



OBSIDIANA DEL VOLCÁN CHAITÉN Y SU ROL ARTICULADOR EN LA TECNOLOGÍA Y OCUPACIÓN HUMANA DEL ARCHIPIÉLAGO NORTE DE PATAGONIA

*OBSIDIAN FROM THE CHAITÉN VOLCANO AND ITS
ARTICULATING ROLE IN THE TECHNOLOGY AND
HUMAN OCCUPATION OF THE NORTHERN
ARCHIPELAGO OF PATAGONIA*

César Méndez¹, Omar Reyes², Amalia Nuevo-Delaunay³, Javier
Carranza⁴ y Patricia Kelly⁵

Resumen

La obsidiana fue una materia prima lítica de significativo valor para el desarrollo de las adaptaciones marítimas en el suroeste de Sudamérica. Esta área marcadamente insular comprende un verdadero paisaje fragmentado donde la navegación es el único medio para su poblamiento. En el Archipiélago Norte de Patagonia, solo ha sido registrada la obsidiana gris porfírica del volcán Chaitén, aunque está presente en numerosos sitios arqueológicos costeros entre 39° y 46° S. Este artículo discute la distribución de esta variedad de obsidiana, la cronología de sus evidencias y sus frecuencias en los registros arqueológicos donde ha sido observada. Se abordan las principales categorías artefactuales representadas y los procesos tecnológicos involucrados en su aprovisionamiento, manufactura de instrumentos, usos inferidos y descarte.

1. Estudios Aplicados, Escuela de Antropología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. cesar.mendezm@uc.cl ORCID: 0000-0003-2735-7950

2. Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia / Centro de Estudios de Historia y Arqueología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Chile. omarreyesbaez@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9003-9528

3. Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, Chile. amalia.nuevo@ciep.cl, ORCID: 0000-0003-0501-4404

4. Universidad Católica del Norte, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo / Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, Departamento de Antropología, Chile. javier.carranza.elola@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3746-5621

5. Centro de Estudios Arqueológicos e Históricos Aikén, Chile. pat.kellys@gmail.com

Esta información se utiliza para entender los criterios de selección de recursos líticos de alto valor en manos de grupos cazadores-recolectores marítimos y cómo influyeron en sus trayectorias históricas.

Palabras clave: obsidiana, volcán Chaitén, cazadores-recolectores marítimos, abastecimiento lítico, Archipiélago Norte de Patagonia.

Abstract

Obsidian was a lithic raw material of significant value for the development of maritime adaptations in southwestern South America. This markedly insular area comprises a truly fragmented landscape where navigation is the only means of peopling. In the northern archipelago of Patagonia, only porphyritic gray obsidian from the Chaitén volcano has been recorded, although it is present in numerous coastal archaeological sites between 39° and 46°S. This article discusses the distribution of this variety of obsidian, the chronology of its evidence, and its frequencies in the archaeological records where it has been observed. The main artifact classes represented, and the technological processes involved in their provision, tool manufacturing, inferred uses and discard are addressed. This information is used to understand the selection criteria for highly valuable toolstones by maritime hunter-gatherer groups and how these influenced their historical trajectories.

Keywords: obsidian, Chaitén volcano, maritime hunter-gatherers, lithic procurement, Northern Archipelago of Patagonia.

Actualmente, en Patagonia, al sur de los 42° de latitud se reconocen seis variedades principales de obsidiana que fueron sistemáticamente utilizadas por los cazadores-recolectores del pasado (Stern 2004). Cuatro de estas se ubican en fuentes al este de los Andes y fueron principalmente aprovechadas por cazadores-recolectores continentales, mientras que dos de ellas se localizan en las islas y canales del oeste del continente y fueron usadas por sobre todo por cazadores-recolectores marinos (Stern 2018). Solo una pequeña proporción de los artefactos manufacturados con obsidiana proviene de otras fuentes minoritarias o desconocidas, por lo mismo, son menos significativas para describir las trayectorias principales de aprovisionamiento de estas rocas (Méndez *et al.* 2018). En el Archipiélago Norte de Patagonia (suroeste de la región de Los Lagos: archipiélago de Chiloé; y noroeste de la

región de Aisén: archipiélago de los Chonos) domina únicamente la obsidiana gris porfirítica procedente del volcán Chaitén ($42^{\circ}50' S$, $74^{\circ}39' W$). Este último se ubica en el continente en un área denominada Chiloé continental, precisamente al este de su principal área de distribución arqueológica (Figura 1).

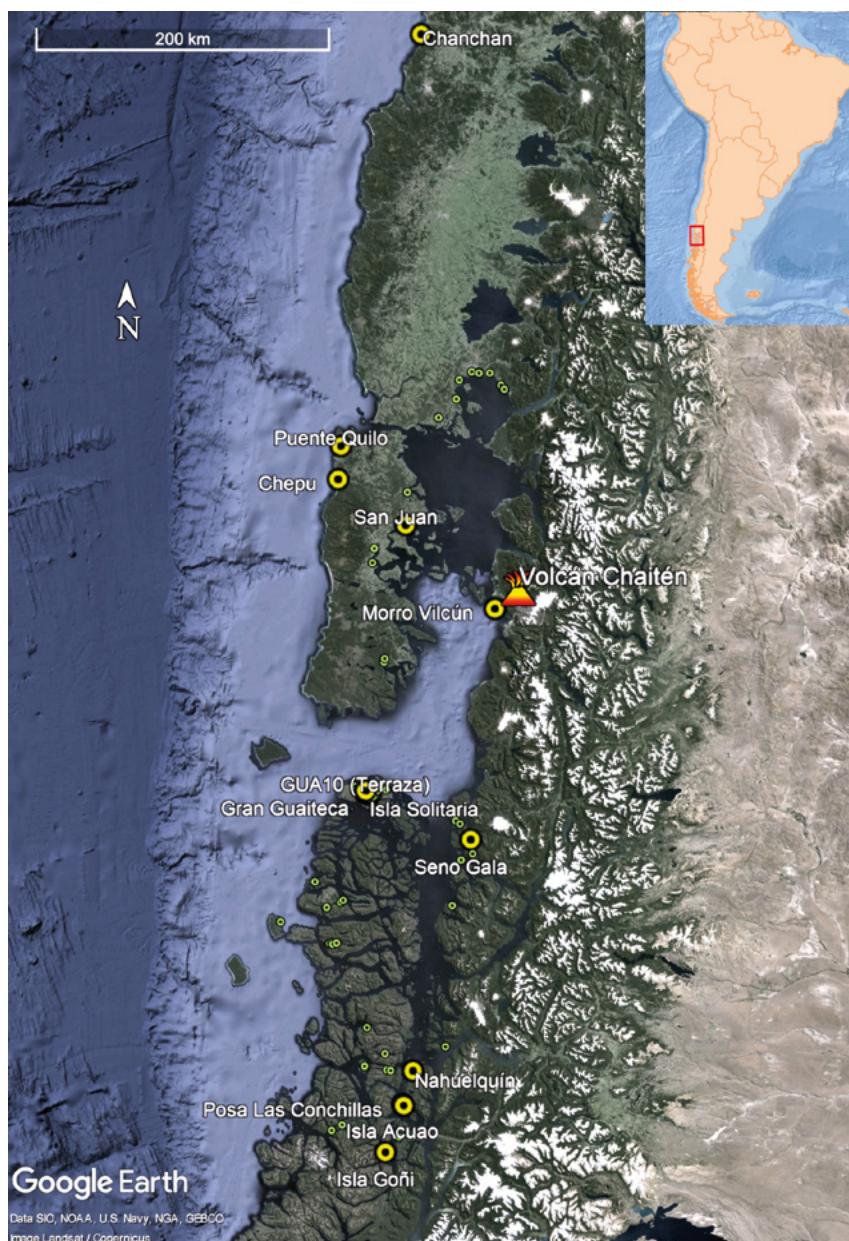


Figura 1. Mapa del Archipiélago Norte de Patagonia (y zonas vecinas) en que se muestra la distribución de sitios arqueológicos costeros e insulares (íconos pequeños verdes) y se destacan los que registran obsidiana (íconos grandes amarillos + nombre) del volcán Chaitén (indicado).

Nuestro acercamiento al estudio de esta materia prima lítica y su fuente se inició con un recorrido por la zona de Chaitén en 2007, motivados por la constatación de su importancia para entender la movilidad y el uso de recursos por parte de los ocupantes del Archipiélago Norte. Dos de nosotros (C. M. y O. R.) vimos truncado este esfuerzo inicial por la erupción del volcán en abril de 2008, por lo que tuvimos que recurrir en un inicio a las escasas colecciones disponibles y a la información bibliográfica (Méndez *et al.* 2008-2009). A la fecha, varios proyectos en el Archipiélago Norte (todos a cargo de O. R.) han buscado revertir este desconocimiento aportando con mayores coberturas – espacial y temporal– que ilustran la variabilidad del registro arqueológico de este tipo de obsidiana en el pasado (Reyes 2020). Un muestreo mayor y más análisis geoquímicos de procedencia sustentan una discusión relativa a la movilidad, la tecnología y el uso del espacio insular (Méndez *et al.* 2018).

En este artículo se discuten los datos disponibles de los análisis geoquímicos para definir la procedencia de obsidiana del volcán Chaitén, principalmente a lo largo del Archipiélago Norte. A su vez, se abordan algunos hallazgos excepcionales más distantes y se consideran las explicaciones provistas por los autores que las publicaron. Esta información se utiliza para discutir las distribuciones espaciales y temporales de esta materia prima lítica de carácter especial y se integran con la información tecnológica de los conjuntos de artefactos para entender las conductas de abastecimiento, las decisiones en la manufactura de los instrumentos, sus usos inferidos y descarte.

El desarrollo de capacidades y tecnología marítima especializadas resultó crítico para la colonización de las islas en una perspectiva global (Erlandson y Fitzpatrick 2006). En los sectores insulares del oeste y sur de Patagonia la ocupación humana solo puede ser lograda a través de la navegación (Reyes *et al.* 2015; San Román *et al.* 2016). Este es un espacio fragmentado en miles de islas donde la continuidad terrestre-marina cobra un sentido espacial de conexión al conformarse un verdadero aquapelago (Hayward 2012). El Archipiélago Norte se extiende por ca. 600 km entre el seno del Reloncaví y la península de Taitao, y comprende miles de kilómetros lineales de costa que lo transforman en un ambiente exigente, tanto para la colonización del espacio en el pasado, como para los estudios arqueológicos que en este se desarrollan en la actualidad. El gran número de islas resultantes de la subida del nivel marino postglacial, el retiro glaciar y el rebote isostático, el vulcanismo y la tectónica confluyen en una conformación compleja de poblar y también de estudiar (Lomnitz 1970; Reyes *et al.* 2018; Reyes *et al.* 2016).

Etnohistóricamente se reconoce al grupo Chono como la etnia canoera que ocupó el Archipiélago Norte (Cooper 1946). Sin embargo, el sector insular de

Patagonia muestra una distintiva adaptación marítima que se remonta a ca. 7.770 años atrás (Zangrando *et al.* 2018). La presencia de grupos de cazadores-recolectores especializados al medio marino se reconoce como un fenómeno más bien extendido primero hacia los 52° S entre 7500 y 5500 cal a.p. (Legoupil y Fontugne 1997; Piana *et al.* 2012; San Román *et al.* 2016; Zangrando *et al.* 2022). Más tardíamente, hacia los 6100 cal a.p., se registran las primeras ocupaciones del Archipiélago Norte (Reyes *et al.* 2019a). Estas ocupaciones humanas se distribuyeron diferencialmente y llegaron a un máximo de intensidad de poblamiento (*widespread occupational radiocarbon maximum: WORM*) en los últimos 2.000 años (Moreno *et al.* 2023). Los grupos humanos explotaron sistemáticamente los productos marinos, como lo sugieren los frecuentes y densos conchales, donde se registran ricos conjuntos de peces e invertebrados, y como lo indican los datos de composición isotópica en huesos humanos (Reyes *et al.* 2019b; Reyes *et al.* 2023).

Dado que la gran mayoría de las islas han estado efectivamente separadas del continente desde el retiro glacial, su ocupación implicó directamente la navegación y, en consecuencia, la presencia de obsidiana en dichas localidades involucró su transporte a través de los canales que separan las islas (Reyes *et al.* 2015). La evidencia de obsidiana se atestigua desde los primeros trabajos en la región (Díaz y Garretón 1972-1973; Porter 1993). Inicialmente fue caracterizada geoquímicamente por medio de la técnica de XRF, la que posteriormente ha sido replicada con mayor precisión con LA-ICP-MS (Méndez *et al.* 2008-2009; Stern 2018; Stern y Porter 1991).

Características del Archipiélago Norte

Un complejo sistema de islas, canales y fiordos se extiende en el margen oeste del cono sur de Sudamérica sobre los 42° S. Desde el seno de Reloncaví (41°28' S) por el norte hasta el extremo del continente (56° S), más de 1.200 islas (>1 km²), que suman 240.000 km² de territorio fragmentado, componen uno de los sistemas de archipiélagos más extensos del mundo. El cordón montañoso de los Andes se extiende al oriente y a lo largo de este sector sumergiéndose gradualmente en el mar. Lo anterior conforma un paisaje de topografía abrupta, modelado por tectónica, volcanismo, procesos glaciares y la subida del nivel marino posglacial (Lambeck *et al.* 2002; Naranjo y Stern 2004). Tres placas convergen en la península de Taitao (46°-47° S), donde conforman una activa zona de subducción (Ramos 2005). Esta área, alguna vez cubierta por el Manto de Hielo Patagónico, experimentó el retroceso de los glaciares desde 25.000 años atrás (Davies *et al.* 2020). El rebote isostático y

la subida del nivel marino rellenaron los fiordos llegando a un máximo durante el Holoceno medio, lo que contribuyó con el modelamiento del paisaje insular (Isla 1989). El ambiente marítimo del Archipiélago Norte se estableció entre 18.000-12.000 años atrás, como lo sugiere la información para el canal de Chacao (Moreno *et al.* 2015).

La presencia permanente de los vientos del oeste en el área produce precipitaciones a lo largo del año, principalmente al oeste y sobre los Andes (Garraud 2009). Ello sostiene el desarrollo de bosques siempreverdes y turberas en las islas y a lo largo de la costa continental (Luebert y Pliscoff 2006). Los registros paleoambientales en islas del archipiélago de los Chonos indican que hace 13.000 años atrás se desarrolló una cubierta boscosa, que se mantuvo relativamente estable en términos de distribución, cobertura y variabilidad durante el Holoceno y que experimentó cambios menores hacia 6000 cal a.p. (Haberle y Bennett 2004).

Material y método

Los conjuntos arqueológicos discutidos en este artículo integran muestras obtenidas a través de diversos métodos, que van desde recolecciones oportunistas y prospecciones superficiales sistemáticas hasta muestreos por barrenos, pozos de sondeo y excavaciones en algunos sitios seleccionados (Reyes 2020). En este trabajo se utilizan resultados previamente publicados de análisis de LA-ICP-MS en muestras de obsidiana de sitios del Archipiélago Norte y muestras costeras continentales del sur de Chile (Méndez *et al.* 2018). Análisis previos de XRF de algunas de estas localidades fueron realizados nuevamente; en todos los casos confirmaron las determinaciones originales (Méndez *et al.* 2008-2009).

El hecho de que las obsidianas de Patagonia sean químicamente homogéneas y/o distintivas sobre la base de atributos macroscópicos, como translucidez, color y tipo de inclusiones, permite integrar algunos artefactos no analizados en una discusión como esta (Stern 2004, 2018). A la distribución espacio-temporal de esta materia prima lítica (Tabla 1) se suma la evaluación de aspectos de la/s cadena/s operativa/s representada/s en los conjuntos y de algunos atributos técnicos de piezas ejemplares recuperadas (Inizan *et al.* 1999).

Todas las referencias a edades radiocarbónicas se presentan calibradas a 2 sigma con el programa CALIB 8.0 y la curva SHCal20 (Hogg *et al.* 2020; Stuiver *et al.* 2020).

Localidad	Sitio	Latitud	Edad	Artefactos	% obsidiana
Isla Grande de Chiloé	Puente Quilo 1 UE1-2	41°52' S	5400-4200 cal a.p.	Presente	4,0 %
	Puente Quilo 1 UE3-6	41°52' S	4200-2900 cal a.p.	Presente	4,3 %
	Chepu 005	42°03' S	6260-1355 cal a.p.	N/D	2,7%-5,0 %
	San Juan 1	42°20' S	5840-480 cal a.p.	N/D	81,0 %
Santa Bárbara, Chaitén	Cueva Alta Morro Vilcún	42°50' S	2150-2000 cal a.p.	2	6,0 %
	Cueva Grande Morro Vilcún	42°50' S	730-320 cal a.p.	0	0,0 %
	Cueva Mediana Morro Vilcún	42°50' S	280-160 cal a.p.	0	0,0 %
Archipiélago de las Guaitecas	Alero Low	43°50' S	2000-350 cal a.p.	0	0,0 %
	GUA-010 Terraza	43°51' S	6210-5990 cal a.p.	3	8,3 %
	Gran Guaiteca 1	43°51' S	720-530 cal a.p.	2	N/D
	Gran Guaiteca 2 Terraza	43°51' S	4430-4240 cal a.p.	2	N/D
	Isla Solitaria	43°52' S	630-530 cal a.p.	Presente	N/D
Seno Gala	Seno Gala 1 (intermareal y terraza)	44°08' S	Sin fechado	7	10,1 %
Isla Traiguén	Nahuelquín 1 (intermareal)	45°28' S	Sin fechado	1	N/D
	Isla Acuao 1	45°39' S	Sin fechado	2	25,0 %
	Posa las Conchillas (intermareal)	45°40' S	Sin fechado	Presente	N/D
Isla Goñi	Isla Goñi 1	45°55' S	4580-4420 cal a.p.	328	99,0 %
	Isla Goñi 2 (intermareal)	45°55' S	Sin fechado	4	80,0 %

Tabla 1. Sitios del Archipiélago Norte con presencia (o ausencia) de obsidiana del volcán Chaitén. Se muestra el rango cronológico de la ocupación. El número (o presencia) de artefactos de obsidiana y el porcentaje correspondiente del conjunto estudiado.

Petrología de la obsidiana gris porfírica del volcán Chaitén

El volcán Chaitén se localiza 20 km al este del litoral, sin embargo, bloques de obsidiana derivados de su erupción se reconocen en abundancia alrededor de la localidad homónima en la costa (Figura 2). Este volcán registra un total de cuatro erupciones, la primera de ellas con una antigüedad de 9900-9600 cal a.p. (Amigo *et al.* 2013). La obsidiana de esta fuente es una riolita calc-alcálica gris con 1-3 % de su volumen compuesto de cristales de plagioclasa de feldespato (Stern *et al.* 2002). Sobre la base de los valores promedio de 10 muestras de esta obsidiana es posible establecer que se caracteriza por bajas concentraciones de Ti (824 ppm), Y (11,8 ppm), Zr (70,2 ppm), Hf (2,3 ppm) y Nb (10,5 ppm) y por una alta razón de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (0.7059) al compararla con otras obsidianas riolíticas de volcanes andinos (Stern 2018). Los nódulos de obsidiana llegan a tamaños superiores a 40 cm de diámetro. Sus propiedades de fractura son variables, y van en el rango de calidades medias a buenas, ya

que los cristales la hacen menos homogénea que otras obsidias y ocasionalmente limitan la obtención de extracciones más controladas.



Figura 2. Nódulo de obsidiana del volcán Chaitén registrado en la Ruta 7 (año 2007).

Distribución espacio-temporal de la obsidiana del volcán Chaitén

El Morro Vilcún (Santa Bárbara) es la única localidad arqueológica conocida en las inmediaciones de la fuente de obsidiana del volcán Chaitén (Labarca *et al.* 2016). Se han reportado excavaciones en tres sitios, sin embargo, solo dos lascas de obsidiana fueron recuperadas, de un nivel fechado hacia 2150-2000 cal a.p., en uno de ellos, la Cueva Alta, ubicada a 100 m de la costa (Labarca *et al.* 2021). Dado que la investigación en esta zona es aún inicial, es esperable que estas bajas frecuencias sean resultado de la naturaleza preliminar de los datos; estos pueden cambiar en la medida en que se incrementen las muestras.

Hacia el norte, los artefactos con obsidiana del volcán Chaitén se registran en el sitio de Chan Chan (39°31' S) en Valdivia, al norte de Patagonia, con edades de 6420-6250 cal a.p. (Pino y Navarro 2005; Stern *et al.* 2009; Stern *et al.* 2002). En la Isla Grande de Chiloé se registran en los sitios de Puente Quilo 1, Chepu 005 y San Juan 1, con una antigüedad máxima de 6260-5930

cal a.p. (Rebolledo *et al.* 2021; Reyes *et al.* 2020; Sierralta Navarro *et al.* 2024; Stern *et al.* 2002; Stern y Porter 1991). Hacia el sur, en el archipiélago de los Chonos (43°50'-46°50' S), esta variedad de obsidiana se registra en varios sitios, entre los que destaca su hallazgo estratigráfico en GUA-010 Terraza, con una cronología de 6210-5990 cal a.p. (Porter 1993; Reyes *et al.* 2016; Stern y Porter 1991). Los artefactos en obsidiana gris de Chaitén también han sido químicamente identificados en sitios de la isla Traiguén (45°35' S), tales como Nahuelquín 1 y Posa las Conchillas (Méndez *et al.* 2018; Reyes *et al.* 2015; Stern y Curry 1995). El caso más meridional en el Archipiélago Norte corresponde al sitio Isla Goñi 1 (45°55' S), donde el registro tiene una antigüedad de 4580-4420 cal a.p. (Reyes 2020). También hay registro en el sitio Seno Gala 1, en los canales del sector continental (Reyes *et al.* 2007). Ahí, como en tantos otros sitios, los restos de obsidiana trabajada aparecen en el intermareal rocoso cercano a los depósitos estratificados de conchal (Figura 3). En síntesis, la obsidiana gris del volcán Chaitén es común en artefactos registrados en sitios dentro de un área de aproximadamente 70.000 km², entre 39°31' S y 45°55' S, con una antigüedad que va del sexto milenio antes del presente hasta momentos más recientes, como son los casos de Morro Vilcún, en Santa Bárbara, o Isla Solitaria y Alero Low, en el archipiélago de las Guaitecas.

Sin embargo, la distribución de esta materia prima lítica es discontinua a lo largo del Archipiélago Norte y áreas vecinas. Por ejemplo, no se registra en la Isla Mocha (38°22' S), donde sí se han registrado otras variedades de obsidianas andinas que fueron transportadas por vía marítima desde el continente (Campbell *et al.* 2017). Tampoco ha sido registrada en el área continental al este de su zona de distribución, *i.e.*, la región de Aisén (Méndez *et al.* 2018), lo que indicaría que no sobrepasó el ámbito estrictamente costero. Al este se desarrolla un área montañosa, densamente forestada, que ha sido interpretada como una barrera que, aunque permeable, habría desincentivado el movimiento humano en el pasado en valles como el río Cisnes (Méndez y Reyes 2008). Otros valles directamente no llegan al mar y ofrecen más limitantes, como es el caso de aquellos dispuestos al este del Campo de Hielo Norte (Méndez y Reyes 2015).

Al sur del sitio Isla Goñi (45°55' S), nuestras prospecciones (N=3, 2021-2023) entre la laguna San Rafael y el istmo de Ofqui tampoco han reportado hallazgos de obsidiana. Sin embargo, los registros más excepcionales de esta roca del volcán Chaitén corresponden a los realizados en el extremo meridional continental atlántico, donde se han detectado, principalmente, en superficie asociadas con otras variedades (*i.e.*, negra, gris bandeada y verde), que tienen una mayor representación en la zona (Caracotche *et al.* 2005; Charlin



Figura 3. Seno Gala 1. A) intermareal rocoso con evidencias líticas en superficie; B) lasca de obsidiana *in situ*; C) detalle de pieza B.

2009). En específico, se trata de los sitios Cabeza de León (50°21' S) y Zona Norte (50°16' S), en el Parque Nacional Monte León, en la costa atlántica (Santa Cruz, Argentina) y en el alero Los Frailes 2 (51°51' S), 25 km al interior, en la región de Pali Aike (Stern *et al.* 2012). Solo en el sitio Yegua Quemada 3 (50°24' S), la obsidiana de Chaitén aparece en un depósito con una edad entre 6790-6000 cal a.p., también en asociación con otros tipos de obsidiana (Caracotche *et al.* 2017). En vista de la ausencia de reportes de esta variedad entre su última locación en el Archipiélago Norte y estos sitios cercanos al Atlántico,

la evidencia ha sido interpretada como un caso excepcional de transporte de bienes materiales en distancias por encima de los 2.000-2.600 km circunnavegando el extremo meridional del continente (Stern 2018).

Tecnología lítica de la obsidiana del volcán Chaitén

Los artefactos manufacturados con obsidiana gris del volcán Chaitén han sido registrados en numerosos sitios superficiales en sectores emergidos y en el intermareal a lo largo del Archipiélago Norte (Reyes 2020; Stern y Curry 1995). Destacan las piezas bifaciales lanceoladas como la categoría tecnológica más conspicua. Sin embargo, en los sitios más cercanos a la fuente su presencia es muy baja. Tal es el caso de la Cueva Alta de Morro Vilcún, donde se registraron escasas lascas (6 %), como también de otros sitios muestreados, donde están del todo ausentes en los conjuntos (Labarca *et al.* 2021).

Por el contrario, a la misma latitud, en la Isla Grande de Chiloé, en el sitio San Juan 1 (5840 a 480 cal a.p.), este tipo de obsidiana conforma 81 % del conjunto lítico (Reyes *et al.* 2020). Este sitio, situado a 95 km de la fuente, cruzando el golfo del Corcovado, ha sido interpretado como un contexto de producción local de puntas lanceoladas y otros instrumentos bifaciales, como lo indican las frecuentes evidencias de lascas de percusión blanda. Entre las piezas de talla marginal solo fueron registrados un cuchillo y una raedera. Esta abundancia de obsidiana contrasta con la información reportada para sitios del extremo norte de la isla, como Puente Quilo 1, ya que en sus dos segmentos ocupacionales (5400-4200 cal a.p. y 4200-2900 cal a.p.) se reportan proporciones inferiores a 5 % de las muestras estudiadas (Sierralta Navarro *et al.* 2024).

A 145 km al sur de la fuente, el sitio GUA-010 Terraza, en el archipiélago de las Guaitecas, con una edad que remonta al Holoceno medio, equivalente a las más tempranas en Chiloé, incluye solo 7 % de obsidiana gris de Chaitén (Méndez *et al.* 2018; Reyes *et al.* 2016). Esta materia prima se encuentra representada por artefactos bifaciales (Figuras 3 y 4), cuya manufactura habría ocurrido en otros lugares, como lo sugiere la presencia de especímenes de puntas lanceoladas terminadas y quebradas, así como la ausencia de desechos de producción (Reyes 2020). La baja frecuencia de obsidiana en este sitio es consistente con lo observado en las excavaciones de otros sitios de este archipiélago. Por ejemplo, en Gran Guaiteca 2 Terraza (4430-4240 cal a.p.), el conjunto lítico solo incluyó cuatro artefactos de esta roca, mientras que en Alero Low (últimos dos milenios) no se registró obsidiana (Reyes 2020). Otros sitios costeros continentales a equivalente distancia de la fuente muestran un

registro similar. Tal es el caso de Seno Gala 1 (1360-1180 cal a.p.), donde las excavaciones no produjeron ninguna evidencia de obsidiana; esta solo fue registrada en artefactos en el intermareal adyacente (Reyes *et al.* 2007).

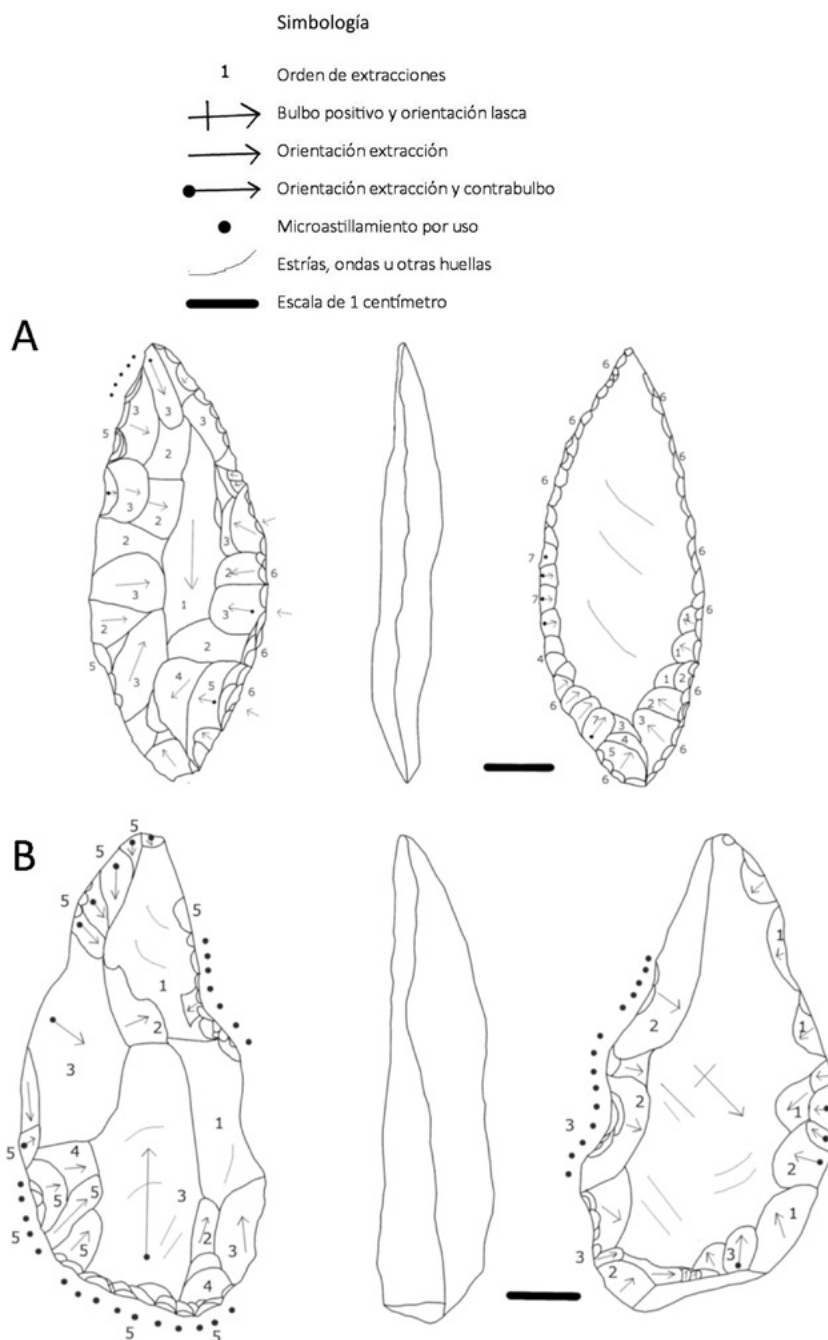


Figura 4. Artefactos bifaciales en obsidiana de GUA-10 Terraza. Los dibujos técnicos indican la cobertura, la orientación, el orden y la superposición de las extracciones por talla, retoque y microastillamiento.

Lo descrito anteriormente contrasta con lo observado en algunas locaciones más distantes. Por ejemplo, en el sitio Isla Goñi 1, al sur del archipiélago de Los Chonos, a 360 km de la fuente, fueron registrados artefactos con obsidiana de Chaitén, tanto en el intermareal como en un depósito estratificado en franco proceso de erosión (Reyes 2020). Su excavación indicó una antigüedad de 4580-4420 cal a.p. y un conjunto lítico donde 99 % de los especímenes era de este tipo de obsidiana. El material incluye artefactos bifaciales, grandes lascas, desechos de adelgazamiento bifacial y de retoque, además de fragmentos en todas las categorías anteriores, lo que sugiere la representación de diversas etapas en la cadena de producción. Esta alta frecuencia a una gran distancia de la fuente señala una distribución discontinua de esta materia prima lítica.

Asimismo, los sitios, a diferentes distancias, ya sean conjuntos numerosos o pequeños, muestran principalmente artefactos retocados de forma bifacial. Considerando lo anterior, es posible establecer que el modo principal de gestión de la obsidiana procedente del volcán Chaitén es el esquema de reducción bifacial. La representación, tanto a nivel de los sitios como de las frecuencias dentro de los conjuntos, de herramientas sobre lascas con talla marginal es menor (e.g., San Juan 1) (Reyes *et al.* 2020). Sin duda, la orientación técnico-económica principal es la manufactura de piezas bifaciales, posiblemente concebida en un marco de planificación, ya que las evidencias de talla marginal pueden considerarse como respuestas principalmente oportunistas (Nelson 1991).

Evidentemente, uno de los aspectos clave para entender el tratamiento tecnológico de la obsidiana de Chaitén es comprender su rol en función de la ocurrencia y las características de otras materias primas representadas en los conjuntos. Esta tarea es compleja debido a las marcadas diferencias en la forma como aparecen las evidencias, los tipos de muestreo y la completitud de su reporte. Sin embargo, algunas observaciones preliminares pueden ser esbozadas a partir de algunos sitios. En la Isla Grande de Chiloé, Chepu 005, por ejemplo, muestra que las materias primas líticas locales dominan ampliamente (e.g. >75 % en el componente Ia), mientras que la obsidiana es la menos representada entre las materias primas alóctonas (5 % en el componente Ia) (Rebolledo *et al.* 2021). En el caso de "Puente Quilo 1", también dominan ampliamente las rocas ígneas de origen local en los dos segmentos estratigráficos evaluados (Sierralta Navarro *et al.* 2024). En San Juan 1, donde la obsidiana es excepcionalmente dominante (81 %), su presencia ocurre en asociación con basaltos y riolitas (Reyes *et al.* 2020).

En el caso de los sitios de Chiloé interior (*i.e.*, Chaitén) también se documenta un dominio amplio de materias primas de abastecimiento local disponibles en la costa (Labarca *et al.* 2021). Hacia el sur, en la costa continental de Aisén, el sitio Seno Gala 1 muestra un panorama similar, con 10 % de obsidiana, aunque no existe un examen sobre la procedencia del resto de las materias primas representadas (Reyes *et al.* 2007; Reyes 2021).

Para el caso del archipiélago de las Guaitecas y el de los Chonos, no existen reportes cuantitativos detallados, pero en líneas generales lo observado en los conjuntos corresponde principalmente a materias primas procedentes de guijarros recolectados en el intermareal adyacente a los sitios (Porter 1993; Reyes *et al.* 2015; Stern y Porter, 1991).

Si bien existen pocos fundamentos comparativos, una revisión preliminar permite establecer que, salvo sitios excepcionales donde la obsidiana del volcán Chaitén supera 80 % de presencia (*i.e.*, San Juan 1, Isla Goñi 1, Isla Goñi 2), esta es una materia prima exótica minoritariamente representada. Se encuentra asociada a otras litologías, cuya procedencia, la mayor parte de las veces, corresponde al entorno local inmediato, como guijarros del intermareal adyacente a los sitios. Estas rocas son útiles para confeccionar instrumental, desde pesas para pesca hasta *choppers* y *chopping tools*, que complementan los artefactos bifaciales, muchas veces de obsidiana.

Análisis tecnológico de herramientas bifaciales ejemplares

En vistas de que se ha podido definir que la orientación tecnológica principal que recibió la obsidiana del volcán Chaitén fue la manufactura de piezas a través de adelgazamiento bifacial, a continuación se describen algunos casos ejemplares que ilustran atributos técnicos destacados y decisiones de la talla lítica propias de la manufactura de herramientas con esta variedad de obsidiana. Estas piezas son diferentes entre sí en tanto exhiben distintos atributos morfológicos y métricos, y también respecto de los usos inferidos. Asimismo, varían en cuanto a las razones atribuidas para su descarte. Tres de ellas provienen del sitio GUA-010 Terraza, fechado en 6210-5990 cal a.p., y una cuarta corresponde a una pieza descontextualizada⁶.

La primera es una punta de proyectil registrada en la excavación del sitio GUA-010 Terraza (Figura 4A y 5B). Fue manufacturada sobre obsidiana de un nódulo de buena calidad, aunque con fracturas relativamente irregulares debido a la presencia de inclusiones de plagioclasa propias de la variedad de

6. Corresponde a una pieza decomisada en un procedimiento policial en el aeropuerto de Balmaceda y que actualmente es conservada en el Museo Regional de Aysén.

Chaitén. El ejemplar mide 60,5 mm de largo, 21,8 mm de ancho y 9 mm de espesor máximo. Su morfología es irregular en consideración al eje central de la pieza. La punta de proyectil fue realizada sobre una lasca, en cuya cara ventral se identificaron ondas muy pronunciadas, lo que sugiere que la matriz habría sido extraída mediante la aplicación de mucha fuerza (¿percusión dura?). La extensión de la talla es facial bimarginal. Por su parte, la formatización inicial de la pieza habría comenzado con el retoque en la cara dorsal mediante series convergentes de lascados parcialmente extendidos, relativamente superpuestos e irregulares por distintas secciones del borde, que van enangostando la sección de la pieza de modo de generar un plano de equilibrio bifacial (Inizan *et al.* 1999). Se prosiguió con un retoque en la cara ventral, enangostando la base mediante retoques marginales, sucesivos y relativamente superpuestos. Se volvió luego a retocar la cara dorsal, con un par de extracciones parcialmente extendidas y restringidas en distintas secciones del borde, y una serie continua de retoques ultramarginales y convergentes por el borde derecho que van delineando un filo. Se finalizó en la cara ventral mediante una serie de retoques convergentes, marginales y relativamente superpuestos en la base, y una serie continua de lascados ultramarginales por todo el borde de la pieza, delineando el filo. En esta pieza, particularmente por la cara dorsal hacia la punta, se observaron algunos sectores restringidos con microastillamiento, posiblemente por uso.

La segunda pieza corresponde a un bifaz sobre una matriz de lasca (Figura 4B) con modificaciones que se extienden completamente por una cara (facial) y, al igual que en el caso anterior, en los dos márgenes de la segunda (bimarginal). También es irregular en consideración a su eje central. Si bien se encuentra fracturada en su base, posteriormente fue retomada. Mide 63 mm de largo, 32 mm de ancho y 15 mm de espesor máximo. Esta pieza fue manufacturada sobre una lasca extraída mediante percusión dura, cuya formatización comenzó con retoques en su cara ventral mediante lascados parcialmente extendidos e irregulares en distintas secciones del borde; un par hacia la mitad proximal y mitad superior por el lado derecho, y un par de lascados anchos que abarcan todo el borde izquierdo. En la base se evidencian negativos convergentes superpuestos, que fueron interrumpidos por la fractura de la pieza. Se continuó tallando la cara dorsal con lascados extendidos que, desde distintas partes, fueron orientados de manera convergente, adelgazando la sección. Como resultado, se produjo la fractura de la pieza, y se continuó modificando por la cara dorsal con retoques extendidos y convergentes desde la base y el borde izquierdo. Por la cara ventral se utilizó la sección de fractura como plataforma de percusión para producir un lascado marginal desde la base y

un par de lascados marginales hacia la mitad de la pieza por el borde derecho y el borde izquierdo, hasta conformar un filo de perfil sinuoso y, en términos generales, con un plano bifacial más bien irregular. Se retocó nuevamente la cara dorsal, mediante series discontinuas de retoques marginales, irregulares y convergentes, en distintos sectores: por la base del borde izquierdo y borde derecho, y hacia la punta por el borde izquierdo. Se observó microastillamiento, posiblemente relacionado con su uso, en la base y en el sector superior, por el borde derecho de la cara dorsal, así como en el borde izquierdo de la cara ventral; en este caso, en bordes cóncavos, posiblemente conformando muescas.

El tercer caso corresponde a un fragmento de pieza bifacial, probablemente la base de una punta (Figura 5A). El fragmento mide 29 mm de largo, 23 mm de ancho y 10 mm de espesor máximo. En este caso, no es posible describir con exactitud el proceso (orden) de talla en tanto no se pudo distinguir la cara ventral de la cara dorsal, ya que presenta una fractura transversal que posiblemente originó el descarte. Aun así, se constató que la pieza fue retocada de manera alternada entre ambas caras. La formatización comenzó con un lascado extendido orientado hacia el centro de la pieza que adelgazó la sección. Luego, por la otra cara, se realizaron retoques parcialmente extendidos y convergentes originados desde distintas partes del borde desde la sección superior y el borde derecho, y otra serie superpuesta a aquella por el borde derecho, de modo de generar un plano bifacial. Se prosiguió, en la primera cara, con retoques parcialmente extendidos desde los distintos sectores del borde, orientados hacia el centro, superpuestos en algunos casos, que van enangostando fillos. Se giró nuevamente la pieza para retocar por la otra cara, con lascados parcialmente extendidos y contiguos desde el borde izquierdo, y nuevamente en la primera cara se realizaron retoques, marginales y ultramarginales, discontinuos por la punta y los bordes, orientados al centro, que van adelgazando los fillos. En esta pieza no se pudo constatar evidencias de microastillamiento.

La cuarta y última pieza corresponde a un bifaz de obsidiana, muy grande y espeso, cuyo tamaño sugiere que corresponde a un núcleo bifacial. Destaca su gran tamaño, en especial cuando se compara con otras piezas bifaciales (Figura 5C). Su largo es de 230 mm, su ancho de 85 mm y su espesor máximo de 41 mm. En consideración a su eje central, es una pieza mínimamente irregular. Sus bordes son convexos, asimétricos, y su sección transversal es biconvexa, con una relación ancho/espesor de 2,1, por lo que es considerada como relativamente gruesa. No presenta fracturas y está en estado completo. Las características de la materia prima muestran que la obsidiana utilizada (co-

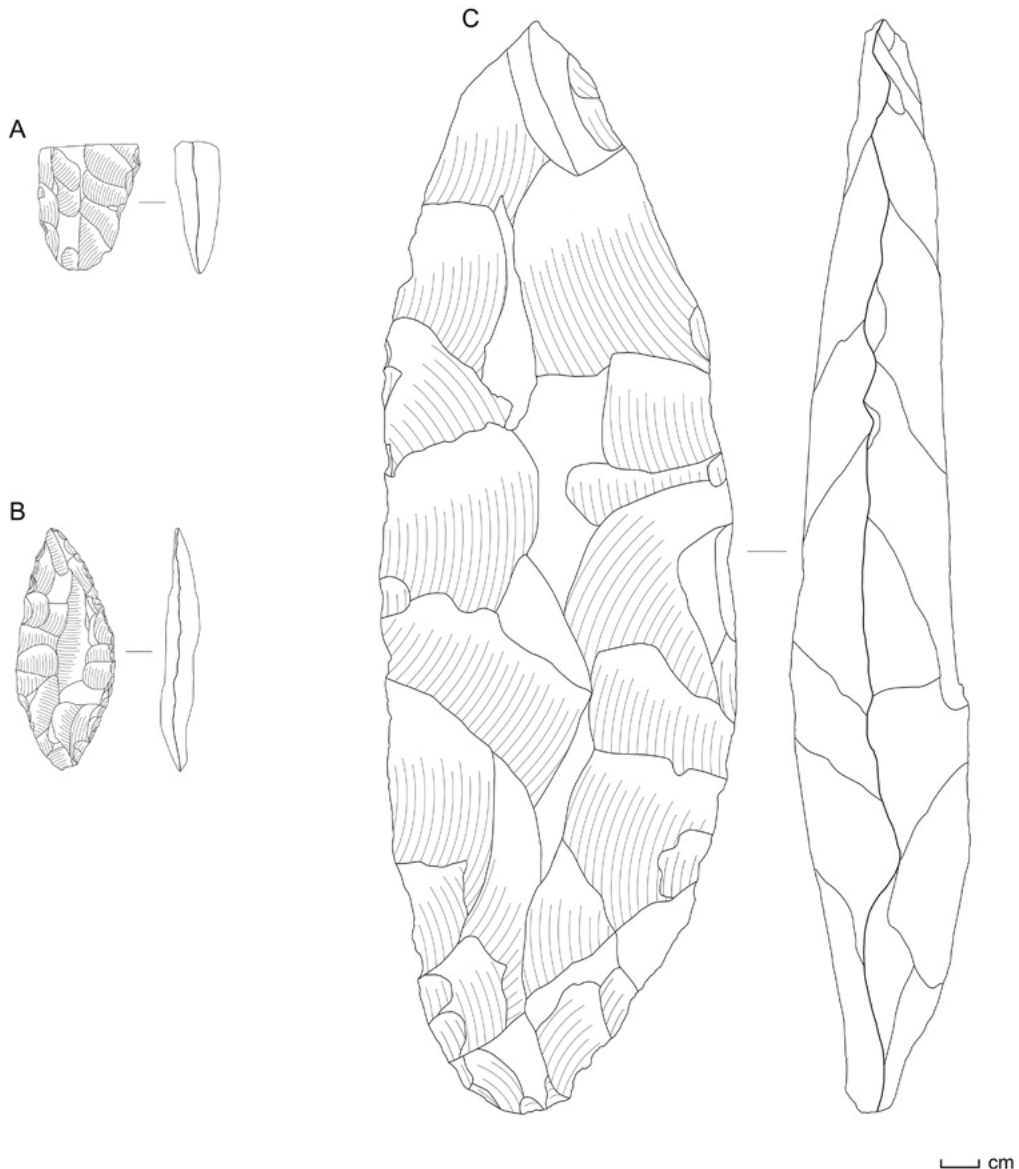


Figura 5. Artefactos bifaciales en obsidiana del volcán Chaitén dibujados en la misma escala. A) fragmento de punta; B) punta completa (GUA-010 Terraza); C) núcleo bifacial (origen desconocido).

lor grisáceo oscuro y opaco) contenía abundantes inclusiones de plagioclasas, que hacen que su textura sea rugosa. La pieza está tallada prácticamente en su totalidad, con la excepción de una pequeña sección del borde en su extremo longitudinal, en el cual se conserva corteza. Fue reducida alternando percusión dura y blanda. No presenta regularización de los bordes, aunque sí se advierten algunos retoques discontinuos, realizados ocasionalmente con bisagras. En ambos bordes el ángulo varía entre 45° a 60° . Si bien no se descarta

el uso en ninguno de los dos bordes, su gran tamaño y los grandes negativos de lascas en ambas caras sugieren una posible función como núcleo para la obtención de matrices para uso como filos vivos.

Comentarios finales

Aunque nuestro conocimiento es aún preliminar, se puede establecer que la distribución espacial de la obsidiana gris porfírica del volcán Chaitén es extensa, a la vez que discontinua. Sin duda, nuevos análisis geoquímicos en más muestras líticas, en asociación a una mejor cobertura de la línea costera, nuevas excavaciones y el uso sistemático de fechados radiocarbónicos, permitirían alcanzar una mayor profundidad en el conocimiento de las conductas asociadas con el tratamiento de la obsidiana. De acuerdo con el estado actual del conocimiento, esta ha sido registrada en frecuencias variables en lugares cercanos, como Chiloé (incluso >80 %), y en abundancia en Isla Goñi, a una distancia de ca. 360 km. Sin embargo, la misma es infrecuente en el archipiélago de las Guaitecas y su representación es particularmente baja en la zona continental inmediatamente próxima a la fuente (*i.e.*, localidad de Chaitén). Por otra parte, aunque de forma excepcional, se registró hacia el norte en la zona de Valdivia y hacia el sureste en el Parque Nacional Monte León en la costa Atlántica y en la zona volcánica de Pali Aike, hacia el extremo sur del continente. Estos dos casos de ocurrencias muy distantes no deben ser considerados como representativos de las conductas de abastecimiento principales, sino posibles casos fuera de la norma, donde nódulos o artefactos particulares alcanzaron lugares lejanos bajo algún mecanismo distinto al intercambio recurrente (Pallo y Borrero 2015).

Por una parte, el carácter extensivo y a la vez discontinuo de esta materia prima en los sitios del Archipiélago Norte y el continente puede entenderse en asociación con la navegación como medio principal de transporte, ya que las canoas pudieron acarrear cantidades/volúmenes mayores de obsidiana que las esperables para individuos de a pie (Reyes 2020). El patrón observado contrasta con la distribución relativamente continua de la obsidiana en Patagonia continental, donde las curvas de declinación explican de forma más adecuada el transporte por vía terrestre (Méndez *et al.* 2018; Pallo y Borrero 2015). Las diferencias entre la distribución en términos de frecuencia y la forma de las materias primas líticas y otros bienes de alto valor en territorios continuos (*i.e.*, continentales) y fragmentados (*i.e.*, insulares) corresponden a una línea de trabajo a explorar a futuro.

Por otra parte, en términos temporales, la antigüedad del conocimiento de la fuente parece no haber sido un factor influyente en las trayectorias observadas. Desde el inicio de la ocupación insular, en el sexto milenio a.p., la obsidiana se ve representada en el Archipiélago Norte. Dado que en el caso de esta roca aún tenemos un conocimiento temporal muy limitado, no han podido definirse períodos de discontinuidad temporal, como es el caso mejor estudiado de la obsidiana verde del mar de Otway (San Román y Prieto 2004).

En términos de su aprovechamiento tecnológico, la obsidiana del volcán Chaitén puede considerarse una materia prima de alta jerarquía para los grupos canoeros que la usaron. Es la única roca extra-local transportada a lo largo del Archipiélago Norte. Esto contrasta con todas las otras materias primas representadas en los sitios, que son principalmente de origen local; por ejemplo, guijarros de las playas inmediatamente cercanas a los sitios (Porter 1993; Reyes *et al.* 2015; Reyes *et al.* 2016). El hecho de que la ocupación de la zona requiriera navegación condicionó la forma en cómo la obsidiana se manifiesta en el registro arqueológico.

Aunque su calidad para la talla es variable, la obsidiana del volcán Chaitén fue principalmente utilizada con una estrategia conservada en un marco de planificación espacial, como lo sugiere el dominio de talla bifacial y el desarrollo de artefactos lanceolados de proporciones normadas. Incluso casos excepcionales, como el núcleo bifacial de gran tamaño descrito en este trabajo, realzan la idea de la búsqueda de formas eficientes de selección de materia prima, transporte y conservación (Kelly 1988). Las piezas estudiadas en detalle muestran que los bifaces fueron tallados siguiendo patrones estandarizados de cobertura incompleta de las caras (*i.e.*, facial/bimarginal).

La discusión del transporte y el descarte distante de la obsidiana gris del volcán Chaitén involucra aspectos del desarrollo de la navegación indígena y la ocupación de ambientes insulares en el Archipiélago Norte de Patagonia. Las primeras evidencias de explotación y uso de esta obsidiana son relativamente coetáneas a los indicios iniciales de navegación en el área. Dado que las principales y más recurrentes evidencias de su explotación ocurren en el Archipiélago Norte, es lógico suponer que su uso y la navegación estén de alguna manera entrelazados. Si bien la navegación y la ocupación de islas tienen antecedentes más antiguos en el continente, el nivel de fragmentación territorial del Archipiélago Norte hizo de esta un área donde la navegación fue crítica puesto que no era únicamente necesaria para el desplazamiento ocasional hacia una isla en particular o como medio de un proceso colonizador puntual, sino que significó el desarrollo de un modo de vida donde el desplazamiento residencial de las sociedades móviles que lo habitaron estuvo inherentemente

asociado a la navegación. La obsidiana del volcán Chaitén ciertamente jugó un rol fundamental al ser la única roca lo suficientemente apta para ser transformada en diseños recurrentes, transportables, conservados y descartados a grandes distancias por los habitantes del Archipiélago Norte.

Agradecimientos. Financiado por ANID FONDECYT 1210045. A Paulina Chávez por la Figura 5. A los editores de este volumen y a dos revisores anónimos cuyas observaciones ayudaron a mejorar este trabajo.

Referencias citadas

- Amigo, A, L. E. Lara y V. C. Smith. 2013. Holocene Record of Large Explosive Eruptions from Chaitén and Michinmahuida Volcanoes, Chile. *Andean Geology* 40(2): 227-248. doi.org/10.5027/andgeoV40n2-a03.
- Campbell, R., C. R. Stern y A. Peñaloza. 2017. Obsidian in Archaeological Sites on Mocha Island, Southern Chile: Implications of its Provenience. *Journal of Archaeological Science, Reports* 13: 617-624. doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.05.005.
- Caracotche, M. S., I. Cruz, S. Espinosa, F. Carballo Marina y J. B. Belardi. 2005. Rescate arqueológico en el Parque Nacional Monte León (Santa Cruz, Argentina). *Magallania* 33(2): 143-163.
- Caracotche, M. S., A. S. Muñoz, D. S. Cañete Mastrángelo y P. A. Lobbia. 2017. Yegua Quemada 3: un depósito arqueológico del Holoceno medio en el Parque Nacional Monte León (Patagonia, Argentina). *Magallania* 45(2): 165-180.
- Charlin, J. 2009. Aprovisionamiento, explotación y circulación de obsidianas durante el Holoceno tardío en Pali Aike (Prov. Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIV*: 53-74.
- Cooper, J. 1946. The Chono. En: *Handbook of South American Indians: Vol. 1: The Marginal Tribes*, editado por J. Steward, pp. 47-54. Bureau of American Ethnology Bulletin 143. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Davies, B. J., C. M. Darvill, H. Lovell, J. M. Bendle, J. A. Dowdeswell, D. Fabel, J.-L. García, A. Geiger, N. F. Glasser, D. M. Gheorghiu, S. Harrison, A. S. Hein, M. R. Kaplan, J. R. V. Martin, M. Mendelova, A. Palmer, M. Pelto, A. Rodés, E. A. Sagedo, R. K. Smedley, J. L. Smellie y V. R. Thorndycraft. 2020. The Evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the Present Day (PATICE). *Earth-Science Reviews* 204: 103152. doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103152.
- Díaz, C. y M. Garretón. 1972-1973. El poblamiento prehispánico del área insular septentrional chilena. *Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena*, pp. 559-584. Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago.

- Erlandson, J. M. y S. M. Fitzpatrick. 2006. Oceans, Islands, and Coasts: Current Perspectives on the Role of the Sea in Human Prehistory. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 1(1): 5-32. doi.org/10.1080/15564890600639504.
- Garreaud, R. D. 2009. The Andes Climate and Weather. *Advances in Geosciences* 22: 3-11. doi.org/10.5194/adgeo-22-3-2009.
- Haberle, S. G. y K. D. Bennett. 2004. Postglacial Formation and Dynamics of North Patagonian Rainforest in the Chonos Archipelago, Southern Chile. *Quaternary Science Reviews* 23: 2433-2452. doi.org/10.1016/j.quascirev.2004.03.001.
- Hayward, P. 2012. Aquapelagos and Aquapelagic Assemblages: Towards an Integrated Study of Island Societies and Marine Environments. *Shima, The International Journal of Research into Island Cultures* 6(1): 1-11.
- Hogg, A. G., T. J. Heaton, Q. Hua, J.G. Palmer, C. S. M. Turney, J. Southon, A. Bayliss, P. G. Blackwell, G. Boswijk, C. Bronk Ramsey, C. Pearson, F. Petchey, P. Reimer, R. Reimer y L. Wacker. 2020. SHCal20 Southern Hemisphere Calibration, 0-55,000 Years Cal BP. *Radiocarbon* 62(4): 759-778. doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16783.
- Inizan, M.-L., M. Reduron, H. Roche y J. Tixier. 1999. *Technology and Terminology of Knapped Stone*. Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques, Nanterre.
- Isla, F. I. 1989. Holocene Sea-Level Fluctuation in the Southern Hemisphere. *Quaternary Science Reviews* 8(4): 359-368. doi.org/10.1016/0277-3791(89)90036-X.
- Kelly, R. L. 1988. The Three Sides of a Biface: Tool Roles and the Organization of Technology. *American Antiquity* 53(2): 231-244. doi.org/10.2307/281115.
- Labarca, R., E. Calás, J. Letelier, B. Alloway y K. Holmberg. 2021. Arqueología en el Morro Vilcún (Comuna de Chaitén, Región de Los Lagos, Chile): síntesis y perspectivas. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* núm. especial: 499-520.
- Labarca, R., F. Mena, A. Prieto, T. Dupradou y E. Silva. 2016. Investigaciones arqueológicas en torno a los primeros registros de arte rupestre en Morro Vilcún. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 21(2): 65-80.
- Lambeck, K., T. M. Esat y E.-K. Potter. 2002. Links between Climate and Sea Levels for the Past Three Million Years. *Nature* 419(6903): 199-206. doi.org/10.1038/nature01089.
- Legoupil, D. y M. Fontugne. 1997. El poblamiento marítimo en los archipiélagos de Patagonia: núcleos antiguos y dispersión reciente. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas* 25: 75-87.
- Lomnitz, C. 1970. Major Earthquakes and Tsunamis in Chile during the Period 1535 to 1955. *Geologisch Rundschau* 59: 938-960. doi.org/10.1007/BF02042278.
- Luebert, F. y P. Plissock. 2006. *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.

- Méndez, C. y O. Reyes. 2008. Late Holocene Human Occupation of the Patagonian Forests: A Case Study in the Cisnes River Basin. *Antiquity* 82(317): 560-570. doi.org/10.1017/S0003598X00097222.
- Méndez, C., y O. Reyes. 2015. Archaeology near the Southern Ice-End: Current Advances in Human Interdisciplinary Research at Central Western Patagonia. *SAA Archaeological Record* 15(3): 21-26.
- Méndez, C., C. R. Stern, A. Nuevo Delaunay, O. Reyes, F. Gutiérrez y F. Mena. 2018. Spatial and Temporal Distributions of Exotic and Local Obsidians in Central Western Patagonia, Southernmost South America. *Quaternary International* 468: 155-168. doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.062.
- Méndez, C., C. R. Stern y O. Reyes. 2008-2009. Transporte de obsidias a lo largo de los Andes de Patagonia central (Aisén, Chile). *Cazadores Recolectores del Cono Sur, Revista de Arqueología* 3: 51-68.
- Moreno, P. I., G. Denton, H. Moreno, T. V. Lowell, A. E. Putnam y M. R. Kaplan. 2015. Radiocarbon Chronology of the Last Glacial Maximum and its Termination in Northwestern Patagonia. *Quaternary Science Reviews* 122: 233-249. doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.05.027.
- Moreno, P. I., C. Méndez, C. A. Henríquez, E. I. Fercovic, J. Videla, O. Reyes, L. A. Villacís, R. Villa-Martínez y B. V. Alloway. 2023. Fires and Rates of Change in the Temperate Rainforests of Northwestern Patagonia since ~18 ka. *Quaternary Science Reviews* 300: 107899. doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107899.
- Naranjo, J. A. y C. R. Stern. 2004. Holocene Tephrochronology of the Southernmost Part (42°30'-45° S) of the Andean Southern Volcanic Zone. *Revista Geológica de Chile* 31: 224-240. doi.org/10.4067/S0716-02082004000200003.
- Nelson, M. C. 1991. The Study of Technological Organization. En: *Archaeological Method and Theory* 3, editado por M. B. Schiffer, pp. 57-100. University of Arizona Press, Tucson.
- Pallo, M. C. y L. A. Borrero. 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. doi.org/10.7183/1045-6635.26.3.287.
- Piana, E. L., A. F. Zangrando y L. A. Orquera. 2012. Early Occupations in Tierra del Fuego and the Evidence from Layer S at the Imiwaia I Site (Beagle Channel, Argentina). En: *Southbound Late Pleistocene Peopling of Latin America*, editado por L. Miotti, M. Salemme, N. Flegenheimer y T. Goebel, pp. 171-175. Center for the Study of the First Americans, College Station.
- Pino, M. y R. X. Navarro. 2005. Geoarqueología del sitio arcaico Chan-Chan 18, costa de Valdivia: discriminación de ambientes de ocupación humana y su rela-

- ción con la transgresión marina del Holoceno Medio. *Revista Geológica de Chile* 32: 59-75. doi.org/10.4067/S0716-02082005000100004.
- Porter, C. 1993. GUA-010, un sitio costero erosionado en una zona sísmica activa. *Boletín del Museo Regional de la Araucanía* 4: 81-88.
- Ramos, V. 2005. Seismic Ridge Subduction and Topography: Foreland Deformation in the Patagonian Andes. *Tectonophysics* 399: 73-86. doi.org/10.1016/j.tecto.2004.12.016.
- Rebolledo, S., A. Delgado, P. Kelly, S. Sierralta, G. Bravo, D. Hernández y C. Cortés. 2021. Chepu 005: Aproximaciones desde el análisis de colecciones a las comunidades cazadoras recolectoras de Chiloé. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* núm. especial: 465-498.
- Reyes, O. 2020. *The Settlement of the Chonos Archipelago, Western Patagonia, Chile*. Springer Nature. doi.org/10.1007/978-3-030-54326-6.
- Reyes, O. 2021. *Navegando en los canales patagónicos: arqueología de los grupos canoeros del archipiélago de los Chonos (43°-47° S)*. Universidad de Magallanes, Punta Arenas.
- Reyes, O., M. Moraga, C. Méndez y A. Cherkinsky. 2015. Maritime Hunter-Gatherers in the Chonos Archipelago (43°50'-46°50' S), Western Patagonian Channels. *Journal of Island & Coastal Archaeology* 10(2): 207-231. doi.org/10.1080/15564894.2014.1001920.
- Reyes, O., C. Belmar, M. San Román, F. Morello y X. Urbina. 2020. Avances en la secuencia cronológica del mar interior de Chiloé, Patagonia occidental: sitios arqueológicos San Juan 1, Tauco 1 y 2. *Magallania* 48(1): 173-184.
- Reyes, O., C. Méndez y M. San Román. 2019a. Cronología de la ocupación humana en los canales septentrionales de Patagonia occidental, Chile. *Intersecciones en Antropología* 20(2):87-101. doi.org/10.37176/iea.20.2.2019.449.
- Reyes, O., C. Méndez, M. San Román, P. Cárdenas, H. Velásquez, V. Trejo, F. Morello, y C. R. Stern. 2007. Seno Gala I: nuevos resultados en la arqueología de los canales septentrionales (44° S, Región de Aisén, Chile). *Magallania* 35(2): 105-119.
- Reyes, O., C. Méndez, M. San Román y J.-P. François. 2018. Earthquakes and Coastal Archaeology: Assessing Shoreline Shifts on the Southernmost Pacific Coast (Chonos Archipelago 43°50'-46°50' S, Chile, South America). *Quaternary International* 463: 161-175. doi.org/10.1016/j.quaint.2016.10.001.
- Reyes, O., M. San Román y F. Morello. 2016. Searching for Maritime Hunter-Gatherer Archaeological Record in the Shifting Shorelines of the South Pacific Coast (Chonos and Guaitecas Archipelago, Chile). En: *Marine Ventures: Archaeological Perspectives on Human-Sea Relations*, editado por H. B. Bjerck, H. M.

- Breivik, S. E. Fretheim, E. L. Piana, B. Skar, A. M. Tivoli y A. F. Zangrando, pp. 137-151. Equinox eBooks, Sheffield.
- Reyes, O., A. Tessone, C. Belmar, M. San Román, F. Morello, M. Moraga y X. Urbina. 2023. Cambios y continuidades en la subsistencia e interacción entre sociedades cazadoras-recolectoras marinas y agro-alfareras durante el Holoceno tardío en el Archipiélago Septentrional, Patagonia, Chile. *Latin American Antiquity* 34(3): 497-514. doi.org/10.1017/laq.2022.38.
- Reyes, O., A. Tessone, M. San Román y C. Méndez. 2019b. Dieta e isótopos estables de cazadores recolectores marinos en los canales occidentales de Patagonia, Chile. *Latin American Antiquity* 30(3): 550-568. doi.org/10.1017/laq.2019.40.
- San Román, M. y A. Prieto. 2004. (Dis)continuidad del uso de obsidiana verde entre poblaciones de adaptación marítima del mar de Otway y estrecho de Magallanes. En: *Contra viento y marea: Arqueología de Patagonia*, editado por M. T. Civalero, P. M. Fernández, A. G. Guráieb, pp. 571-580. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- San Román, M., O. Reyes, F. Morello y J. Torres. 2016. Archaeology of Maritime Hunter-Gatherers from Southernmost Patagonia, South America: Discussing Timing, Changes and Cultural Traditions during the Holocene. En: *Marine Ventures: Archaeological Perspectives on Human-Sea Relations*, editado por H. B. Bjerck, H. M. Breivik, S. E. Fretheim, E. L. Piana, B. Skar, A. M. Tivoli y A. F. Zangrando, pp. 157-174. Equinox eBooks, Sheffield.
- Sierralta Navarro, S., A. Delgado Orellana, S. Rebolledo Canales, C. Cortés Rodríguez, H. Carrión Méndez, D. Hernández Castillo, R. González Rojas, C. Dávila Contreras, H. Inostroza Rojas y C. Roa Solís. 2024. Poblamiento litoral de los archipiélagos patagónicos septentrionales: cronología y estratigrafía de Puente Quilo-1, Isla Grande de Chiloé, Chile. *Latin American Antiquity* 35(1): 72-90. doi.org/10.1017/laq.2022.93.
- Stern, C. R. 2004. Obsidian in Southern Patagonia: Review of the Current Information. En: *Contra viento y marea: Arqueología de Patagonia*, editado por M. T. Civalero, M. P. Fernández y G. Guraieb, pp. 167-176. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.
- Stern, C.R. 2018. Obsidian Sources and Distribution in Patagonia, Southernmost South America. *Quaternary International* 468: 190-205. doi.org/10.1016/j.quaint.2017.07.030.
- Stern, C. R., S. Caratcotche, I. Cruz y J. Charlin. 2012. Obsidiana gris porfírica calco-alcalina del volcán Chaitén en sitios arqueológicos al sur del río Santa Cruz, Patagonia meridional. *Magallania* 40(1): 137-144.

- Stern, C. R. y P. Curry. 1995. Obsidiana del sitio Posa Las Conchillas, Isla Traiguén (45°30' S), Archipiélago de los Chonos. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas* 23: 119-124.
- Stern, C. R., C. García, X. Navarro y J. Muñoz. 2009. Fuentes y distribución de diferentes tipos de obsidianas en sitios arqueológicos del Centro-Sur de Chile (38-44° S). *Magallania* 37: 179-192.
- Stern, C. R., X. Navarro y J. Muñoz. 2002. Obsidiana gris translúcida del volcán Chaitén en los sitios arqueológicos de Quilo (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. y C. Porter. 1991. Obsidiana en yacimientos arqueológicos de Chiloé y las islas Guaitecas. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas* 20: 205-209.
- Stuiver, M., P. J. Reimer y R. W. Reimer. 2020. *CALIB 8.1*. <http://calib.org>.
- Zangrando, A. F., H. B. Bjerck, E. L. Piana, H. M. Breivik, A. M. Tivoli y J. Negre. 2018. Spatial Patterning and Occupation Dynamics during the Early Holocene in an Archaeological Site from the South Coast of Tierra del Fuego: Binushmuka I. *Estudios Atacameños* 60: 31-49. doi.org/10.4067/S0718-10432018005001401.
- Zangrando, A. F., A. M. Tivoli, J. F. Ponce, D. V. Alunni, M. C. Fernández Roperó y M. P. Martinoli. 2022. Colonización humana de Tierra del Fuego: contextos arqueológicos pretransgresivos en la costa norte del canal Beagle. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 54(3): 557-577.