

## ARTÍCULO

### Circulación de obsidias en las mesetas interiores del golfo San Jorge (Patagonia Central), un estudio a partir de análisis geoquímico

*Circulation of obsidians in the interior plateaus of the San Jorge Gulf (Central Patagonia), a study based on geochemical analysis*

Lisandro G. López<sup>a</sup>, Sebastián Matera<sup>b</sup> y Alberto E. Pérez<sup>c</sup>

 OPEN ACCESS

**Recibido:** 08/12/2024

**Aceptado:** 10/03/2025

**Versión final:** 23/04/2025

#### Cómo citar:

López, L.G., Matera, S., y Pérez, A.E. (2025). Circulación de obsidias en las mesetas interiores del golfo San Jorge (Patagonia Central), un estudio a partir de análisis geoquímico. *Magallania*, 53, 8, 1-18.

#### Fuentes de financiamiento:

Los trabajos de campo fueron realizados en el marco de distintos estudios de impacto ambiental financiados por la consultora JMB S.A, mientras que los análisis geoquímicos de obsidias en laboratorio fueron realizados mediante colaboración con Heritage Analytic (Argentina-Chile-Perú) y la Universidad Autónoma de Chile, Chile.

#### Declaración de autoría:

Conceptualización:

Lisandro López y Sebastián Matera.

Análisis formal:

Lisandro López y Alberto Pérez.

Adquisición de financiación:

Lisandro López y Sebastián Matera.

Investigación:

Lisandro López, Sebastián Matera y Alberto Pérez.

Escritura-borrador original

Lisandro López.

Redacción, revisión y edición:

Lisandro López, Sebastián Matera y Alberto Pérez.

<sup>a</sup>  Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Puan 480, CP. C1420 CABA, Buenos Aires, Argentina. ✉ [lisandrolopez@gmail.com](mailto:lisandrolopez@gmail.com)  
\* Autor de correspondencia.

<sup>b</sup>  Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Puan 480, CP. C1420 CABA, Buenos Aires, Argentina. [sjmatera@gmail.com](mailto:sjmatera@gmail.com)

<sup>c</sup>  Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Chile, CP. 4780000, Temuco, Chile. [alberto.perez@uaautonoma.cl](mailto:alberto.perez@uaautonoma.cl)

## Resumen

Se presentan los resultados de análisis geoquímicos sobre 19 muestras de artefactos de obsidiana procedentes de diferentes sectores en las mesetas interiores del golfo San Jorge (MI-GSJ), Patagonia central, Argentina. Los artefactos líticos fueron registrados durante relevamientos realizados como parte de distintos estudios de impacto ambiental en la zona. Para el análisis se utilizó un equipo portátil (pXRF) no destructivo. En el área predomina el uso de materias primas locales de regular, buena y muy buena calidad para la talla, mientras que los artefactos de obsidiana son escasos. No obstante, dadas sus características particulares, composición química y trazabilidad respecto a las fuentes de procedencia, la distribución espacial de obsidias puede ser utilizada como un indicador de movilidad, intercambios e interacción social entre grupos de cazadores-recolectores. Los resultados confirman la presencia de obsidias procedentes de dos áreas fuentes diferentes, Pampa del Asador (grupos químicos PDA1 y PDA2), situada aproximadamente entre 150 y 220 km al suroeste de las muestras analizadas y Sacanana (grupo químico S1), ubicada a unos 440 km al norte. Las obsidias de PDA pueden haber sido adquiridas mediante viajes logísticos hacia el sur, en el área de la fuente, o a partir de intercambios, mientras que S1 seguramente fue obtenida por intercambios con otros grupos de cazadores-recolectores desde el norte. Se propone que ambos tipos de obsidiana circularon a través de las MI-GSJ como parte del equipo personal de cazadores-recolectores en partidas de caza estacionales.

**Palabras clave:** Golfo San Jorge, cazadores-recolectores, obsidiana, Pampa del Asador, Sacanana.

## Abstract

The results of geochemical analyses of 19 obsidian artifact samples from different sectors in the interior plateaus of golfo San Jorge (MI-GSJ), central Patagonia, Argentina, are presented. The lithic artifacts were registered during surveys conducted as part of different environmental

impact studies in the area. A non-destructive portable device (pXRF) was used for the analysis. The most frequent rocks in the area are local raw materials of fair, good and very good quality for knapping, while obsidian artifacts are scarce. However, given their particular characteristics, chemical composition and traceability with respect to the sources of origin, the spatial distribution of obsidian can be used as an indicator of mobility, exchanges and social interaction between hunter-gatherer groups. The results confirm the presence of obsidian from two different source areas, Pampa del Asador (chemical groups PDA1 and PDA2), located between 150 and 220 km southwest of the analyzed samples, and Sacanana (chemical group S1), located about 440 km to the north. PDA obsidians may have been acquired through logistical travel southward into the source area or from exchanges, while S1 was most likely obtained by exchanges with other hunter-gatherer groups from the north. It is proposed that both types of obsidian circulated through the MI-GSJ as part of the personal equipment of hunter-gatherers in seasonal hunting parties.

**Key words:** Golfo San Jorge, hunter-gatherers, obsidian, Pampa del Asador, Sacanana.

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas dos décadas se realizaron distintos relevamientos arqueológicos en el norte de la provincia de Santa Cruz, en las mesetas interiores o “áreas intermedias” del golfo San Jorge (en adelante MI-GSJ para hacer referencia al área de estudio), Patagonia central, Argentina (Fig. 1) (Matera y López, 2015; Ratto, 2009; Ratto y Carniglia, 2013). Estos relevamientos fueron realizados como parte de estudios de impacto ambiental en un área de intensa explotación de hidrocarburos. El objeto fue pasar de un contexto de posible afectación a uno de conocimiento del registro arqueológico local, su integración en un marco regional, valoración y difusión del patrimonio cultural (Matera y López, 2015). A pesar de las características particulares asociadas con este marco de trabajo, el registro obtenido se convierte en la única fuente de información para la zona. Los trabajos arqueológicos realizados en ese contexto han proporcionado información sobre organización de la tecnología, el uso de diferentes materias primas líticas, fuentes potenciales de aprovisionamiento, distribuciones de artefactos, movilidad y uso del espacio en áreas donde no se desarrollan proyectos de investigación formales (Matera y López, 2015; Zubimendi *et al.* 2016, 2017).

Entre las materias primas líticas utilizadas en el área se observaron artefactos de obsidiana. Los análisis geoquímicos de muestras geológicas y artefactos culturales indican que, en general, los diferentes tipos de obsidiana encontrados hasta el momento en Patagonia tienen una composición química particular, lo que facilita su trazabilidad, y permite determinar las probables fuentes de

aprovisionamiento (Stern, 2018). En este sentido, la distribución espacial y temporal de obsidiana puede ser utilizada como un indicador de movilidad, intercambios e interacción social entre grupos de cazadores-recolectores (Charlin, 2009). En este trabajo se presentan los resultados de estudios geoquímicos sobre 19 muestras de obsidiana procedentes de distintos sectores de las MI-GSJ, para determinar su procedencia. Para el análisis de las muestras se utilizó un equipo portátil (pXRF). Una de las principales ventajas de este equipo es que se puede analizar un número mayor de muestras en menos tiempo y no es destructivo, lo cual permite incluir instrumentos y piezas de menor tamaño. Además, se discuten alternativas sobre posibles contextos asociados con la circulación y el acceso a obsidiana procedentes de distintas fuentes de aprovisionamiento. En relación con esto último, se comparan los nuevos resultados de las muestras de las MI-GSJ con los antecedentes disponibles para otras zonas cercanas al área de estudio que presentan análisis geoquímicos sobre artefactos de obsidiana.

## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

La zona bajo estudio se encuentra ubicada en el norte de la provincia de Santa Cruz, en las mesetas interiores de la cuenca del golfo San Jorge (Fig. 1). La cuenca del golfo San Jorge está situada en Patagonia central Argentina, en los territorios de las provincias de Chubut y Santa Cruz, limitada por el macizo Norpatagónico o de Somuncurá por el norte, por el macizo del Deseado por el sur, por la cordillera de los Andes por el oeste y por

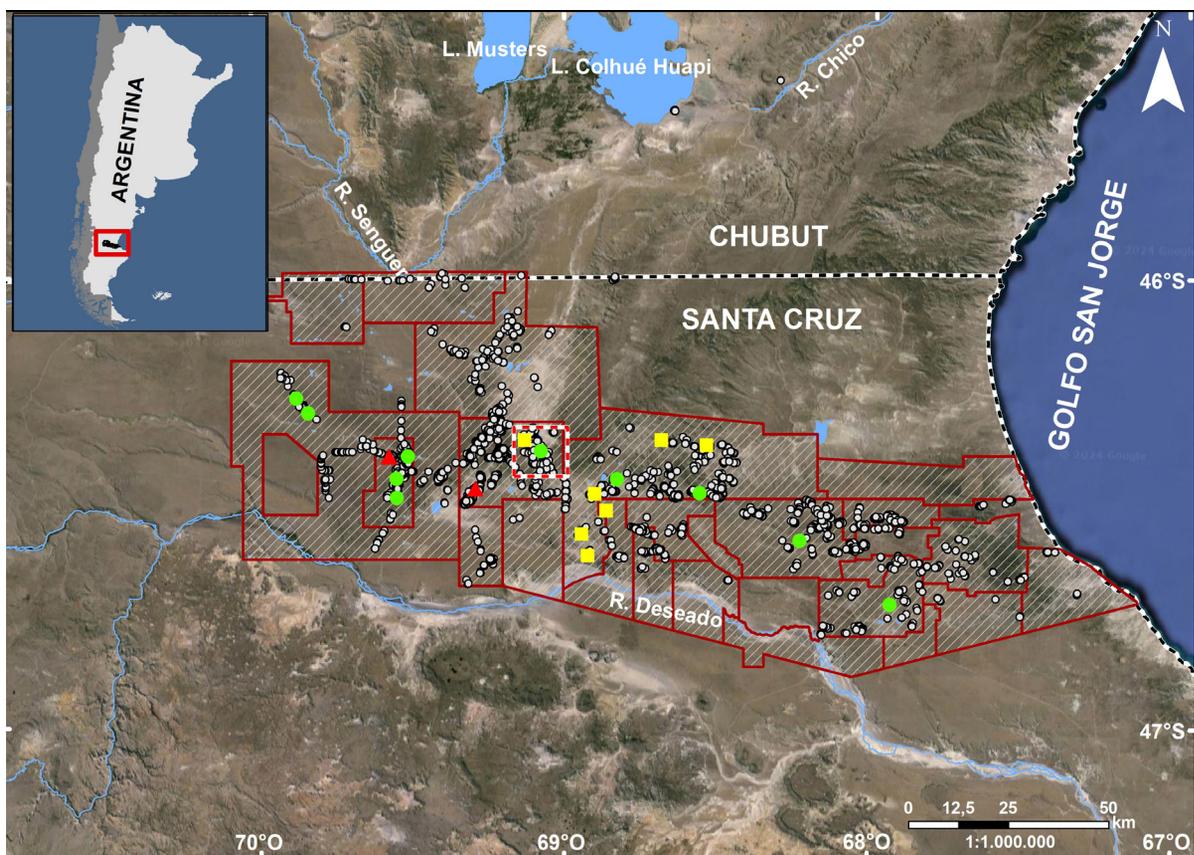


Fig. 1. Mapa del área de estudio. 1. Los polígonos indican las diferentes áreas de explotación de hidrocarburos donde se realizaron los relevamientos arqueológicos. 2. Los puntos pequeños color gris indican el total de los hallazgos. 3. Los triángulos rojos indican muestras de obsidiana analizadas en contexto de sitios, los cuadrados amarillos en concentraciones y los círculos verdes representan artefactos que fueron recolectados como hallazgos aislados. El cuadrado con línea de puntos indica el hallazgo aislado para la obsidiana del grupo S1, el resto corresponde a PDA.

océano Atlántico por el este (Sylwan *et al.* 2011). La región presenta un ecosistema estepario, con un clima templado-frío, asociado a condiciones áridas o semiáridas, con precipitaciones que promedian los 200 mm anuales. Las escasas lluvias y fuertes vientos del oeste determinan la presencia de una vegetación adaptada a condiciones ambientales extremas. El relieve es el resultado principalmente de la acción fluvial, eólica y procesos de remoción en masa. El límite sur del área de estudio es el río Deseado, que a su vez es el principal curso de agua. El río Deseado es de régimen intermitente, nace en las cercanías de la ciudad de Perito Moreno y desagua en el océano Atlántico, recibiendo aportes de ríos permanentes, como el Pinturas y otros cañadones y arroyos. El área donde se realizaron relevamientos

se extiende hacia el norte, hasta el límite entre las provincias de Santa Cruz y Chubut (Fig. 1). Entre las geofomas predominantes se observan diferentes niveles mesetiformes, entre ellos las terrazas fluviales de los ríos Senguier, Deseado y del cañadón Salado. Los niveles terrazados de agradación constituyen planicies que presentan una pendiente regional suave hacia el este, se encuentran disectados por cañadones y presentan numerosas depresiones o bajos endorreicos de diferente tamaño y profundidad, ocupados por cuerpos de agua de carácter transitorio. Otra de las geofomas destacadas en el área son los pedimentos de flanco, principalmente los asociados al Gran Bajo Oriental. Los pedimentos constituyen una superficie de erosión y transporte entre la zona de erosión (sector elevado) y la zona inferior de

acumulación, donde se observan bajos, depósitos aluviales y coluviales, abanicos aluviales, zonas de *badlands* y cañadones.

Los relevamientos en el área de estudio consistieron principalmente en el registro de artefactos líticos en superficie. Además, se consideraron las condiciones de visibilidad arqueológica, los procesos de formación, las características del paisaje, las geoformas y los recursos, por ejemplo, materias primas líticas. Los hallazgos observados se georreferenciaron, documentaron fotográficamente y se agruparon en tres categorías: hallazgo aislado (artefacto encontrado solo en un radio de 10 metros), concentración (conjunto de 2 a 24 artefactos en el mismo radio) y sitio (agrupamiento de 25 o más artefactos) (Borrero *et al.* 1992). A su vez, los artefactos se clasificaron por grupos tipológicos tomando como referencia la propuesta técnico-tipológica y morfológica-funcional desarrollada por Aschero (1975, 1983). Si bien no existen dataciones para la zona, es probable que la mayoría de los hallazgos fueran depositados en distintos momentos durante el Holoceno tardío. Durante este período (3.800-400 años AP) se observa en Patagonia un aumento significativo de la visibilidad arqueológica que sugiere una mayor densidad poblacional a nivel regional (Politis y Borrero, 2024). Asimismo, todas las puntas de proyectil observadas durante los relevamientos corresponden a diseños asignados en Patagonia central al Holoceno tardío, del tipo medianas con pedúnculo (Franco *et al.* 2010) y pequeñas también pedunculadas, más tardías, asociadas al uso del arco y la flecha (Banegas *et al.* 2014).

Los sitios con hallazgos más numerosos, mayor diversidad de grupos tipológicos y materias primas líticas fueron observados en las geoformas de *badlands*, depósitos y planicies aluviales, en o próximos a cauces y/o cuerpos de agua de carácter transitorio. Esos indicadores sugieren la reutilización y el uso planificado de esos espacios (Matera y López, 2015). También fueron observados sitios con esas características, aunque con menor cantidad de artefactos, sobre los niveles terrazados próximos a los valles de los ríos Deseado y Senguer. En general, para la zona se propuso un uso estacional por parte de partidas de caza logísticas de cazadores-

recolectores, principalmente aprovechando las ventajas que ofrecen sectores donde los recursos serían más accesibles y predecibles (Matera y López, 2015). El guanaco (*Lama guanicoe*) es el recurso más importante en la zona en términos de abundancia, tamaño y rendimiento, seguido por el choique (*Rhea pennata*) y otros mamíferos de menor tamaño y aves. Un rasgo distintivo del registro arqueológico en la zona es la presencia de sitios y concentraciones que contienen en su mayoría y, en muchos casos, una sola clase de materia prima disponibles en el área de estudio, que pueden ser “rocas volcánicas básicas” (en adelante RVB) o “calcedonia blanca traslúcida” (en adelante CBT) (Matera y López, 2015; Zubimendi *et al.* 2017). Éstos presentan baja diversidad de grupos tipológicos, principalmente desechos de talla y núcleos y, en muchos casos, se encuentran asociados con nódulos de la misma materia prima.

En el área son predominantes los artefactos de RVB, seguidos por los de CBT, luego los de rocas silíceas de distintos colores y, finalmente, se registraron también unos pocos de obsidiana negra y de otras materias primas (Matera y López, 2015; Zubimendi *et al.* 2017). Las RVB se presentan en forma de rodados de color oscuro que pueden medir más de 10 cm de diámetro, distribuidos en forma aislada -una roca por m<sup>2</sup>- o dispersa -dos a 10 rocas por m<sup>2</sup>- (Nami, 1992). Se encuentran principalmente en las mesetas altas del sector occidental mezclados entre las gravas en los depósitos de conglomerados comúnmente llamados “rodados patagónicos”, sobre las planicies asociadas a los distintos niveles terrazados. Según análisis petrográficos, pueden ser clasificadas como fenobasaltos<sup>1</sup> y, en general, son de regular o buena calidad para la talla por percusión (Aragón y Franco, 1997), destacándose en algunos casos el tamaño de grano fino y uniforme. Los conjuntos de artefactos de RVB están integrados casi completamente por núcleos activos y desechos de talla, en menor medida se observaron artefactos de filos naturales con rastros complementarios y escasos instrumentos formatizados. Incluso, en ocasiones se observaron núcleos junto a desechos de talla que remontaban unos con otros, interpretados como eventos de talla *in situ*. Debido al patrón de distribución de los rodados de RVB -aislada o dispersa-, los sitios y concentraciones de artefactos

<sup>1</sup> Estudios realizados por Sonia Quenardelle mediante el uso de microscopio en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

de esta materia prima representan probablemente el aprovechamiento de nódulos mediante una estrategia por encuentro (Haury, 1994), de manera oportunista (Nelson, 1991).

En la zona se observaron diferentes fuentes secundarias integradas por clastos de CBT distribuidos en forma aislada, dispersa y concentrada -más de 10 rocas por m<sup>2</sup>- (Nami, 1992). Los clastos son de color blanco lechoso a traslúcido, pueden medir más de 10 cm de largo, presentan una notable fractura concoide y dureza similar al cuarzo y son de buena y muy buena calidad para la talla por percusión (Aragón y Franco, 1997). La mayoría de los clastos no presenta evidencia de transporte o rodamiento. Principalmente, esta materia prima se observó en el sector este de la zona, en los flancos de meseta, sobre el área ocupada por el Gran Bajo Oriental, en las geofomas de pedimentos, depósitos aluviales, coluviales y en sectores de *badlands*. En esas geofomas se registraron sitios cantera taller que representan el aprovechamiento de CBT probablemente en forma planificada mediante una estrategia de aprovisionamiento inclusivo-embedded- (Binford, 1979), con conocimiento de la ubicación donde esa materia prima se encuentra disponible en forma concentrada. Debido a la matriz sedimentaria de los depósitos, los materiales suelen presentarse expuestos, semienterrados o enterrados. Los conjuntos de artefactos de CBT están integrados principalmente por desechos de talla y núcleos, aunque se registraron también artefactos de filos naturales con rastros complementarios e instrumentos formatizados, entre los que se destaca un mayor número de raspadores y en menor medida puntas de proyectil. Los artefactos de sílice incluyen núcleos, desechos de talla, artefactos de filos naturales con rastros complementarios e instrumentos formatizados, entre los que se destacan raspadores y puntas de proyectil, entre otros instrumentos. En la zona se observaron unos pocos rodados aislados de rocas síliceas, aunque éstos son muy escasos en relación con la cantidad de artefactos observados, lo cual sugiere que en su mayoría fueron transportados desde otras áreas.

En el área los artefactos de obsidiana son los más escasos entre las distintas materias primas representadas. Se observaron solamente 114 artefactos asociados a 16 sitios, 36 concentraciones y 33 hallazgos aislados, lo que representa el 17%

del total de los sitios registrados, el 4% de las concentraciones y el 2% de los hallazgos aislados. En la Tabla 1 están representadas las frecuencias por categorías de hallazgos (sitios, concentraciones y hallazgos aislados) y el total de artefactos para cada una de estas. A su vez, se puede observar la frecuencia para las distintas categorías con obsidiana y el total de artefactos de la misma materia prima. Es probable que la baja frecuencia de artefactos de obsidiana en la zona se deba principalmente a las siguientes causas: 1) el carácter conservado de las mismas (Nelson, 1991), en parte debido a su escasez y a la distancia a las fuentes de aprovisionamiento. Además de sus excelentes propiedades para la talla y aptitudes utilitarias, el carácter conservado de la obsidiana pudo estar asociado con un valor adicional como bien de intercambio. 2) Mejores condiciones de accesibilidad a otras materias primas de muy buena calidad, como sílices. 3) La disponibilidad de materias primas locales (RVB y CBT). Los grupos tipológicos representados incluyen: núcleos (n=1), desechos de talla (n=69), puntas de proyectil (n=2), bifaces, probablemente preformas de puntas de proyectil (n=3), raspadores (n=2), instrumentos formatizados indeterminados (n=7), muescas naturales (n=2), FNRC -filo natural con rastros complementarios- sobre lascas (n=16) y sobre hojas o láminas pequeñas (n=12). Las formas bases corresponden a lascas (n=87), hojas o láminas (n=20), guijarros rodados (n=1) e indeterminadas (n=5). Al menos el 38% del total de los artefactos presenta restos de corteza, ya sea como parte de rodados (n=2), lascas primarias (n=7), secundarias (n=4), con dorso natural (n=4) o con reserva de corteza (n=26). Los tamaños de los artefactos en general no superan los cuatro cm de largo y muchos son más pequeños y se encuentran fragmentados. El rodado de mayor tamaño observado mide unos cinco cm de diámetro. Esos indicadores sugieren el transporte de instrumentos formatizados (por ejemplo: puntas de proyectil), formas bases y también pequeños rodados. El transporte de rodados pequeños debido al alto porcentaje de corteza observado entre los artefactos también fue planteado para otras áreas cercanas (Ambrústolo, 2020; Banegas *et al.* 2021; Reyes *et al.* 2015) y puede estar relacionado con la ausencia de impurezas en su interior, lo que haría innecesario su testeo en la fuente (Ambrústolo *et al.* 2012).

Tabla 1. Frecuencias por categoría de hallazgos (sitios, concentraciones y hallazgos aislados) y total de artefactos por categorías de hallazgo; frecuencia por categorías con obsidianas y total artefactos de obsidiana para cada categoría.

Categorías de hallazgos	Frecuencia de categorías	Frecuencia de artefactos	Media de artefactos-categorías	Mínima de artefactos-categorías	Máxima de artefactos-categorías	Categorías con obsidiana	Artefactos deobsidiana
Sitio	93	3.673	39,5	25	283	16	42
Concentración	889	4.769	5,4	2	24	36	39
Hallazgo aislado	1.612	1.612	1	1	1	33	33

## FUENTES DE OBSIDIANA ENTRE LOS PARALELOS 42°S Y 48°S

En la Fig. 2 están representadas las áreas con fuentes de aprovisionamiento de obsidiana actualmente conocidas situadas entre los paralelos 42°S y 48°S, hacia el norte y sur del área de estudio; algunas de mayor relevancia en cuanto a su distribución regional y otras de uso principalmente local. Hacia el sur, en el centro-oeste de la provincia de Santa Cruz, se encuentra una extensa área-fuente de aprovisionamiento de obsidiana negra y, en menor medida, negra con vetas marrones, denominada Pampa del Asador (Cassiodoro *et al.* 2015; Espinosa y Goñi, 1999). Allí, inicialmente se observaron importantes cantidades de rodados de varias dimensiones, algunos mayores a los 10 cm, y artefactos trabajados sobre la misma materia prima en torno al Cerro Pampa, situado en el sector suroeste de la Pampa del Asador. Estudios geoquímicos determinaron la presencia de al menos cuatro grupos químicos asociados con la fuente, denominados PDA1, PDA2, PDA3ab y PDA3c (Pampa del Asador 1, 2 y 3 a, b y c), donde PDA1 es el grupo predominante, seguido por PDA2; mientras que PDA3ab y PDA3c son los más escasos y contienen una pequeña proporción de cristales (Espinosa *et al.* 2024; García-Herbst *et al.* 2007; Stern, 1999, 2018). Posteriormente, Belardi y colaboradores (2006), tras realizar un nuevo relevamiento en la zona, delimitaron con mayor precisión el área de la fuente. Los resultados de ese estudio indican una dispersión mayor para los nódulos de obsidiana que exceden los límites de la Pampa del Asador, relacionada con la existencia de redes de drenaje vinculadas con procesos fluvio-glaciares (Belardi *et al.* 2006). Se estima para el área de la fuente una superficie de 3.500 km<sup>2</sup> (Espinosa *et al.* 2024;

Stern, 1999). El centro de la dispersión se encuentra en el Cerro Pampa, a partir del cual se observó una caída en la densidad y disminución del tamaño de los nódulos. Los promedios de tamaños de los rodados registrados en este nuevo estudio varían desde 5,8 cm a 2,9 cm de largo, siendo los más frecuentes de unos 3,5 cm en promedio (Belardi *et al.* 2006). Pampa del Asador es una gran área donde además de realizarse actividades asociadas con la obtención y procesamiento de materias primas líticas se observaron espacios con distinta funcionalidad, como parapetos de caza (Espinosa *et al.* 2024).

En estudios recientes se registraron dos nuevas fuentes secundarias potenciales integradas por rodados químicamente semejantes a PDA, lo cual indica aún una mayor dispersión para esa obsidiana. La primera está situada en la estancia 17 de Marzo, a unos 170 km al sudeste de Pampa del Asador (Franco *et al.* 2017). La segunda consiste en guijarros de obsidiana encontrados entre las localidades Puerto Deseado y Bahía Laura, en la costa norte de Santa Cruz, a más de 300 km al este de Pampa del Asador (Nami *et al.* 2017). Esos nódulos fueron transportados por procesos glaciares asociados a los antiguos canales de drenaje del río Chico y por los procesos geológicos que formaron los depósitos de rodados patagónicos. El promedio de tamaños de los rodados registrados en la fuente 17 de Marzo es de unos 30 mm de largo, con rangos desde 16 a 48 mm (Franco *et al.* 2017). Espinosa y colaboradores (2024) consideran que, dada la baja frecuencia de guijarros dispersos en ambas fuentes secundarias, reducidos tamaños y ausencia de evidencia de procesamiento *in situ*, éstas no deberían ser fuentes utilizadas de manera recurrente. No obstante, Franco y coautores (2020) sugieren que las obsidianas de la fuente 17 de Marzo pueden haber sido utilizadas en el marco de estrategias “embedded” (*sensu* Binford, 1979).



Fig. 2. Mapa con las áreas de investigación y fuentes de aprovisionamiento de obsidiana citadas en el texto. Referencias: área fuente Pampa del Asador (línea punteada de fondo gris); obsidias MI-GSJ -Mesetas Interiores del Golfo San Jorge (cuadrados negros dentro de la elipse); fuentes de obsidiana (triángulos blancos); áreas citadas (círculos blancos). 1: meseta central de Santa Cruz; 2: costa norte de Santa Cruz; 3: Aldea Beleiro y Colonia El Chalia; 4: Bajo Sarmiento, cuenca de los lagos Musters y Colhué Huapi; 5: valle del río Cisnes; 6: El Traguil; 7: El Zorzal; 8: costa norte del golfo San Jorge; 9: valle inferior-medio del río Chubut; 10: valle inferior del río Chubut; 11: Península Valdés.

A su vez, la existencia de fuentes de obsidiana a lo largo de la costa fue cuestionada argumentando que las muestras analizadas se obtuvieron de sitios arqueológicos (Franco *et al.* 2020). Por otra parte, se descubrió una nueva fuente de obsidiana con características geoquímicamente diferentes a PDA y a otros grupos conocidos en la zona denominada Tres Cerros, aunque hasta el momento no fue observada en artefactos líticos (Franco *et al.* 2023). También, un nuevo grupo químico de fuente desconocida de obsidiana color gris (MLBA), fue reconocido en dos artefactos de superficie en la Meseta del Lago Buenos Aires, hallados junto a otros dos correspondientes a PDA (Fernández *et al.* 2015).

Hacia el norte, a unos 400 y 450 km del área de estudio, en el borde sur de la meseta de

Somuncurá, una extensa meseta volcánica situada entre el centro-sur de la provincia de Río Negro y el centro-norte de la provincia de Chubut, se registraron dos fuentes secundarias de obsidiana (Stern *et al.* 2000). Una de las fuentes fue hallada asociada al cauce de un arroyo en las cercanías de un afloramiento de basalto meteorizado conocido como Sierra Negra, situado al noroeste de la localidad de Telsen. En ese sitio se observaron bloques redondeados de tamaño guijarro y artefactos de obsidiana negra a gris traslúcida asociados con artefactos de otras materias primas. Los nódulos alcanzan tamaños de hasta 15 cm, son angulosos y aplanados, pero de aristas redondeadas, lo que sugiere que no sufrieron transporte desde largas distancias y que su fuente estaría relativamente cerca (Gómez Otero y Stern,

2005; Stern *et al.* 2000). Inicialmente, los análisis geoquímicos realizados determinaron dos grupos diferentes, denominados T/SCI y T/SCII (Telsen Sierra Chata I y II), probablemente relacionados con la misma fuente. Posteriormente se realizaron nuevos análisis sobre 21 muestras geológicas recolectadas cerca de Sierra Negra y todas dieron como resultado su correspondencia con el grupo T/SCI, por lo que se llegó a la conclusión de que T/SCII formaría parte de una fuente independiente, aunque muy similar a T/SCI y probablemente cercana a esta última (Gómez Otero y Stern, 2005; Stern, 2018). A partir de esos nuevos estudios, los grupos cambiaron su denominación a T/SN1 para la obsidiana de apariencia translúcida gris a verde oscura y T/SN2 para los artefactos de la fuente desconocida (Telsen Sierra Negra 1 y 2) (Stern, 2018).

La segunda fuente fue registrada en el paleocauce del arroyo Sacanana, al pie de un cerro basáltico aislado denominado Cerro Guacho, situado a pocos metros de la ruta provincial N°4 que une las localidades de Gan Gan con Gastre. En ese lugar se observaron, tanto en superficie como en estratigrafía, rodados de obsidiana negra de excelente calidad para la talla. Además, se realizó un relevamiento en los alrededores, en sectores altos y en la cima del cerro, en donde se observaron nódulos y lascas de obsidiana distribuidos en forma continua, aunque en baja densidad. Se destaca el hallazgo a partir de los 40 cm de profundidad de rodados de hasta 150 cm de largo, mientras que en superficie los nódulos no superan los 5 cm (Gómez Otero y Stern, 2005; Stern *et al.* 2000). Adicionalmente se realizó una transecta de 7 km hacia el oeste, donde se registró la continuidad en la distribución de rodados de obsidiana (Stern *et al.* 2000). Los análisis geoquímicos realizados determinaron dos grupos diferentes, uno predominante denominado S1 y otro más escaso S2 (Sacanana 1 y 2).

Otras probables fuentes secundarias fueron reportadas a partir del análisis de nódulos hallados en Laguna Yahmac (LY) y Talagapa 44 (T44), dentro de la meseta de Somuncurá (Miotti *et al.* 2012). Los nódulos observados en esas dos localidades son de tamaños pequeños. Además, existen grupos químicos para los cuales aún no se conocen las fuentes de aprovisionamiento, como CC (Cerro Castillo) (Stern *et al.* 2000), MS1 a y b, MS2 a y b, MS3 (Meseta de

Somuncurá 1, 2 y 3) y otras desconocidas (CNP6) (Boschín y Massaferro, 2014). En base al conocimiento actual sobre la distribución de los artefactos asociados a esos grupos de obsidiana, se presume que las fuentes de aprovisionamiento podrían estar situadas en distintos sectores de la meseta de Somuncurá (Stern, 2018). Hacia el noroeste de la provincia de Chubut fueron observadas dos fuentes de obsidiana, denominadas AB (Angostura Blanca) y LL (Laguna La Larga) (Bellelli y Pereyra, 2002; Bellelli *et al.* 2006). La primera está ubicada en el valle del río Chubut, en el área de Piedra Parada y la segunda a orillas de la laguna homónima, en una zona adyacente al límite sureste del Parque Nacional Los Alerces. La obsidiana AB fue definida a partir del análisis de rodados de muy mala calidad para la talla presentes en el valle del río Chubut y sus tributarios, mientras que LL fue observada asociada a un afloramiento con mala calidad para la talla y pequeños guijarros de buena calidad (Bellelli *et al.* 2018).

Finalmente, en Chile, en la región de Los Lagos, se registraron rodados de obsidiana gris translúcida del grupo denominado CH1 (Chaitén 1) en el río Rayas o Blanco, que provienen del volcán Chaitén (Stern y Porter, 1991; Stern *et al.* 2002). La obsidiana CH1 presenta diferentes niveles de calidad para la talla, inclusive excelente (Méndez *et al.* 2008-2009). Otras fuentes de obsidiana gris oscura diferentes a CH1 fueron halladas en la costa noroeste de la Isla Grande de Chiloé, asociadas con afloramientos del complejo volcánico Ancud, aunque hasta el momento no fueron halladas en artefactos (Stern *et al.* 2002). También fueron observados nódulos de obsidiana negra y gris oscura en el valle alto del río Cisnes, en la región de Aysén, asociadas al grupo denominado CIS (Cisnes), aunque se presentan en pequeños tamaños y en general son considerados de mala calidad para la talla (Méndez *et al.* 2008-2009, 2012). La obsidiana CIS presenta cuatro subtipos: CIS1, CIS2, CIS3 y CIS?, de los cuales CIS1, CIS3 y CIS? están representados tanto entre artefactos como en muestras geológicas, mientras que CIS2 solamente en muestras geológicas (Méndez *et al.* 2018).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra analizada está compuesta por 19 artefactos de obsidiana recolectados en superficie

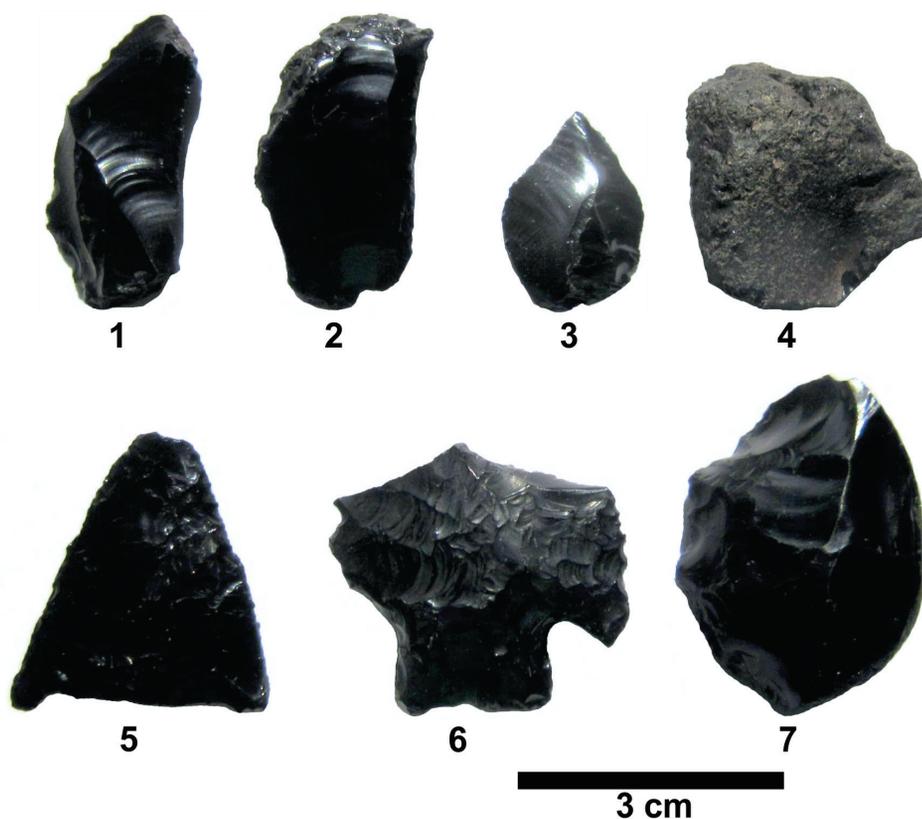


Fig. 3. Algunos ejemplos de los artefactos de obsidiana analizados. Referencias. 1: hoja de arista múltiple; 2: hoja de arista doble; 3: lasca angular; 4: lasca primaria; 5: limbo de punta de proyectil pedunculada; 6: punta de proyectil pedunculada; 7: instrumento formatizado por retoque y retalla unifacial.

en diferentes sectores de las MI-GSJ (Fig. 3). Dos artefactos estaban asociados a sitios, siete a concentraciones y diez se encontraron como hallazgos aislados (Tabla 2; Fig. 1). Diez son desechos de talla, entre los cuales seis son lascas, tres son hojas de pequeños tamaños, y una forma base quedó indeterminada por fractura. Cuatro son FNRC, dos sobre lascas y dos sobre hojas. El resto de la muestra está integrado por dos puntas de proyectil (posiblemente de dardo), un biface fragmentado (posible preforma de punta de flecha), un pequeño raspador en hocico fragmentado y un rodado que se encuentra formatizado por retoque y retalla. Las dos puntas de proyectil son del tipo pedunculadas, una presenta el pedúnculo y parte del limbo, y la otra solamente el limbo, aunque se observa una pequeña parte del pedúnculo donde se quebró la pieza. Diez de las piezas presentan corteza, entre las cuales hay tres lascas primarias, una lasca secundaria, cinco

hojas y lascas con reserva de corteza y un rodado fragmentado.

Para el análisis de las muestras se utilizó un equipo portátil (pXRF) Tracer 5g, Brucker, de Heritage Analytic, con un colimador de 8 mm y filtro de 100 Cu (Pérez *et al.* 2019). Una de las principales ventajas de este equipo es que se puede analizar un número mayor de muestras en menos tiempo y no es destructivo, lo cual permite incluir instrumentos y piezas de menor tamaño. Se utilizó la modalidad "Obsidiana" mediante un software y calibración MURR OB40, desarrollada por el Missouri University Reactor Research (MURR), de la Universidad de Missouri en Columbia. El desarrollo incluye muestras medidas mediante Fluorescencia de Rayos X (XRF) previamente calibradas con 40 muestras de fuentes de obsidiana por medio de Activación Neutrónica (NAA) y Espectrometría de Masas de Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-

Tabla 2. Clasificación de los artefactos de obsidiana analizados. Referencias. Si: sitio; Co: concentración; HA: hallazgo aislado; FNRC: filo natural con rastros complementarios; DT: desecho de talla; Inst. For.: instrumento formatizado; Punta Pr: punta de proyectil; L: lasca, H: hoja; I: indeterminada por fractura, E: entero; F: fragmentado.

Número	Categoría	Grupo tipológico	Forma base	Corteza (%)	Largo/Ancho/Espesor (mm)	Estado
1	Co	FNRC	L. Angular	0	27,4/17,3/4,4	E
2	Co	DT	L. Primaria	50	18,1/19,3/8,4	F
3	HA	DT	L. Arista simple	0	23,7/18,4/4	E
4	HA	DT	L. Primaria	50	28,6/32,7/7,1	E
5	Si	DT	L. Plana	0	25,4/22,7/1,9	E
6	Si	DT	H. Arista simple	0	38,8/13,7/3,5	E
7	Co	DT	L. Primaria	50	32,8/20,9/6,8	E
8	HA	Biface	L. Indeterminada	0	18,3/23,4/6,9	F
9	HA	DT	H. Arista múltiple	0	36/17,3/5,5	E
10	HA	FNRC	H. Arista doble	5	27,4/16,5/5,3	F
11	Co	DT	I. Reserva de corteza	10	19,2/16,5/4,4	F
12	HA	Raspador	L. Angular	<5	21,3/17,5/5	F
13	Co	DT	L. Secundaria	25	23,2/19,9/5,1	F
14	HA	FNRC	L. Reserva de corteza	20	20,8/24,4/7,1	F
15	HA	FNRC	H. Arista doble	5	36,1/19/3,5	E
16	Co	Inst. For.	Rodado	60	39,8/27,5/15,4	F
17	Co	DT	H. Arista múltiple	0	33,6/18,3/5,7	E
18	HA	Punta Pr	L. Indeterminada	0	30,3/35,4/7,3	F
19	HA	Punta Pr.	L. Indeterminada	0	31,3/29,5/5,9	F

MS) (Gluscock y Ferguson, 2012). El instrumento funcionó a 50 kV con una corriente de 35  $\mu$ A, y cada exposición duró 30 segundos, que es el tiempo sugerido por el programa. Durante cada análisis se realizó una lectura calibrada o programada a una única fase que registró y cuantificó la concentración de un total de diez elementos pesados: manganeso (Mn), hierro (Fe), zinc (Zn), galio (Ga), rubidio (Rb), estroncio (Sr), Itrio (Y), circonio (Zr), niobio (Nb) y torio (Th). Los resultados fueron expresados en ppm (Tabla 3). Posteriormente, se identificaron grupos geoquímicos mediante los elementos Rb, Zr y Sr (Gluscock y Ferguson, 2012; Shackley, 1998). Ya que las diferencias entre las variantes o subgrupos de PDA pueden ser sutiles, se utilizó un diagrama bivariado correlacionando Sr y Zr, donde se observó su segmentación (Fig. 4). Para la determinación de grupos químicos se tomaron como referencia los rangos de valores del estudio realizado por Moreno y colaboradores (2022), donde se utilizó un equipo

semejante con la misma calibración sobre un total de 90 artefactos. Además, los resultados fueron comparados con los valores promedios publicados en Fernández y coautores (2015) y Stern (2018).

## RESULTADOS

De los 19 artefactos de obsidiana analizados, 14 corresponden al grupo químico PDA1 y cuatro a PDA2 (Fig. 4; Tabla 3), ambos procedentes del área de las fuentes secundarias de Pampa del Asador (Belardi *et al.* 2006; Espinosa y Goñi, 1999; Espinosa *et al.* 2024; Stern, 1999). Los resultados concuerdan con la tendencia general registrada en los análisis realizados para distintas áreas, donde PDA1 es el grupo predominante de esa fuente, seguido por PDA2 (Stern, 2018). Los grupos PDA3ab y PDA3c no fueron registrados. Una sola muestra está asociada al grupo químico denominado S1, procedente de fuentes secundarias

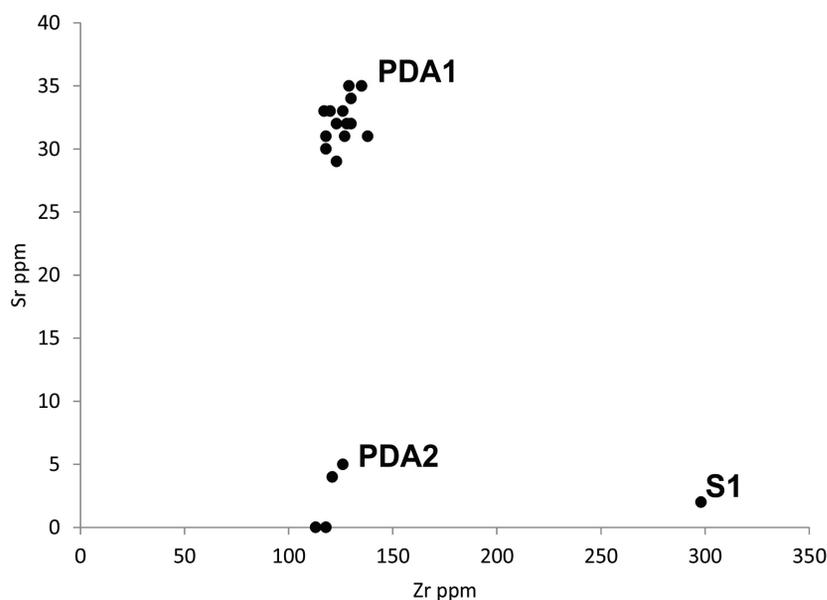


Fig. 4. Diagrama biviado Sr/Zr para las muestras de obsidiana analizadas.

Tabla 3. Valores de los elementos trazas para las muestras de obsidiana analizadas expresados en ppm.  
 HA: Heritage Analytic. <LOD: debajo del límite de detección.

N	HA	Mn	Fe	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Th	GQ
1	751	221	8.932	86	21	213	4	43	121	26	18	PDA2
2	752	286	10.802	68	15	224	35	36	129	20	24	PDA1
3	753	247	8.872	57	15	181	33	34	117	22	16	PDA1
4	754	276	9.213	68	13	187	30	32	118	22	16	PDA1
5	755	303	9.692	59	21	203	31	35	127	22	18	PDA1
6	756	318	9.976	73	21	205	33	35	120	23	20	PDA1
7	757	194	8.455	76	19	227	< LOD	47	113	26	19	PDA2
8	758	268	9.857	70	20	205	34	35	130	25	19	PDA1
9	759	265	8.941	61	21	206	32	35	123	26	21	PDA1
10	760	338	9.813	63	16	209	35	41	135	25	17	PDA1
11	761	290	10.021	70	17	205	33	38	126	28	20	PDA1
12	762	418	12.877	142	33	295	2	56	298	134	28	S1
13	763	301	8.663	66	17	190	29	32	123	25	18	PDA1
14	764	277	9.542	67	21	208	32	34	128	19	18	PDA1
15	765	223	8.046	83	21	242	< LOD	49	118	28	19	PDA2
16	766	258	8.434	80	22	216	5	46	126	32	18	PDA2
17	1080	320	8.967	69	16	193	31	35	118	24	19	PDA1
18	1081	293	9.747	65	19	208	32	36	130	25	17	PDA1
19	1082	277	9.513	58	17	206	31	35	138	26	18	PDA1

asociadas al paleocauce del arroyo Sacanana, en el Cerro Guacho y zonas circundantes, situado en el borde sudeste de la meseta de Somuncurá (Stern *et al.* 2000). El artefacto corresponde a un pequeño raspador en hocico sobre una lasca angular que se encuentra fragmentada.

## DISCUSIÓN

De las 19 muestras de obsidiana analizadas, 14 corresponden al grupo químico de PDA1 y cuatro a PDA2, ambos procedentes de las fuentes secundarias de Pampa del Asador (Stern, 1999), cuyo registro más cercano se sitúa hasta la fecha aproximadamente entre 150 y 220 km al suroeste respecto a la ubicación de los artefactos analizados. Pampa del Asador es la fuente de obsidiana más cercana al área de estudio y además presenta una amplia dispersión y abundancia (Belardi *et al.* 2006; Franco *et al.* 2017; Nami *et al.* 2017), lo que aumenta su accesibilidad (Kelly, 1983) debido a la presencia de nódulos en lugares relativamente lejanos del centro de dispersión, donde fueron transportados por procesos fluviales (Fernández *et al.* 2015). Una sola muestra está asociada al grupo químico denominado S1, procedente de fuentes secundarias asociadas al paleocauce del arroyo Sacanana, en la meseta de Somuncurá (Stern *et al.* 2000), situado a unos 440 km al norte del lugar donde se registró el artefacto analizado. Hasta el momento este artefacto representa el hallazgo más distante hacia el sur de la fuente de Sacanana. Las obsidianas de PDA pueden haber sido adquiridas mediante viajes logísticos hacia el sur, en el área de las fuentes (Gould y Saggars, 1985), o a partir de intercambios (Meltzer, 1989), mientras que S1 seguramente fue obtenida por intercambios con otros grupos de cazadores recolectores desde el norte.

Si bien hasta el momento se analizaron solamente 19 artefactos, los resultados demuestran una tendencia hacia el uso de las fuentes más cercanas, y el acceso limitado a obsidianas más distantes. No obstante, es probable que al aumentar el tamaño de la muestra se registren obsidianas procedentes de otras fuentes, pero sin modificar la tendencia observada. También es importante destacar que la utilización de una técnica no destructiva como pXRF permitió el análisis de artefactos conservados, como

puntas de proyectil. El empleo de otras técnicas como ICP-MS o NAA permite la detección de un número mayor de elementos, pero éstas son destructivas y los resultados no ofrecen mayores ventajas cuando se trata de obsidianas previamente bien caracterizadas en su composición como las de Patagonia. Hasta el momento solamente se pudieron analizar muestras de superficie, sin embargo, las características del registro arqueológico en el área y los diseños de algunos artefactos diagnósticos, como las puntas de proyectil, sugieren su asignación provisoria a distintos momentos durante el Holoceno tardío.

Para entender las características de la circulación de obsidianas en una escala mayor, se comparan los nuevos resultados obtenidos sobre muestras de las MI-GSJ con cuatro áreas cercanas, situadas al norte, noroeste, noreste y sudeste del área de estudio, en diferentes contextos ambientales y que presentan antecedentes de análisis geoquímicos (Fig. 2). El objetivo es tratar de entender cómo llegaron las obsidianas de las fuentes del norte al área de estudio y qué papel tuvieron las MI-GSJ en la circulación de las obsidianas de PDA. Las cuatro áreas son: Aldea Beleiro y Colonia El Chaliá (Castro Esnal *et al.* 2011, 2017), Bajo Sarmiento en la cuenca de los lagos Musters y Colhué Huapi (Moreno *et al.* 2022; Reyes *et al.* 2015), costa norte de Santa Cruz, próximo a la desembocadura del río Deseado (Ambrústolo *et al.* 2012) y costa norte del golfo San Jorge (Banegas *et al.* 2021; Gómez Otero y Stern, 2005). Los análisis realizados sobre muestras de obsidiana en las primeras tres áreas indican la presencia predominante de la obsidiana PDA, debido seguramente a que es la fuente más cercana. Con excepción de la costa norte del golfo San Jorge, la presencia de obsidianas procedentes de fuentes del norte, principalmente de la meseta de Somuncurá, es muy escasa y aleatoria, y en parte estaría condicionada por el tamaño de las muestras analizadas. No obstante, predomina el grupo S1, probablemente debido a su calidad, pero también a las mejores condiciones de accesibilidad, abundancia y dispersión, algo que notaron Stern y colaboradores (2000) cuando realizaron el relevamiento de la fuente. Las mejores condiciones de accesibilidad también pueden haber estado asociadas con su ubicación en torno al cruce de distintas rutas indígenas documentadas para el siglo XIX mediante información

etnohistórica y etnográfica (Castro Esnal *et al.* 2011; Pérez de Micou y Castro, 2007).

Aldea Beleiro y Colonia El Chalfía están situadas al noroeste del área de estudio, en el límite entre los ambientes de bosque y estepa y en la estepa respectivamente, en el sudoeste de la provincia de Chubut (Castro Esnal *et al.* 2011, 2017). De los primeros 15 artefactos de obsidiana analizados mediante ICP-MS en dos sitios de superficie en Colonia El Chalfía, 13 fueron asignados a PDA y dos a grupos químicos desconocidos (Castro Esnal *et al.* 2011). Posteriormente, se realizó un segundo análisis de cinco muestras procedentes de materiales en superficie y 11 en estratigrafía extraídas del sitio Casa de Piedra 1 (CP1), estancia Roselló, en Aldea Beleiro (Castro Esnal *et al.* 2017). De las muestras analizadas para el sitio CP1, 10 provienen de las fuentes de PDA, que fue utilizada al menos desde  $7.719 \pm 51$  años AP, y una fue asignada al grupo CIS (Méndez *et al.* 2008-2009, 2012), actualmente reconocida como subgrupo CIS3 (Méndez *et al.* 2018) y está asociada también al mismo fechado. Entre las muestras de superficie cuatro corresponden a PDA y una a S1. Castro Esnal y colaboradores (2011, 2017) y Stern y coautores (2013) plantean que la circulación regional de obsidiana, principalmente durante el Holoceno tardío, pudo estar relacionada con movimientos de cazadores-recolectores utilizando corredores naturales como los valles de los ríos Chico y Senguer (Fig. 2). Estos corredores además son considerados rutas de circulación humana utilizadas por grupos tehuelches históricos que conectaban las regiones de Chubut entre el sudoeste y el noreste, incluyendo las áreas costeras. Por ejemplo, ambos grupos de obsidiana, S1 y PDA, fueron reconocidos en distintos lugares a lo largo del valle del río Chico, en El Traquil y El Zorzal (Castro Esnal *et al.* 2011). Además, en el valle inferior-medio del río Chubut, cerca de su confluencia con el río Chico, se registraron los tipos S1 y MS1 y, probablemente, T/SN1 y 2 (Schuster *et al.* 2020). También fueron posibles otras vías de circulación sobre el flanco este de los Andes, a juzgar por la presencia de las obsidiana T/SN, S y AB en sitios arqueológicos en el valle del río Cisnes (Méndez *et al.* 2018).

La zona de Bajo Sarmiento, en la cuenca de los lagos Musters y Colhué Huapi, está situada en un ambiente de estepa, en el centro sur de la provincia

de Chubut, al norte del área de estudio (Moreno *et al.* 2022; Reyes *et al.* 2015). En un primer análisis realizado mediante ICP-MS sobre diez muestras de obsidiana de superficie, todos los artefactos fueron asignados a las fuentes de PDA (Reyes *et al.* 2015). Posteriormente, se realizó un segundo análisis mediante la técnica no destructiva de pXRF, donde se incorporaron 90 nuevos artefactos recolectados desde excavaciones y en superficie, de los cuales 80 fueron asignados a PDA, siete al grupo S1 y tres a MS1 (Moreno *et al.* 2022). Moreno y colaboradores (2022) combinan la información de tres modelos que incluyen distancias lineales, caminos de menor costo y rutas históricas y comparan las distancias entre el área de estudio y las fuentes de aprovisionamiento. Sobre este análisis, los investigadores concluyen que no existe una diferencia considerable en la distancia entre la zona de Bajo Sarmiento y las fuentes de aprovisionamiento que explique el predominio absoluto de PDA, representada por el 88,8% de la muestra, sobre las obsidiana procedentes del norte (en este caso S1 y MS1) que integran sólo el 11,1%. Además, sugieren que esta desproporción se puede explicar a partir de una mayor interacción humana (directa o indirecta) con el sector meridional y algún límite social que reduce la interacción con el norte.

En la costa norte de Santa Cruz, al sudeste del área de estudio, se realizaron análisis a 15 artefactos de obsidiana procedentes de los sectores de Cabo Blanco y Sur de la ría Deseado por medio de la técnica de ICP-MS (Ambrústolo *et al.* 2012). Todas las muestras analizadas corresponden a las obsidiana de PDA. La presencia de artefactos en distintos sitios en estratigrafía indica el uso de obsidiana en la zona al menos desde el  $6.930 \pm 100$  años AP y durante el Holoceno tardío. Ambrústolo y colaboradores (2012) sugieren que la obsidiana en la zona pudo haber sido adquirida principalmente durante el Holoceno tardío por medio de intercambios con poblaciones del interior, que además incluirían otros bienes y materias primas costeras, como por ejemplo valvas de moluscos. Estos intercambios tendrían un carácter informal y oportunista y estarían relacionados con distintos mecanismos vinculados con el establecimiento y fortalecimiento de relaciones sociales en el marco de circuitos de movilidad que vincularían la costa con el interior (Ambrústolo, 2020). Además, fueron propuestos rangos de movilidad que integran la costa

con el interior hasta 150 km de distancia, a partir de la distribución de valvas de volutidos utilizados probablemente como contenedores (Zubimendi y Ambrústolo, 2011). De la misma manera que en la costa norte, otros estudios de procedencia realizados sobre 16 muestras de obsidiana en sitios algo más al sur, en la Meseta Central de Santa Cruz, dieron como resultado el uso exclusivo de PDA (Cueto *et al.* 2018).

Finalmente, en la costa norte del golfo San Jorge, situada al noreste del área de estudio, se realizaron análisis sobre dos muestras de obsidiana de superficie en Cabo Dos Bahías mediante la técnica de ICP-MS (Gómez Otero y Stern, 2005). Posteriormente se analizaron con ED-XRF no destructivo 21 artefactos recolectados en superficie y estratigrafía asociados al Holoceno tardío, procedentes de otras cinco localidades (Banegas *et al.* 2021). De las 23 muestras analizadas, nueve corresponden a PDA, ocho a S1, tres a MS1, dos a TSN1 y uno a TSN2. La presencia de obsidianas de diferentes fuentes indicaría contactos directos e indirectos con áreas ubicadas al norte y al sur desde por lo menos el Holoceno tardío (Svoboda *et al.* 2024). Estos datos, junto a otros obtenidos más al norte, sugieren una posible alternativa de vía de circulación a través de la franja costera. Por ejemplo, en el valle inferior del río Chubut y en su desembocadura en el océano Atlántico (Gómez Otero y Stern, 2005; Goye *et al.* 2024), y en Península Valdés (Gómez Otero y Stern, 2005; Stern *et al.* 2000), se reconocieron cinco grupos químicos de obsidiana (S1, MS1, T/SN1, T/SN2 y CC) procedentes de las fuentes del norte y en cada una de esas dos zonas fue registrado también un artefacto de PDA.

Con respecto al área de estudio, en general, las mesetas son consideradas grandes espacios cuyo uso pudo haber sido discontinuo o estacional (Borrero, 2001), principalmente en un contexto de actividades de caza y circulación (Politis y Borrero, 2024). No obstante, aquéllas presentan en su interior espacios con disponibilidad de recursos para la subsistencia como cuerpos de agua y mallines y fuentes de aprovisionamiento de materias líticas (Matera y López, 2015; Zubimendi *et al.* 2016). Como sugieren Ratto (2009) y Ratto y Carniglia (2013), lugares con disponibilidad temporal de agua, que a su vez son concentradores de nutrientes, podrían

haber facilitado el cruce de estas extensas áreas intermedias para conectarlas con otros ambientes y/o eco-zonas. Los relevamientos realizados en diferentes sectores de las MI-GSJ como parte de estudios de impacto ambiental demostraron el uso, al menos oportunista y expeditivo (Nelson, 1991), de dos clases de materias primas líticas locales (RVB y CBT), disponibles en distintos sectores del área de estudio, de regular, buena y muy buena calidad para la talla (Matera y López, 2015, Zubimendi *et al.* 2017). Al mismo tiempo, la presencia de materias primas e instrumentos formatizados de rocas no locales de muy buena y excelente calidad para la talla, como sílices y en menor medida obsidianas, sugiere una mayor confianza en el equipo personal transportado (Binford, 1979; Kuhn, 1994). Además, se registraron sectores con mayor frecuencia y diversidad artefactual que sugieren ocupaciones más recurrentes, por ejemplo, en lagunas asociadas a bajos en cuencas endorreicas, probablemente debido a mejores condiciones en cuanto a la accesibilidad y predictibilidad de recursos (Matera y López, 2015).

En este contexto, los artefactos de obsidiana de PDA pueden haber circulado hacia el norte a través de las mesetas interiores como parte del equipo personal de cazadores-recolectores en partidas de caza estacionales y hacia la costa atlántica, posiblemente a través del valle del río Deseado. Las obsidianas del grupo S1 pueden haber circulado a través del corredor del río Chico, o también en proximidad a la franja costera. Artefactos y rodados de esta materia prima pueden haber sido transportados por individuos en visitas a lugares distantes (Pallo y Borrero, 2015), o intercambiados en forma ocasional entre grupos con rangos de acción superpuestos y territorios de caza compartidos. Inclusive, espacios destacados en el paisaje regional como los lagos Musters y Colhué Huapi pueden haber actuado como lugares de confluencia y encuentros donde se realizan actividades en conjunto, intercambios de bienes e información entre cazadores-recolectores procedentes de distintas áreas. Por ejemplo, en la localidad arqueológica Delta del arroyo Vulcana, en el lago Musters, además de obsidiana procedente del área de Pampa del Asador y la meseta de Somuncurá (Moreno *et al.* 2022; Reyes *et al.* 2015), fueron recuperados artefactos y restos arqueomalacológicos datados durante el Holoceno tardío final, algunos

de ellos asociados con moluscos marinos que sugieren relaciones con cazadores-recolectores con acceso a esos recursos disponibles en el océano Atlántico (Zubimendi y Moreno, 2014). Inclusive, en el sitio Oporto 7, situado en la costa sudeste del lago Colhué Huapi, recientemente Hammond y colaboradores (2024) encontraron objetos de adorno personal elaborados sobre el gasterópodo terrestre *Megalobulimus* sp., una especie de origen extra-patagónico, procedente de regiones distantes hacia el norte. En este contexto, los resultados de los análisis geoquímicos presentados en este trabajo sugieren que la obsidiana de PDA pudo haber llegado a esa zona a través de las MI-GSJ como parte de la movilidad de grupos de cazadores-recolectores, probablemente en partidas de caza estacionales y S1 adquirida bajo las mismas circunstancias.

## CONSIDERACIONES FINALES

Se presentaron los resultados de análisis geoquímicos de artefactos de obsidiana procedentes de distintos sectores de las mesetas interiores del golfo San Jorge, en el norte de la provincia de Santa Cruz. Los resultados indican el uso de obsidianas procedentes de dos áreas fuentes, la zona de Pampa del Asador (Stern, 1999), ubicada aproximadamente entre 150 y 220 km al suroeste (Belardi *et al.* 2006), y Sacanana, situada a unos 440 km al norte (Stern *et al.* 2000). Las obsidianas de Pampa del Asador fueron las más utilizadas, mientras que un solo artefacto proviene de Sacanana, lo cual coincide con las distancias a las fuentes de aprovisionamiento. Las muestras fueron registradas en el marco de distintos relevamientos arqueológicos como parte de estudios de impacto ambiental en un área de intensa explotación de hidrocarburos. El presente trabajo se suma a otros anteriores sobre las características más destacadas del registro arqueológico en la zona, y la disponibilidad y el uso de materias primas líticas locales (Matera y López, 2015; Zubimendi *et al.* 2016, 2017). Futuros trabajos que se encuentran en proceso están orientados a la caracterización en detalle de los distintos hallazgos (sitios, concentraciones y hallazgos aislados) desde el punto de vista funcional y del uso del espacio, combinados con información ambiental y el modelado mediante el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Con

respecto al estudio de obsidianas, se proyecta ampliar el número de muestras analizadas en los sitios más importantes y con una mayor cobertura del espacio. Finalmente, es importante destacar que más allá de los diferentes niveles de alteración antrópica que presentan las zonas estudiadas, los estudios de impacto arqueológicos cubren un vacío de información en áreas donde no se desarrollan proyectos de investigación. De esta manera, la recuperación, el procesamiento, análisis, publicación y difusión de la información que se obtiene por medio de estos estudios son una contribución única al patrimonio cultural provincial. Al mismo tiempo, son una fuente de información adicional para el desarrollo de las investigaciones en otras áreas donde se encuentran en tareas distintos proyectos académicos.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Sonia Quenardelle por su ayuda en la identificación y clasificación de las materias primas locales mediante el uso de microscopio en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Agradecemos también a los evaluadores por sus comentarios y sugerencias que nos resultaron de gran ayuda para completar y mejorar el presente trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ambrústolo, P. (2020). Obsidiana negra en la costa norte de Santa Cruz: interacciones humanas y aprovisionamiento lítico. *Comechingonia. Revista de Arqueología*, 24(3), 83-110.
- Ambrústolo, P., Zubimendi, M.A., y Stern, C. (2012). Explotación de obsidiana negra en la costa de Santa Cruz (Patagonia Argentina). *Cazadores-Recolectores del Cono Sur*, 6, 77-86.
- Aragón, E.A., y Franco, N.V. (1997). Caracterización de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Sociales)*, 25, 187-199.
- Aschero, C. (1975). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe entregado al CONICET. MS.
- Aschero, C. (1983). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Revisión. Catedra de Ergología y Tecnología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. MS.

- Banegas, A., Otero, J.G., Goye, S., y Ratto, N. (2014). Cabezales líticos del Holoceno tardío en Patagonia meridional: diseños y asignación funcional. *Magallania*, 42(2), 155-174.
- Banegas, A., Otero, J.G., y Pérez, A.E. (2021). Circulación y uso de obsidianas en la costa norte del Golfo San Jorge (provincia de Chubut, Argentina) durante el Holoceno tardío: primeros resultados. *Arqueología*, 27(1), 193-206.
- Belardi, J., Tiberi, P., y Stern, C. (2006). Al este del Cerro Pampa: ampliación del área de disponibilidad de obsidiana de la Pampa del Asador (provincia de Santa Cruz). *Intersecciones en Antropología*, 7, 27-36.
- Bellelli, C., y Pereyra, F.X. (2002). Análisis geoquímicos de obsidiana: distribución, fuentes y artefactos arqueológicos en el noroeste del Chubut (Patagonia Argentina). *Werken*, 3, 99-118.
- Bellelli, C., Pereyra, F.X., y Carballido Calatayud, M. (2006). Obsidian localization and circulation in northwestern Patagonia (Argentina): sources and circulation in record. En M. Maggetti y B. Messiga (Eds.), *Geomaterial in Cultural Heritage* (pp. 241-255). Geological Society, Special Publications.
- Bellelli, C., Carballido Calatayud, M., y Stern, C. (2018). Obsidianas en el bosque: determinación geoquímica de artefactos arqueológicos del S-O de Río Negro y N-O de Chubut (Patagonia argentina). *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 50(2), 201-216.
- Binford, L.R. (1979). Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*, 35, 255-273.
- Borrero, L.A. (2001). *El poblamiento de la Patagonia. Toldos, milodones y volcanes*. Emecé Editores.
- Borrero, L.A., Lanata, J.L., y Ventura, B. (1992). Distribución de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En L.A. Borrero y J. Lanata (Comps.), *Análisis Espacial en Arqueología Argentina* (pp. 9-20). Ediciones Ayllu.
- Boschín, M.T., y Massaferró, G.I. (2014). La obsidiana: una señal geoarqueológica del alcance de las relaciones en la Patagonia Pre y Post-Hispánica. En O. Hernández del Lara y A.M. Rochietti, *Arqueología Precolombina en Cuba y Argentina: Esbozos desde la Periferia* (pp. 227-258). Aspha.
- Cassiodoro, G., Espinosa, S., Flores Coni, J., y Goñi, R. (2015). Disponibilidad de recursos líticos y movilidad durante el Holoceno tardío en el centro-oeste de la provincia de Santa Cruz. *Intersecciones en Antropología*, Volumen especial 2, 75-86.
- Castro Esnal, A., Pérez de Micou, C., y Stern, C.R. (2011). Circulación de obsidianas en Chubut, Patagonia Central, Argentina: Uso de las materias primas extra-regionales como indicadores de movilidad e interacción entre grupos de cazadores recolectores. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP*, 21, 93-102.
- Castro Esnal, A., Stern, C., y Pérez de Micou, C. (2017). Aplicación de estudios geoquímicos sobre artefactos de obsidiana procedentes de contextos estratigráficos y superficiales en Aldea Beleiro, sudoeste de Chubut (Patagonia, Argentina). *Magallania*, 45(1), 123-135.
- Charlin, J. (2009). Aprovechamiento, circulación y explotación de obsidianas durante el Holoceno tardío en Pali-Aike (provincia de Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXXIV, 53-73.
- Cueto, M., Frank, A.D., y Skarbun, F. (2018). Explotación de obsidianas en la Meseta Central de Santa Cruz. Estrategias de producción, uso y circulación. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 50(2), 235-253.
- Espinosa, S.L., y Goñi, R.A. (1999). ¡Viven!: una fuente de obsidiana en la provincia de Santa Cruz. En *Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 177-188). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.
- Espinosa, S., Goñi, R., y Agnolin, A. (2024). Re-Viven: talleres y uso de obsidiana negra en la cantera de Pampa del Asador (Santa Cruz, Argentina). En *Arqueología de la Patagonia. Más allá de la distancia. Actas de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 65-78). Universidad Austral de Chile.
- Fernández, M.V., Stern, C.R., y Leal, P.R. (2015). Geochemical analysis of obsidian from archaeological sites in northwestern Santa Cruz Province, Argentina Patagonia. *Quaternary International*, 375, 44-54.
- Franco, N., Gómez Otero, J., Guraieb, G., Goye, S., Cirigliano, N., y Banegas, A. (2010). Variaciones espaciales en diseños de puntas pedunculadas medianas en Patagonia Argentina: una nueva aproximación. En J. Bárcera y H. Chiavazza (Eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo* (pp. 281-286). Universidad de Cuyo, ICHSA CONICET.
- Franco, N.V., Brook, G.A., Cirigliano, N.A., Stern, C.R., y Vetrizano, L. (2017). 17 de Marzo (Santa Cruz, Argentina): a new distal of Pampa del Asador type black obsidian and its implications hunter-gatherer behavior in Patagonia. *Journal of Archaeological Science; Report*, 12, 232-243.
- Franco, N.V., Glascock, M.D., Macdonald, B.L., y Gilio, B.L. (2020). Entre el Macizo del Deseado y la margen norte de la cuenca del Río Santa Cruz (Patagonia, Argentina): análisis geoquímico de artefactos de obsidiana y modelos de circulación humana. *Magallania*, 48(1), 141-160.

- Franco, N.V., Brook, G.A., Ambrústolo, P., Iglesias, C., Stern, C.R., Glascock, M.D., y Vetrivano, L. (2023). Recientes datos de elementos traza de la nueva fuente primaria de obsidiana negra Tres Cerros (noreste de la provincia de Santa Cruz, Patagonia, Argentina). *Magallania*, 51, 4.
- García-Herbst, A., Stern, C.R., Neff, H., Lanata, J.L., y García Albarido, L. (2007). Laser ablation ICP-MS analysis of black obsidian nodules from Pampa del Asador and archaeological simples from southernmost Patagonia (Santa Cruz Province). En F. Morello, A. Prieto y G. Bahamonde, *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos* (pp. 235-246). Editorial CEQUA.
- Glascock, M.D., y Ferguson, J.R. (2012). *Report on the analysis of obsidian source samples by multiple analytical methods*. archaeolometry laboratory, University of Missouri-Columbia. Manuscrito inédito.
- Gómez Otero, J., y Stern, C.R. (2005). Circulación, intercambio y uso de obsidias en la costa de la provincia del Chubut (Patagonia Argentina) durante el Holoceno tardío. *Intersecciones en Antropología*, 6, 93-108.
- Gould, R.A., y Saggars, S. (1985). Lithic procurement in central Australia: A closer look at Binford's idea of embeddedness in archaeology. *American Antiquity*, 50(1), 117-136.
- Goye, M.S., Pérez, A.E., y Gómez Otero, J. (2024). Circulación de obsidiana en el valle inferior y desembocadura del río Chubut (Patagonia Argentina) durante el Holoceno tardío. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales*, 11(1), 212-231.
- Hammond, H., Zilio, L., Peralta G.,L., Prieto, M.E., Micozzi, E., y Moreno, E. (2024). Artefactos arqueomalacológicos de procedencia extra patagónica en el lago Colhué Huapi (Patagonia central, Argentina). Un hallazgo excepcional de objetos de adorno personal elaborados en *Megalobulimus* sp. *Magallania*, 52, 1-18.
- Haury, C. (1994). Defining lithic procurement terminology. En *Lithic resource studies: a sourcebook for archaeologists, lithic technology, Special publication*, 3, 26-32. Department of Anthropology, University of Tulsa.
- Kelly, R.L. 1983. Hunter-gatherer mobility strategies. *Journal of Anthropological Research*, 39: 277-306.
- Kuhn, S. (1994). A formal approach to the design and assembly of mobile toolkits. *American Antiquity*, 59, 426-442.
- Matera, S., y López, L. (2015). Estudios de impacto arqueológico en el Norte de Santa Cruz. Los alcances del registro arqueológico en zonas con diferentes niveles de modificación antrópica. En S. Matera, M. Kergaravat y G. Spengler (Eds.), *Estudios de impacto ambiental y la protección del patrimonio arqueológico* (pp. 77-104). Imprenta Digital.
- Meltzer, D.J. (1989). Was stone exchanged among eastern north american paleoindians? En C.J. Ellis y J. Lothrop (Eds.), *Eastern Paleoindian Lithic Resource Use* (pp. 11-39). Westview Press.
- Méndez Melgar, C., Stern, C.R., y Reyes, O. (2008-2009). Transporte de obsidias a lo largo de los Andes de Patagonia central (Aysén, Chile). *Cazadores-Recolectores del Cono Sur*, 3, 51-68.
- Méndez Melgar, C., Stern, C.R., Reyes, O., y Mena, F. (2012). Early Holocene long-distance obsidian transport in central-south Patagonia. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 44(3), 363-375.
- Méndez Melgar, C., Stern, C.R., Reyes, O., y Mena, F. (2018). Spatial and temporal distributions of exotic and local obsidians in Central Western Patagonia, southernmost South America. *Quaternary International*, 468, 165-168.
- Miotti, M., Terranova, E., Barberena, R., Hermo, D., Giesso, M., y Glascock, M.D. (2012). Geochemical sourcing of obsidian fishtail point; studies for the Somuncurá Plateau (Río Negro, Argentina). En L. Miotti, M. Salemme, N. Flegenheimer y T. Goebel (Eds.), *Southbound, late pleistocene peopling of latin America* (pp. 127-131). Center for the study of the first americans, Texas A&M University.
- Moreno, E., Peralta González, S., y Pérez, A.E. (2022). "A qué llaman distancia, eso me habrán de explicar". Frecuencia, caracterización geoquímica y circulación de los artefactos de obsidiana provenientes del Bajo Sarmiento (Chubut, Argentina). *Chungara*, 54(2), 217-227.
- Nami, H.G. (1992). El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y la explotación de los recursos del ambiente: una nueva vía de aproximación. *Shincal*, 2, 13-53.
- Nami, H.G., Giesso, M., Castro, A., y Glascock, M.D. (2017). New analyses of late Holocene obsidian from southern Patagonia (Santa Cruz Province, Argentina). *IAOS Bulletin*, 57, 13-24.
- Nelson, M. (1991). The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory*, 3, 57-100.
- Pallo, M.C., y Borrero, L.A. (2015). ¿Intercambio o movilidad?: una evaluación sobre el uso de escalas de análisis espaciales y curvas de declinación en Patagonia Centro-Meridional (Argentina). *Latin American Antiquity*, 26(3), 287-303.
- Pérez, A.E., Giesso, M., y Glascock, M.D. (2019). Obsidian Distribution of the Northern Patagonian Forest Area and

- Neighboring Sectors during the Late Holocene (Neuquén Province, Argentina). *Open Archaeology*, 5, 121-136.
- Pérez de Micou, C., y Castro, A. (2007). Los caminos indígenas. La ruta Gan Gan/Gastre (Chubut). En *Aquí vivieron. arqueología y ambiente en Patagonia*. AINA. Bs. As., 9-28.
- Politis, G., y Borrero, L.A. (2024). *The Archaeology of the Pampas and Patagonia*. Cambridge World Archaeology. Cambridge University Press.
- Ratto, N. (2009). Aportes de la arqueología de contrato al campo de la investigación: estudios de casos en Patagonia y Noroeste de la Argentina. *Revista de Arqueología Americana*, 27, 49-70.
- Ratto, N., y Camiglia, D. (2013). Propiedades del registro y tafonomía de conjuntos líticos: el caso del norte de la provincia de Santa Cruz. En A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, S. Paulides, L. Salgán (Eds.), *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (pp. 485-494). Malargüe, Museo de Historia Natural de San Rafael.
- Reyes, M.R., Moreno, E., y Stern, C.R. (2015). Uso de obsidias entre cazadores-recolectores en la cuenca del lago Musters (Chubut, Argentina): una aproximación desde el análisis tecnomorfológico y geoquímico. *Intersecciones*, 16, 491-495.
- Schuster, V., Massafiero, G.I., y Pérez, A.E. (2020). Primeros análisis químicos no destructivos de obsidiana arqueológica en el valle inferior-medio del río Chubut. Patagonia Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XLV(2), 447-453.
- Shackley, M.S. (1998). *Archaeological obsidian studies. method and theory*. New York Plenum Press.
- Stern, C.R. (1999). Black obsidian from central-south Patagonia; chemical characteristic, sources and regional distribution of artifacts. En *Soplando en el viento... Actas de las terceras jornadas de arqueología de la Patagonia* (pp. 221-234). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.
- Stern, C.R. (2018). Obsidian sources and distributions in Patagonia, southernmost South America. *Quaternary International*, 468, 190-205.
- Stern, C.R., y Porter, C.T. (1991). Obsidiana en yacimientos arqueológicos de Chiloé y las islas Guaitecas. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 20, 205-209.
- Stern, C.R., Gómez Otero, J., y Belardi, J.B. (2000). Características químicas, fuentes potenciales y distribución de diferentes tipos de obsidias en el Norte de la Provincia del Chubut, Patagonia Argentina. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 28, 275-290.
- Stern, C., Navarro, X., y Muñoz, J. (2002). Obsidiana gris translúcida del volcán Chaitén en los sitios arqueológicos de Quino (Isla Grande de Chiloé) y Chanchán (X Región) Chile, y obsidiana del Mioceno en Chiloé. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 30, 167-174.
- Stern, C.R., Castro Esnal, A., Pérez de Micou, C., Méndez, C., y Mena, F. (2013). Circulación de obsidias en Patagonia Central-Sur entre 44° y 46°. En A.F. Sangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tivoli (Eds.), *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (pp. 243-250). Edición del Museo de Historia Natural de San Rafael.
- Svoboda, A., Banegas, A., y Caracotche, M.S. (2024). Nuevos datos sobre las ocupaciones de cazadores-recolectores en la costa norte del Golfo San Jorge (Chubut, Patagonia Argentina) durante el Holoceno medio y tardío. En *Arqueología de la Patagonia. Más allá de la distancia. Actas de las XI jornadas de arqueología de la Patagonia* (pp. 382-398). Universidad Austral de Chile,
- Sylwan, C., Droeven, C., Iñigo, J., y Mussel, F. (2011). Cuenca del Golfo San Jorge. *VIII Congreso de exploración y desarrollo de hidrocarburos. Volumen simposio cuencas argentinas: visión actual*. IAPG (Instituto Argentino de Petróleo y Gas).
- Zubimendi, M.A., y Ambrústolo, P. (2011). La presencia de ítems marinos en el interior de la Patagonia central. En A. Guiance (Ed.), *Movilidad y migraciones* (pp. 291-308). Editorial Dunken.
- Zubimendi, M.A., y Moreno, J.E. (2014). La presencia de artefactos arqueomalacológicos en la localidad arqueológica Delta del arroyo Vulcana (lago Musters, provincia del Chubut). *Intersecciones en Antropología*, 15, 71-87.
- Zubimendi, M.A., López, L., y Matera, S. (2016). Caracterización del paisaje arqueológico del norte de Santa Cruz mediante la integración de las distintas fuentes de información (EIA, rescates y estudios sistemáticos). En *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Serie Monográfica y Didáctica*, 54, 1267-1270.
- Zubimendi, M.A., Ambrústolo, P., Matera, S., y López, L. (2017). Exploring the distributions of lithic raw materials in northeast of Santa Cruz, Argentina Patagonia, posters. En *11th International symposium on knappable materials "Fron toolstone to stone tools"*. IMHICICHU. Conicet.