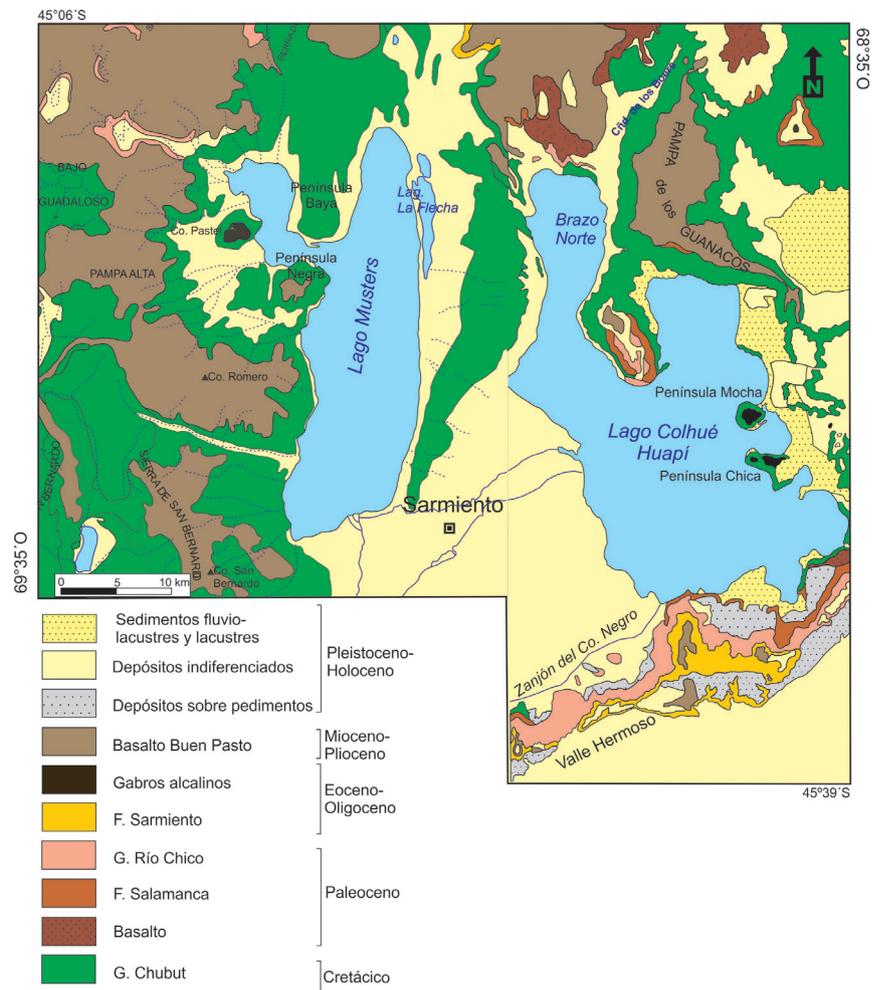
Materiales y metodología

Para este primer estudio petrográfico se seleccionaron 20 fragmentos cerámicos de siete sitios arqueológicos: Península Baya 6, Boliche Jerez 3, Boliche Jerez 18, Cañadón Boer, Valle Hermoso 3, Valle Hermoso 4 y La Campanita (Tabla 1, Figura 1). La tarea de selección de las muestras tuvo en cuenta la variabilidad observada macroscópicamente en cuanto a la composición de las pastas, el color, el tratamiento de superficie y/o la decoración, así como de otros atributos singulares, como



Figura 1. Área de estudio donde se muestran los sitios arqueológicos con material cerámico y las muestras arcillosas analizadas en el presente trabajo (Google Earth, 2020).

Figura 2. Geología del Bajo Sarmiento (tomado y modificado Sciuto *et al.*, 2008 y Pezzuchi, 2018).



pueden ser, la dureza de la pasta y/o el espesor del tiesto, entre otros. A partir de este muestreo se procuró representar la mayor variabilidad de grupos cerámicos o “familia de fragmentos” (Orton *et al.*, 1997) presentes en el conjunto cerámico, como así también, la mayor diversidad de emplazamientos de los sitios arqueológicos respecto de las cuencas lacustres que conforman el área de estudio.

Siguiendo la metodología utilizada en trabajos previos (Schuster, 2010, 2014, 2015, 2016), la disposición y el contacto entre las inclusiones (o empaquetamiento) de las pastas cerámicas fue identificado según la propuesta de Pettijohn (1963) en clasto sostén o matriz sostén; la textura se definió como fina, mediana o gruesa teniendo en cuenta a Orton *et al.* (1997); la porosidad se especificó de acuerdo a lo expuesto en Rice (1987) y Rye (1981), y finalmente, el color -sin analizador- fue establecido según la tabla Munsell (*Rock Color Charts*, 1991).

Además, se efectuó una cuantificación areal en cada corte delgado para estimar la frecuencia relativa de todos los tipos de inclusiones presentes y, en último lugar, se identificó la relación porcentual de las inclusiones, matriz y poros (Stoltman, 2001). En estas tareas se empleó un microscopio de polarización *Axioplan Carl Zeiss* con oculares de 10X y objetivos de 2.5X, 10X, 20X y 40X y, para las fotografías, se acopló al mismo una cámara digital *Nikon Coolpix 8400*. Asimismo, y en una etapa posterior a dicho análisis, se observaron en grano suelto tres muestras de sedimentos arcillosos recolectados al azar en el área de estudio (Figura 1) con el objetivo de compararlos y contrastarlos con los resultados petrográficos obtenidos.

Resultados obtenidos

La mineralogía de la matriz se encuentra generalmente compuesta por finas láminas de mica y abundante vidrio volcánico -pumíceos y trizas- incoloro y pardo. En algunas muestras la matriz presenta una leve birrefringencia a causa de que las arcillas que recubren ciertas inclusiones se encuentran levemente cristalizadas -recubrimientos arcillosos- (Figura 3.d).

Los cortes delgados estudiados presentan tonalidades de color que varían desde el pardo claro -5YR 4/4 (30%)- al pardo oscuro -5YR 2/2 (30%)- entre otras variedades que se manifiestan en menor frecuencia: 5YR 3/4, 10YR 2/2, 5YR 6/4, 5YR 5/6 (Figura 4.a).

Respecto de la textura de las pastas, se observó una tendencia hacia pastas medianas (40%, Figura 4.c) y gruesas (35 %, Figura 4b) con algunas variedades intermedias, siendo las finas (5 %) las menos representadas.

Entre las inclusiones identificadas en las pastas cerámicas se destaca la recurrencia de cristales de cuarzo, plagioclasas, fragmentos líticos y abundante vidrio volcánico a modo de trizas y pumíceos (Figura 3.a, b, d). Como inclusiones complementarias se presentan minerales opacos y otros indeterminados debido al grado de alteración que presentan; y finalmente como elementos aislados y/o singulares, anfíbol, piroxeno y biotita (Tabla 2; Figura 4.d). En escasos cortes aparece además epidoto como elemento traza.

Respecto a la litología de los fragmentos líticos identificados en las pastas, caben destacar los de origen volcánico que incluyen pastas finas de rocas ácidas, andesíticas y algunos basaltos vítreos, así como también, líticos de rocas plutónicas -gabros (Figura 4.f)- y metamórficas (cuarcitas). Asimismo, en todos los

Sitio	Ubicación	Codigo Muestra	Tratam. Sup. Ext	Tratam. Sup. Int.	Deco.	Segmento
Península Baya 6	Lago Musters	PB6 -1	Alisado	Alisado	Incisa	Cuerpo
Cañadón Boer	Meseta Norte	CB -2	Alisado	Alisado	-	Borde
La Campanita	SE Lago Colhue Huapi	LC -3	Pulido	Alisado	-	Cuerpo
Valle Hermoso 3	SE Lago Colhue Huapi	VH3 -4	Alisado	Alisado	-	Base?
Valle Hermoso 4	SE Lago Colhue Huapi	VH4 -5	Alisado	Alisado	-	Indet.
		VH4 -6	Pulido	Alisado	-	Indet.
		VH4 -7	Pulido	Alisado	-	Indet.
		VH4 -8	Alisado	Alisado	-	Indet.
		VH4 -9	Alisado	Alisado	-	Base?
		VH4 -10	Pulido	Alisado	-	Indet.
		VH4 -11	Alisado	Alisado	-	Indet.
		VH4 -12	Alisado	Alisado	-	Indet.
Bolicho Jerez 18	NO Lago Colhue Huapi	BJ -14	Alisado	Alisado	-	Indet.
Bolicho Jerez 3	NO Lago Colhue Huapi	BJ3 -15	Alisado	Alisado	-	Indet.
Bolicho Jerez 18	NO Lago Colhue Huapi	BJ -16	Alisado	Alisado	-	Indet.
		BJ -17	Alisado	Alisado	-	Indet.
		BJ -18	Alisado	Alisado	-	Indet.
		BJ -19	Alisado	Alisado	-	Indet.
		BJ -20	Alisado	Alisado	-	Indet.

Tabla 1. Características de los fragmentos cerámicos considerados en este trabajo. Referencias: Tratam. Sup. (tratamiento de superficie), Ext. (externa), Int (interna), Deco. (decoración).

Tabla 2. Frecuencia relativa de las inclusiones identificadas y características petrográficas de las muestras analizadas.

Referencias:

Q: cuarzo, Pl: plagioclasa, Feld.Pot: feldespato potásico, Min.Op: minerales opacos, ALT: alteritas (líticos o minerales alterados a óxidos), Biot: biotita, triza, Pum: pumiceo, V. Volc: vidrio volcánico, Px: piroxeno, Anf: anfíbol, F.Lit. (fragmento lítico), INDET: indeterminado (fragmentos líticos o minerales alterados en arcilla indeterminados).

Código Muestra	Elementos Mayoritarios (>50%)	Elementos Complementarios (40-20%)	Elementos Accesorios (<10%)	Textura de la Pasta	Color y Distribución	Inclusiones de la Matriz	Distribución de las Inclusiones
PB6 -1	Pl.	F.Lit., Q, INDET, V.Volc.	Anf., Px., Min.Op,	Fina Media	5YR 2/2 Uniforme	Mica Vidrio V.	Clasto Sotén
CB -2	F.Lit., INDET	Pl., Q, Feld.Pot, V.Volc.	Anf., Px., ALT	Media	5YR 2/2 Uniforme	Vidrio V.	Clasto Sotén
LC -3	F.Lit., INDET, Pl.	Q	Anf., Px., ALT, Min.Op	Fina Media	5YR 3/4 Uniforme	Vidrio V.	Clasto Sotén
VH3 -4	F.Lit., INDET	Q, Pl., Anf., Px.	Min.Op, Biot.	Media	5YR 4/4 Uniforme	Mica Vidrio V.	Clasto Sotén
VH4 -5	F.Lit., INDET	Min.Op, Q, Pl.	Anf., Px.	Fina	5YR 5/6 Uniforme	Mica Vidrio V.	Clasto Sotén
VH4 -6	F.Lit., Pl.	Min.Op, Q, INDET	ALT, Biot.	Media Gruesa	5YR 4/4 Uniforme	Mica	Clasto Sotén
VH4 -7	INDET, Pl., V.Volc., Tz., Pum., F.Lit.	Q	Min.Op, Biot., Feld.Pot.	Media	5YR 4/4 Uniforme	Mica Vidrio V.	Matriz Sostén
VH4 -8	Pl., INDET, F.Lit.	Min.Op, Q	Feld.Pot., ALT, V.Volc.	Gruesa	5YR 2/2 Uniforme	Vidrio V.	Clasto Sotén
VH4 -9	INDET, F.Lit.	Q, Pl., V.Volc.	Min.Op, ALT, Anf.	Gruesa	5YR 2/2 Uniforme	Vidrio V. R.Arcillosos	Clasto Sotén
VH4 -10	Q, INDET, F.Lit.	Pl., ALT, V.Volc., Pum., Tz.	Min.Op, Anf.	Media Gruesa	5YR 4/4 Uniforme	Vidrio V. R.Arcillosos	Matriz Sostén
VH4 -11	INDET, F.Lit.	Pl.	Anf., ALT, Feld.Pot.	Gruesa	5YR 2/2 Uniforme	Vidrio V.	Clasto Sotén
VH4 -12	Q, Pl.	INDET, F.Lit., ALT, Min.Op	Anf, Px, Feld.Pot.	Media	5YR 2/2 5YR 4/4 No uniforme	Vidrio V.	Clasto Sotén
VH4 -13	F.Lit., Tz., Pum.	INDET, Q, Pl.	Px.	Media	5YR 2/2 Uniforme	Vidrio V.	Matriz Sostén
BJ -14	F.Lit., Pl., Q	Min.Op, V.Volc., Tz., ALT	Biot., Anf.	Media	5YR 3/4 Uniforme	Vidrio V. alterado	Clasto Sotén
BJ3 -15	F.Lit., Q, Pl.	INDET, Min.Op.	Anf.	Gruesa	10YR 2/2 Uniforme	Cuarzo Plagioclasa	Matriz Sostén
BJ -16	Q, Pl., F.Lit.	Min.Op., Tz, Pl.	Px., Anf., Biot., ALT	Media	5YR 6/4 Uniforme	Vidrio V. R.Arcillosos	Clasto Sotén
BJ -17	Q, Pl., Tz., Pum.	F.Lit., Min.Op.	ALT, Px., Anf.	Media	5YR 5/6 Uniforme	Vidrio V. R.Arcillosos	Clasto Sotén
BJ -18	Q, F.Lit.	Pl., Min.Op, Pum., Tz.	ALT, Px.	Gruesa	10YR 2/2 Uniforme	Cuarzo Plagioclasa	Clasto Sotén
BJ -19	Q, Pl., V.Volc., Tz.	F.Lit.	Px., Biot., ALT, Min.Op	Gruesa	5YR 3/4 Uniforme	Vidrio V. Plagioclasa Cuarzo R.Arcillosos	Clasto Sotén
BJ -20	Q, Pl., F.Lit.	ALT, Min.Op	Tz.	Gruesa	5YR 3/4 Uniforme	Cuarzo Plagioclasa	Matriz Sostén

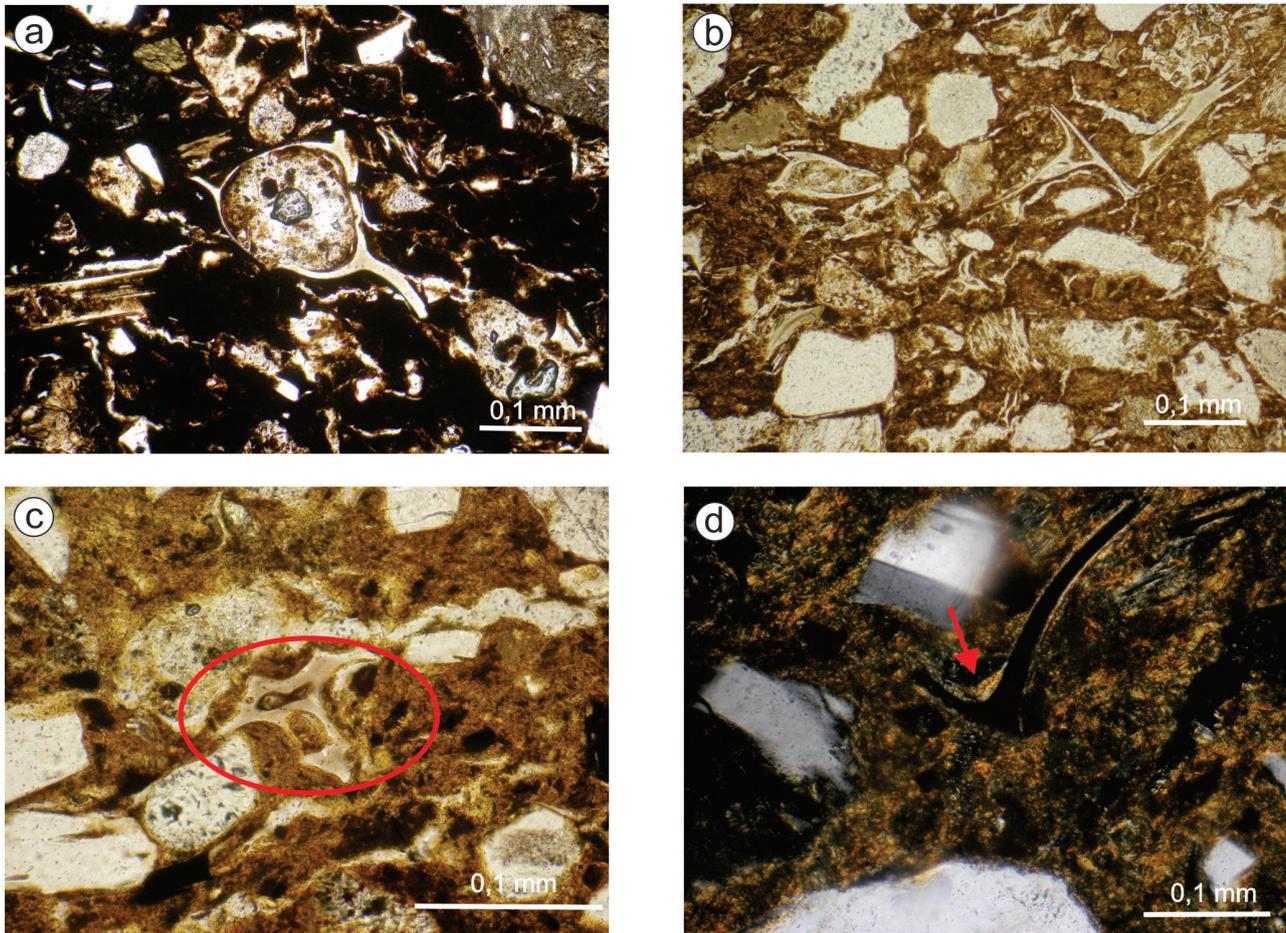


Figura 3. a) y b) Trizas vítreas en la pasta. 10x, sin nicoles. c) Detalle de una triza vítrea parda. 20x, sin nicoles. d) Triza vítrea con recubrimiento arcilloso. 20x, con nicoles.

cortes analizados se destaca la presencia de algunos líticos alterados en arcillas (Figura 4.d).

Con relación al ordenamiento en que se presentan las inclusiones en las pastas, se destaca que en general es “equilibrada”, registrándose un predominio de inclusiones por sobre la matriz en casi el 70% de las muestras, lo que habitualmente se denomina como empaquetamiento del tipo “clasto-sostén” (Orton *et al.*, 1997) (Figura 4.b).

Por último, la porosidad de las pastas se manifiesta en frecuencias muy bajas o escasas, entre el 5 y el 10%, si bien se observaron algunos casos con porcentajes menores al 5%.

De las observaciones realizadas a grano suelto sobre el material arcilloso local, cabe señalar que en la muestra N°1 se observó un predominio de material volcánico en forma de trizas, fragmentos y pómez, incoloros y pardos, bien conservados, angulosos y sin alteración (Figura 5.a, b, c), respecto de otros minerales presentes como cuarzo, plagioclasas y ocasionalmente algún anfíbol. La muestra N°2 en cambio, presenta mayor cantidad de minerales por sobre los fragmentos vítreos (pumíceos), entre los que se destacan: cuarzo, plagioclasas, circón, olivina, hipersteno, piroxeno y opacos. Finalmente, la muestra N°3 analizada que proviene de un horizonte argílico extraída de un pozo de sondeo arqueológico, resulta en su composición similar a la muestra arcillosa N°2 en la cual se observaron los mismos mi-

nerales y una composición vítrea compuesta por pómez, trizas incoloras y fragmentos de vidrio pardo (Figura 5.e y f).

Conclusiones

Los estudios realizados hasta el momento permiten plantear que la mayor parte de las piezas cerámicas analizadas en el Bajo Sarmiento se corresponden con una elaboración o manufactura de escala local. Se arriba a esta conclusión sobre la base de dos características distintivas observadas en los cortes delgados. Por un lado, la presencia de fragmentos líticos correspondientes a rocas gábricas que pueden provenir de la meteorización de los afloramientos de los gabros alcalinos Eocenos-Oligocenos que forman parte de la geología local (Figura 1 y 2) (Menegatti *et al.*, 2014). Por otro lado, la alta frecuencia de vidrio volcánico ácido-trizas y pumíceos- con sus formas agudas bien conservadas y sin alteración, provendrían de lluvias de cenizas ácidas recientes. En este sentido, además, se destaca que una de las muestras de arcillas locales analizadas (N°1), exhibe similares características en cuanto a la abundancia y conservación de los fragmentos vítreos. Por otra parte, la presencia de recubrimientos arcillosos o cutanes sobre las inclusiones de las pastas cerámicas, revelan que las arcillas utilizadas como materia prima estarían relacionadas

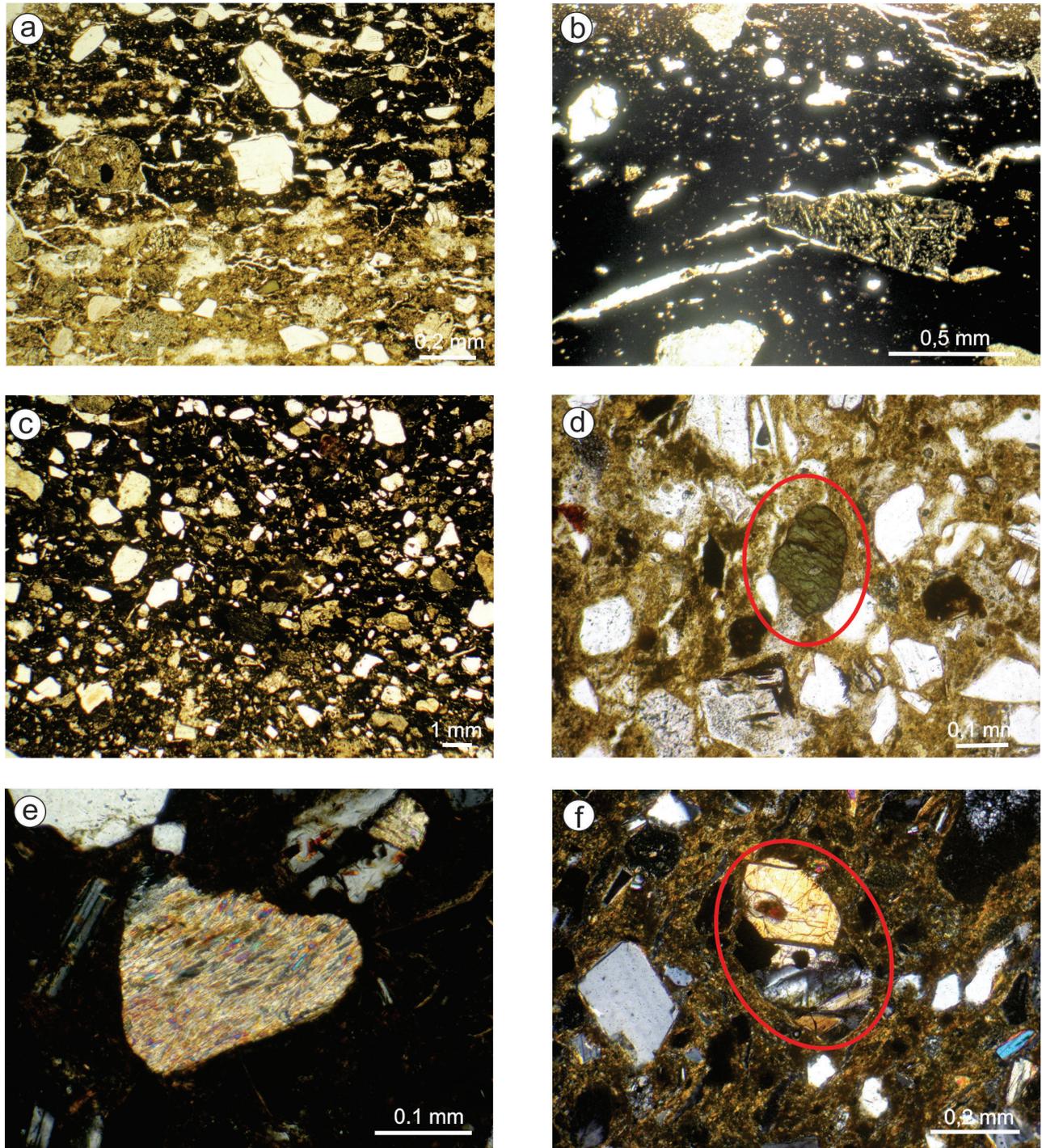


Figura 4. Microfotografías de cortes delgados de la cerámica del Bajo Sarmiento. a) Tonalidades diferentes de la pasta. 2,5x sin nicoles. b) Textura matriz sostén, gruesa. 2,5x, sin nicoles. c) Textura clasto sostén, media. 2,5x, sin nicoles. d) Inclusión de anfíbol (probablemente hornblenda). 10x, sin nicoles. e) Clasto de roca metamórfica (posible filita). 20x, con nicoles. f) Clasto lítico de gabro. 10x, con nicoles.

con algún horizonte edáfico y/o alguna acumulación sedimentaria en proceso de edafización, descartando así, la proveniencia de niveles argílicos de las formaciones geológicas circundantes. Por lo mencionado hasta aquí, se estima que las arcillas seleccionadas y empleadas para la manufactura cerámica en el área de estudio

se corresponderían con los sedimentos depositados en lagunas temporarias y/o en las playas de los lagos, cuya presencia vítrea bien conservada, sería el resultado del transporte por el viento de esta fracción piroclástica generada en erupciones explosivas en el área cordillerana durante el Holoceno. Esta característica

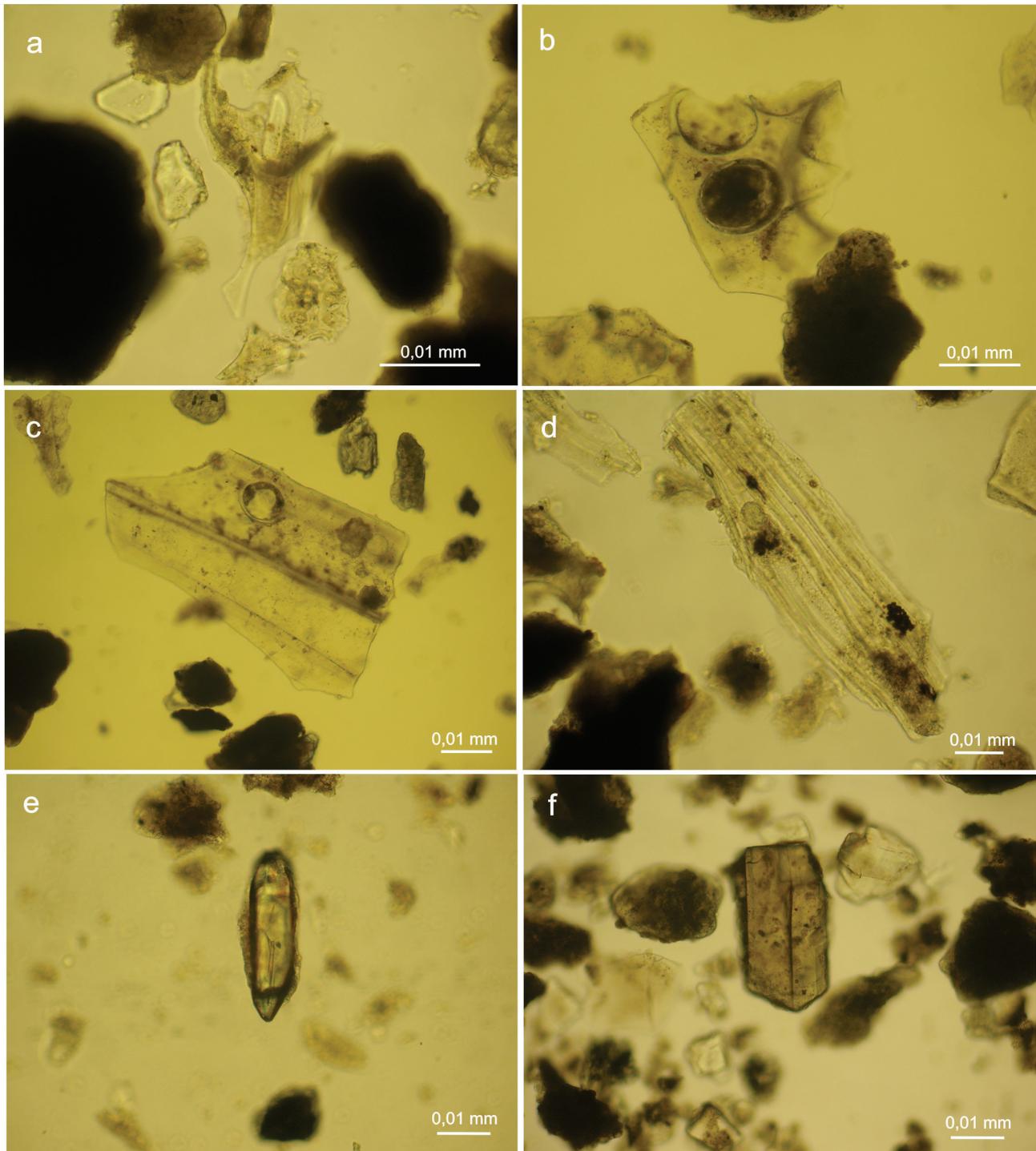


Figura 5. Fotografías de sedimentos a grano suelto en microscopio petrográfico. Muestra N° 1: a) Triza vítrea, 20x. b) Triza vítrea, 10x. c) Fragmento pumíceo, 10x. d) Fragmento pumíceo, 20x. Muestra N° 3: e) Cristal de zircón, 20x. f) Cristal de hipersteno., 10x. Todas las fotomicrografías son sin nicoles.

distintiva de las pastas –material vítreo anguloso y bien conservado- no ha sido registrada en otros estudios petrográficos en la cerámica de cazadores recolectores de la macroregión (Cassiodoro & Tchilinguirian, 2007; Cirigliano, 2021; Schuster, 2016, 2014, 2015) y es por tanto a la fecha, un rasgo particular de la manufactura cerámica local del Bajo Sarmiento.

A modo de conclusión y, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, estimamos que la mayor parte de la cerámica registrada y analizada en el Bajo Sarmiento fue manufacturada, utilizada y finalmente descartada localmente. La hipótesis principal del grupo de investigación, atribuye a la tecnología cerámica un rol importante dentro de un fenómeno de intensificación

económica -paralelo y probablemente sincrónico- a la actividad de pesca intensiva detectada en los sitios arqueológicos del área de estudio. A la fecha se estima que probablemente esta tecnología se vincule temporalmente con los abundantes artefactos de molienda detectados en los sitios arqueológicos tardíos del área de estudio, presunción que en parte puede ser ratificada con los resultados de ácidos grasos que detectaron vegetales -posiblemente semillas- entre otras grasas de origen animal. Si bien aún no han podido ser identificados los recursos dulceacuícolas en los contenedores cerámicos del área de estudio, esta posibilidad no puede ser descartada hasta tanto se amplíen y profundicen los estudios cromatográficos específicos que se encuentran actualmente en curso para detectar estos rastros específicos. En un futuro próximo, se espera además incrementar el número de muestras petrográficas de otros sitios arqueológicos del área en estudio, como así también, desarrollar nuevas líneas de investigación -ej. estudios de difracción de rayos X, análisis de diatomeas en sedimentos y materiales arcillosos, entre otros- que permitan brindar información contrastante y complementaria acerca de la disponibilidad, la selección y el uso de las materias primas arcillosas para la elaboración de piezas cerámicas en el Bajo Sarmiento.

Agradecimientos

Para este trabajo se contó con financiamiento de un PICT 2015-1932 otorgado al Dr. E. Moreno y un PUE CONICET (22920180100012 CO) concedido al IDEAus, CENPAT CONICET, de quien forma parte una de las autoras de este trabajo. Agradecemos al Dr. Eduardo Moreno por facilitar las muestras de arcillas para analizar, y, muy especialmente, al Dr. Pablo Bouza, geólogo del IPGP del CONICET CENPAT y a los evaluadores por los valiosos comentarios y sugerencias aportados. Los errores u omisiones son de nuestra autoría.

Bibliografía

- Belloso, E. S. (1990). Formación Chenque: Registro de la transgresión patagónica en el Golfo San Jorge. En *Actas XI Congreso Geológico Argentino* (2, 57-60). San Juan: Universidad Nacional de San Juan.
- Cassiodoro G. & Tchilinguirian, P. (2007). Análisis petrográficos de cerámicas en el noroeste de la provincia de Santa Cruz. En F. Morello, M. Martinic, A. Prieto & G. Bahamode (Eds.), *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos y develando arcanos* (pp. 389-852). Punta Arenas: CEQUA.
- Cirigliano, N. A. (2021). Hallazgo de fragmentos cerámicos en la meseta Bella Vista (Campo Volcánico Pali Aike, Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Magallania*, 49(5), 1-10.
- Coronato F. (2003). El problema de la desecación del lago Colhué Huapi desde la Geografía Histórica. *Contribuciones Científicas. GAEA* 15, 165-170.
- Foix, N., Krause, M., Belloso, E. & Raigemborn, M. S. (2021). Sedimentitas paleógenas y neógenas del margen atlántico. En R. Giacosa (Ed.), *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut* (pp. 489-521). Buenos Aires: Asociación Geológica Argentina.
- González Díaz E. F. & Di Tommaso, I. (2014). Paleogeoformas lacustres en los lagos Musters y Colhué Huapi, su relación genética con un paleolago Sarmiento previo, centro sur del Chubut. *Revista de la Asociación geológica Argentina*, 71(3), 416-426.
- Gradín, C. J. (1980). Secuencias radiocarbónicas del sur de la Patagonia Argentina. *Relaciones*, 14, 177-194.
- Haller, M. J.; Massafiero, G. I.; Alric, V. I.; Navarrete, C. R. & Menegatti, N. (2021). Magmatismo básico cenozoico del centro sur del Chubut. En R. Giacosa (Ed.), *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut* (pp. 457-488). Buenos Aires: Asociación Geológica Argentina.
- Menegatti, N.D., Massafiero, G.I., Giacosa, R.E., Vargas, J.I., Turra, J.M., Olazábal, S.X., Jalil Fredes, J.N. & Alvarellos, F. (2018). Petrogénesis de las rocas ígneas alcalinas cenozoicas en la cuenca del Golfo San Jorge, provincia del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 75(3), 359-379.
- Menegatti, N.D, Massafiero, G.I., Fernández, M.I., & Giacosa, R.E. (2014). Geología y geoquímica de los cuerpos básicos alcalinos al sur de los lagos Musters y Colhué Huapi, cuenca del Golfo San Jorge, Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 71(4), 484-499.
- Moreno, E. J., H. Pérez Ruiz, & Ramírez Rozzi, F. (2016). Esquema cronológico y evolución del paisaje en el bajo de Sarmiento (Chubut). En F. Mena (Ed.), *De mar a mar* (pp. 477-485). Santiago de Chile: Ediciones CIEP/ Ñire Negro.
- Moreno, E. J., H. Pérez Ruiz, F. Ramírez Rozzi, M. Reyes, A. Svoboda, S. Peralta González & Herrera Santana, M. (2015). Primeros resultados de los trabajos arqueológicos en el lago Colhué Huapi (Chubut). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 24(2), 133-137.
- Moreno, E. J., B. Videla, H. Pérez Ruiz, L. Asencio & Leonforti, V. (2007). Búsqueda de indicadores de diversificación económica prehistórica en la Cuenca del Lago Musters (Chubut, Argentina). Primeros resultados. En F. Morello, M. Martinic, A. Prieto & G. Bahamode (Eds.), *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos y develando arcanos* (pp. 23-32). Punta Arenas: Ediciones CEQUA.
- Munsell Rock Color Chart. (1991). Geological Society of America. Boulder, Colorado.
- Orton C, P. Tyers & Vince, A. (1997) [1993]. *La Cerámica en Arqueología*. Barcelona: Ed. Crítica.
- Paredes, J., Foix, N. & Allard, J. (2021). Estratigrafía cretácica de la cuenca del Golfo San Jorge. En R. Giacosa (Ed.), *Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut* (pp. 142-186). Buenos Aires: Asociación Geológica Argentina.
- Pettijohn, F. J. (1963) *Rocas sedimentarias*. Buenos Aires: Ed. Eudeba.
- Pezzuchi, H. (2018). Hoja Geológica 4569-III, Sarmiento, provincia del Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, *Boletín* 318. Buenos Aires.

- Rice, P. M. (1987). *Pottery analysis. A sourcebook*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rye, O. (1981). *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*. Manuals on Archaeology 4. Washington: Taraxacum.
- Schuster V. y Prieto M. E. (2021). Estimación de temperaturas de cocción en la cerámica del sitio Oporto 2 (Provincia del Chubut, Patagonia Argentina). Ponencia presentada al *VIII Congreso Nacional de Arqueometría*, Palpalá, Jujuy.
- Schuster, V., Mazzuca, M., Gurín, C., & Moreno, E. J. (2020). Ácidos grasos y esteroides en la cerámica arqueológica de los lagos Musters y Colhué Huapi (Bajo Sarmiento, Provincia del Chubut). *Anuario de Arqueología*, 12(12), 123-131.
- Schuster, V. (2016). Estudios macro y microscópicos en la cerámica de cazadores-recolectores de la costa oeste del golfo San Matías (Prov. Río Negro, Argentina). En F. Mena (Ed.), *De mar a mar* (pp. 332-341). Santiago de Chile: Ediciones CIEP/ Ñire Negro.
- Schuster, V. (2015). Cerámica arqueológica de la costa, valle y meseta de la provincia del Chubut (Patagonia Argentina): estudio comparativo de la composición de las pastas a través de la petrografía. *Intersecciones en Antropología* 16 (2), 353-366.
- Schuster, V. (2014). La organización tecnológica de la cerámica de cazadores-recolectores. Costa norte de la Provincia del Chubut (Patagonia Argentina). *Relaciones*, 39(1), 203-231.
- Schuster V. (2010). Diferentes técnicas para el mismo problema: el estudio tecnológico de un conjunto cerámico fragmentario (costa nordeste del Chubut, Patagonia argentina). *Comechingonia*, 4(1), 1-25.
- Sciutto, J.C., Césari, O. & Iantanos, N. (2008). Hoja Geológica 4569-IV, Escalante, provincia del Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, *Boletín 351*. Buenos Aires.
- Stoltman, J. B. (2001). The role of petrography in the study of archaeological ceramics. En P. Goldberg, V.T. Holliday & C. Reid Ferring (Eds.), *Earth Science and Archaeology* (pp. 297-326). New York: Plenum Publishers.
- Svoboda, A. & Moreno E. J. (2018). Peces y coipos: zooarqueología del sitio Valle Hermoso 4 (lago Colhué Huapi, Chubut). *Revista del Museo de Antropología*, 11(1), 85-98.
- Trivi de Mandri, M. & Burry I. (2007). Paleoambientes del Lago Colhue Huapi (Chubut, Argentina) durante el Holoceno reciente. Estudio palinológico. *Revista Española de Micropaleontología*, 39(3), 205-214.