

Modelos de movilidad humana en Patagonia centro-meridional a través del análisis de artefactos líticos y sistemas de información geográfica

Brenda L. Gilio, Nora V. Franco y Lucas Vetrivano

Recibido 28 de abril 2022. Aceptado 25 de agosto 2022

RESUMEN

Durante mucho tiempo, Pampa del Asador fue considerada la principal fuente de obsidiana negra en Patagonia centro-meridional (Argentina). Recientemente se localizó una nueva fuente secundaria con igual composición geoquímica a más de 170 km al sudeste, en 17 de Marzo. Este trabajo evalúa si los cazadores-recolectores que utilizaron los cañadones basálticos al norte del río Santa Cruz pudieron haber explotado esta fuente, dada su proximidad y también su cercanía al Macizo del Deseado, fuente de rocas silíceas de excelente calidad. Se analizaron la frecuencia, porcentaje, clases artefactuales, tamaños medio y máximo de los artefactos en obsidiana negra recuperados en los cañadones El Lechuza y Yaten Guajen. Esta información se complementó con la frecuencia y porcentaje de artefactos en rocas silíceas macroscópicamente semejantes a las del Macizo del Deseado. Los datos obtenidos se integraron con modelos de circulación humana utilizando sistemas de información geográfica. Los resultados sugieren una mayor probabilidad en la frecuencia de utilización de la fuente 17 de Marzo en el caso del cañadón Yaten Guajen y refuerzan la posibilidad de la explotación de Pampa del Asador en el caso del cañadón El Lechuza.

Palabras clave: Patagonia; Circulación humana; Fuentes de obsidiana; Análisis lítico; Sistemas de información geográfica.

Models of human mobility in central-southern Patagonia through the analysis of lithic artifacts and Geographic Information Systems

ABSTRACT

For a long time, Pampa del Asador was considered the main source of black obsidian in central south Patagonia, Argentina. A new secondary source with the same geochemical composition was recently found more than 170 km to the southeast, in 17 de Marzo. This paper evaluates whether the hunter-gatherers who used the basaltic canyons north of the Santa Cruz River could have utilized this latter source, given its proximity and closeness to the Deseado Massif, a source of siliceous rocks of excellent quality. The frequency, percentage, artefactual classes, medium and maximum sizes of black obsidian artifacts recovered in El Lechuza and Yaten Guajen Canyons were analyzed. This information was complemented with the frequency and percentage of artifacts made of siliceous rocks macroscopically similar to those of the Deseado Massif. The data obtained was integrated with human circulation models using Geographic

Brenda L. Gilio. Centro de Investigación y Transferencia (CIT) Santa Cruz, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Lisandro de la Torre 860 (9400), Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina. E-mail: brendagilio@yahoo.com.ar

Nora V. Franco. CONICET. Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Saavedra 15, 5° piso (CP 1083), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: nvfranco2008@gmail.com

Lucas Vetrivano. CONICET. IMHICIHU. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Saavedra 15, 5° piso (CP 1083), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: lucasvetri@yahoo.com.ar

Intersecciones en Antropología 23(2), julio-diciembre. 277-295. 2022. ISSN-e 1850-373X

<https://doi.org/10.37176/iea.23.2.2022.768>

Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina

Information Systems. The results suggest a greater probability for the frequency of use of the 17 de Marzo source in the case of Yaten Guajen Canyon and reinforce the possibility of the use of Pampa del Asador in the case of El Lechuza Canyon.

Keywords: Patagonia; Human circulation; Obsidian sources; Lithic analysis; Geographic Information Systems.

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, Pampa del Asador (en adelante, PDA, Figura 1) fue considerada como la principal fuente de obsidiana negra en Patagonia centro-meridional (e.g., Stern *et al.*, 1995a y b; Espinosa y Goñi, 1999; Stern, 1999, 2000; Goñi *et al.*, 2009; Fernández *et al.*, 2015; Cueto *et al.*, 2018). Si bien diferentes investigadores plantearon la posibilidad de la existencia de fuentes de obsidiana negra en el área de los lagos Belgrano y San Martín debido a la elevada frecuencia de artefactos elaborados con esta materia prima con altos porcentajes de corteza en sitios arqueológicos próximos a dicha área, estas fuentes no han sido aún localizadas (Molinari y Espinosa, 1999). Magnin (2010), siguiendo los estudios geológicos de Panza (2001), también menciona la existencia de afloramientos de obsidiana negra y gris negruzca en el Macizo del Deseado (en adelante, MD), aunque sería un vitrófero muy friable con fragmentación interna, no apto para la talla (Fernández, en Magnin, 2010). Hacia el sur, pobladores actuales –trabajadores de estancias– mencionaron la existencia de otra fuente de obsidiana negra en los cañadones basálticos al norte del río Santa Cruz, pero los análisis geoquímicos de los artefactos recuperados no apoyan esta afirmación (Franco *et al.*, 2020b).

PDA se extiende a lo largo de 80 km en dirección suroeste-noreste y tiene un ancho promedio de 15 km, con altitudes de entre 650 y 1100 msnm (Stern *et al.*, 1995a y b; Espinosa y Goñi, 1999; Stern, 2000, 2004; Belardi *et al.*, 2006). Es una fuente secundaria compuesta por diferentes variedades de obsidiana (e.g., Stern, 1999, 2000, 2004), con un importante cono aluvial hacia el este (Belardi *et al.*, 2006). Desafortunadamente, la fuente primaria no ha sido localizada. Artefactos líticos con la misma composición geoquímica (e.g., Stern, 1999, 2000, 2004; Fernández *et al.*, 2015, 2017) fueron recuperados a más de 400 km de esta fuente, en sitios a ambos lados de la cordillera de los Andes. Esto llevó a diferentes autores a sugerir su importancia para los grupos cazadores-recolectores desde la transición Pleistoceno-Holoceno. Al

respecto, se han propuesto distintas formas de obtención (e.g., Stern *et al.*, 1995b; Espinosa y Goñi, 1999; Molinari y Espinosa, 1999; Civalero y Franco, 2003; Franco, 2004; Goñi *et al.*, 2009; Franco *et al.*, 2010; Méndez *et al.*, 2012; Pallo y Borrero, 2015; Pallo, 2016; Cueto *et al.*, 2018; Cassiodoro *et al.*, 2020).

Recientemente, a más de 170 km al sudeste de PDA, en la localidad 17 de Marzo (en adelante, 17M, Figura 1), se encontró una nueva fuente secundaria de obsidiana negra con la misma composición geoquímica, lo que abre la posibilidad de la existencia de otras fuentes entre ambas (Franco *et al.*, 2017) o en espacios próximos (Molinari y Espinosa, 1999; Magnin, 2010). Este hallazgo cambia nuestra visión respecto de la disponibilidad de obsidiana negra, ya que, en lugar de estar disponible en un punto relativamente acotado del espacio, podría estar extendida a lo largo de más de 170 km, siguiendo una dirección noroeste-sureste. La existencia de fuentes secundarias de obsidiana a distancias que alcanzan hasta 100 km desde la fuente original debido a distintos procesos geológicos ha sido identificada en otras partes del mundo (Shott, 2021).

En el caso de Patagonia, ambas fuentes secundarias de obsidiana negra presentan diferentes características. Si bien su disponibilidad es mayor en PDA que en 17M, existe una variabilidad considerable dentro de PDA, no solo en cuanto a su densidad, sino también respecto del tamaño de los nódulos disponibles. La mayor densidad corresponde a una cuenca lagunar cercana a Cerro Pampa, donde se contabilizaron 40 nódulos por m² (Espinosa y Goñi, 1999; Cassiodoro *et al.*, 2015). Al noreste de la localidad, la densidad es menor y llega a 3,26 nódulos por m² (Cassiodoro *et al.*, 2015). También decrece hacia el este de PDA, incluyendo su cono aluvial (Belardi *et al.*, 2006), donde la densidad es de 0,00076 nódulos por m² y la fuente se encuentra a menor altura, de manera tal que resulta más accesible (Belardi *et al.*, 2006; Cassiodoro *et al.*, 2015). En 17M, la densidad es variable, pero la información preliminar indica que en un sector de ese espacio es de 0,00018 nódulos por m².



Figura 1. Fuentes de obsidiana y principales cursos de agua y lagos mencionados en el texto.

En cuanto al tamaño de los nódulos de obsidiana, en PDA, la mayoría de los diámetros máximos oscilan entre 40 y 59,9 mm, aunque pueden llegar a variar entre 20 y 100 mm (Espinosa, 2002, en

Cassiodoro *et al.*, 2015). Hacia el este, los diámetros son inferiores a 50 mm (Belardi *et al.*, 2006; Cassiodoro *et al.*, 2015). Por su parte, en 17M varían entre 19 y 48 mm, con una media de 29,68

mm y un desvío estándar de 7,78 mm (Franco *et al.*, 2017). Los guijarros de 17M tienen una corteza distintiva, probablemente producto de la meteorización durante el transporte. La superficie de los guijarros es de color negro opaco y presenta huecos semiesféricos de tamaño variable, que en el fondo tienen una capa de óxido de hierro marrón rojizo (Franco *et al.*, 2017). En este sentido, son claramente diferenciables de los de PDA (ver imágenes en Cassiodoro *et al.*, 2015). Por otra parte, PDA está ubicada al oeste, próxima a bosques y mesetas que habrían atraído a los grupos humanos en épocas estivales por sus recursos hídricos y alimenticios, según la interpretación de algunos autores (Belardi *et al.*, 2006; Goñi *et al.*, 2006, 2009). En cambio, 17M se encuentra en la zona central de la estepa, próxima a un conjunto de manantiales y a 10 km al sur del MD (e.g., Brook *et al.*, 2015; Franco *et al.*, 2019). Este último ha sido reconocido por distintos investigadores como un área rica en materias primas silíceas de excelente calidad que habrían atraído a los cazadores-recolectores, especialmente considerando que son escasas hacia el sur (e.g., Cattáneo, 2000, 2004; Hermo, 2008; Skarbun, 2009; Franco *et al.*, 2015, 2019).

El objetivo de este trabajo es evaluar si los cazadores-recolectores que utilizaron los cañadones basálticos ubicados al norte del río Santa Cruz pudieron haber explotado la fuente 17M. Esto podría haber ocurrido si se tiene en cuenta que algunos de los sitios localizados en tales cañadones se ubican más próximos a esa fuente de obsidiana que a PDA y a aproximadamente 140 km al sur del MD y sus fuentes de rocas silíceas.

ANTECEDENTES

Los cañadones que corren entre los mantos basálticos localizados en la margen norte del río Santa Cruz (en adelante, MNRSC) siguen una dirección general norte-sur hasta desembocar en este, por lo que pudieron haberse utilizado como corredores entre los espacios ubicados al norte y el propio río. Por otra parte, el río Santa Cruz, como otros cursos de agua de Patagonia, pudo haber sido un importante atractor para los grupos humanos (e.g., Borrero, 1994-1995), no solo por los recursos que concentra, sino también por su dirección oeste-este, que permite conectar diferentes entornos, desde los bosques en su extremo oriental hasta el océano Atlántico al este. Cabe señalar además que,

en algunos casos, los flujos basálticos alcanzan la napa freática, por lo que los cañadones cuentan con vertientes de agua permanente que también podrían funcionar como atractores (Brook *et al.*, 2015), especialmente durante los períodos de mayor aridez que afectaron Patagonia (e.g., Coronato *et al.*, 1999; Gilli *et al.*, 2005; Brook *et al.*, 2013, 2015; Franco *et al.*, 2020a).

Las ocupaciones iniciales en las mesetas basálticas localizadas al norte del río Santa Cruz datan del Holoceno temprano, pero la mayor presencia humana comienza hace ca. 2500 años AP (Franco *et al.*, 2007a y b, 2014; Franco, 2008; Vetrivano *et al.*, 2022). El arte rupestre –principalmente grabados, pero también algunas pinturas– es frecuente, aunque existen diferencias entre los cañadones aquí analizados: El Lechuza, ubicado hacia el oeste, y Yaten Guajen, al este, separados por una distancia media de 60 km (e.g., Franco *et al.*, 2007a y b; Franco, 2008; Fiore y Ocampo, 2009; Acevedo *et al.*, 2012-2014) (Figura 1).

El análisis del arte rupestre presente en estos cañadones indica la existencia de patrones similares de composición visual, que se relacionan con su ubicación, reglas de combinación, el tipo de motivos y técnicas empleadas; aunque se presentan variaciones, como la mayor frecuencia de pinturas en el cañadón Yaten Guajen (Acevedo *et al.*, 2012-2014).

Desde la década de 1970, diferentes autores sugirieron la existencia de circuitos de movilidad entre estos cañadones basálticos y las mesetas ubicadas al oeste y noroeste de este espacio –mesetas de los lagos Buenos Aires, Guitarra, Strobel, Cardiel Chico, San Adolfo y Viedma–, sobre la base de similitudes en los motivos y técnicas rupestres (grabados) (e.g., Gradín *et al.*, 1979; Belardi y Goñi, 2006; Franco, 2008; Fiore y Ocampo, 2009; Goñi *et al.*, 2009; Re, 2010; Acevedo *et al.*, 2012-2014; Franco *et al.*, 2014).

Por otra parte, la movilidad humana entre los cañadones basálticos y el sur del MD se ha mencionado menos frecuentemente, en parte por las diferencias existentes en las técnicas rupestres. Mientras que en los cañadones son frecuentes los grabados, en el extremo sur del MD, las pinturas son más abundantes (e.g., Aguerre y Gradín, 2003; Acevedo *et al.*, 2012-2014; Fiore *et al.*, 2017). Sin embargo, la presencia en los cañadones –tanto en superficie como en estratigrafía– de artefactos elaborados a partir de rocas silíceas macroscópicamente similares

a las del MD sugiere la existencia de interacción entre ambas áreas (Franco y Cirigliano, 2009; Franco *et al.*, 2015). Además, la ocupación humana más temprana –ca. 7700 años AP– en las mesetas basálticas, localizada en el alero Yaten Guajen 12, ubicado en el cañadón homónimo (Franco, 2008), corresponde a un momento de menor disponibilidad de agua y ausencia de grupos humanos en el extremo sur del MD, lo que ha llevado a sugerir circulación humana entre ambas áreas, dada la presencia antes mencionada de fuentes de agua permanentes en los basaltos (Brook *et al.*, 2013).

Cabe destacar que los artefactos manufacturados sobre obsidiana negra son abundantes en los cañadones (e.g., Franco *et al.*, 2007a y b, 2015), lo que plantea el interrogante sobre las fuentes utilizadas y su forma de obtención. Si bien, como se mencionó, habitantes actuales sugirieron la presencia de otra fuente local de obsidiana (Franco, 2008), los análisis geoquímicos realizados a muestras de artefactos de superficie provenientes de diferentes sectores de la MNRSC –localidades de Cardiel Chico, María Elena, La Betty, La Fructuosa, Yaten Guajen, La Barrancosa, Güent Aike– no respaldan esta sugerencia. Los análisis indican –con excepción de un artefacto hallado próximo a la desembocadura del cañadón Yaten Guajen– que provienen de las fuentes PDA o 17M (Franco *et al.*, 2020b). Por otra parte, los análisis de caminos óptimos –*least cost paths*– ya realizados entre sitios arqueológicos ubicados en los cañadones y las fuentes de obsidiana de PDA, su cono aluvial y 17M, unidos a los datos de frecuencias de artefactos de obsidiana registradas, sugieren que la obsidiana no circulaba homogéneamente en este espacio (Franco *et al.*, 2020b). Esta idea ya había sido sugerida por otros investigadores para espacios próximos (Molinari y Espinosa, 1999; Pallo y Borrero, 2015; Cassiodoro *et al.*, 2020). Los análisis también indicaron que, en el caso del cañadón Yaten Guajen, al menos parte del aprovisionamiento de obsidiana se podría haber realizado en 17M o en espacios entre esta y PDA.

MATERIALES Y MÉTODOS

A efectos de evaluar la posibilidad del empleo de la obsidiana de 17M por parte de los grupos humanos que utilizaron la MNRSC, se seleccionaron los cañadones El Lechuza y Yaten Guajen debido a que fueron sistemáticamente muestreados. Se utilizaron muestras de superficie provenientes del curso

superior, medio e inferior de ambos cañadones. El material incluyó tanto hallazgos aislados como concentraciones y sitios. Para este análisis se usaron los siguientes datos:

1) La frecuencia, porcentaje, clases artefactuales y los tamaños medio y máximo de artefactos elaborados sobre obsidiana negra. Para evitar una sobrerrepresentación, también se realizó un cálculo de las frecuencias y porcentajes teniendo en cuenta únicamente los desechos de talla con talón, los instrumentos y los núcleos. Las clases artefactuales se basaron en la tipología propuesta por Aschero (1983). El tamaño máximo de cada artefacto se midió ubicándolo en una grilla con intervalos de 5 mm (Franco, 2002).

2) La frecuencia y porcentaje de artefactos sobre materias primas silíceas de características macroscópicas semejantes a las disponibles en el MD, ausentes hacia el sur. Para los cálculos se utilizó el mismo criterio que en el caso de las obsidianas. En esta muestra se excluyeron las ftanitas y la madera silicificada, ya que las primeras están disponibles en ciertos sectores de la cuenca del río Santa Cruz –aunque hay diferencias en cantidad, tamaño y predictibilidad con respecto a sus fuentes en el MD–, mientras que la madera silicificada también podría estar disponible en los cañadones basálticos (Franco y Cirigliano, 2009; Franco *et al.*, 2015).

3) Modelos desarrollados mediante SIG para vincular núcleos ecológicos (*cores*) que pudieron haber atraído grupos humanos en ambientes semiáridos. Se utilizó la herramienta *Linkage Mapper* del software –ArcMap 10.3– para modelar, sobre la base de la topografía del terreno, corredores naturales y caminos óptimos entre los núcleos ecológicos (McRae y Kavanagh, 2011). Esta herramienta utiliza dos parámetros: una capa vectorial que contiene los núcleos y una capa ráster que representa la matriz de fricción o resistencia de conectividad en el paisaje. Para realizar el análisis se utilizó un polígono que involucra el área de interés, cuyos límites se definieron de la siguiente manera: PDA al noroeste, 17M al noreste, el cañadón Chicorik Aike al este y el río Santa Cruz al sur (Figura 1). A continuación, se sintetizan los criterios para generar las capas que fueron utilizadas para la posterior elaboración de modelos estacionales de circulación humana.

Debido a la importancia del agua en ambientes áridos y semiáridos (e.g., Borrero, 1994-1995; Veth, 2005; Pérez *et al.*, 2016) y a la existencia de pocos reservorios de agua anuales entre las diferentes

cuencas fluviales de Patagonia (Miotti y Salemme, 2004; Mayr *et al.*, 2005), entendemos que los ríos y lagos debieron haber tenido un papel importante para los cazadores-recolectores. Esto es especialmente relevante durante el poblamiento humano inicial (e.g., Borrero, 1994-1995) y los períodos áridos que afectaron este espacio a lo largo del Holoceno. Por esta razón, se establecieron núcleos ecológicos en las confluencias entre los principales cursos de agua. Dado que se han considerado las mesetas y lagos ubicados al oeste como atractores para los grupos humanos, se ubicaron también núcleos en sus extremos orientales, próximos a nuestra área de estudio. Por último, debido a la importancia otorgada a la obsidiana negra por los cazadores-recolectores patagónicos, sus fuentes secundarias también se establecieron como núcleos. En resumen, estos se ubicaron en:

a) La confluencia de los ríos Chalfá y Chico (núcleo V).

b) Las confluencias del río Santa Cruz y los cañadones basálticos más extensos de su cuenca: El Lechuza (núcleo VIII), El Cordero (núcleo IX), Yaten Guajen (núcleo X) y Grande (núcleo XI).

c) El extremo oriental de los principales lagos del espacio analizado: Strobel (núcleo II), Cardiel (núcleo III), Viedma (núcleo VI) y Argentino (núcleo VII).

d) Las fuentes secundarias de obsidiana negra: PDA con su cono aluvial (núcleo I) y 17M (núcleo IV).

Dado que en invierno la presencia de nieve habría generado ciertas restricciones para el uso humano del espacio, se realizaron modelos de circulación estacionales de invierno y verano. Para elaborar la capa de fricción del terreno, se utilizaron las siguientes variables ambientales: fuentes de agua, cobertura de basalto, pendiente del terreno y carga nívea –esta última, solo para invierno–. Para la capa de fuentes de agua se utilizaron *shapefiles* del SIG250 IGN (Instituto Geográfico Nacional, 2019), mientras que la capa de cobertura de basalto se vectorizó utilizando como base las hojas geológicas del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) de escala 1:250000 (Gilio, 2017, 2018). Por último, las capas de pendiente del terreno y carga nívea se elaboraron a partir de modelos digitales de elevación (MDE) de ASTERGDEM desarrollados por METI y NASA SRTM 3601 x 3601 píxeles y una cuadrícula de 1 arco/segundo (30 m) (Farr *et al.*, 2007).

Los costos de fricción de las categorías de cada variable se establecieron de manera preliminar a

partir de la experiencia previa en el campo (para mayor detalle, ver Gilio, 2018; Gilio *et al.*, 2021). Para las fuentes de agua se consideraron las siguientes variables: régimen (permanente-no permanente), ancho, largo, perímetro, caudal y ancho de valle y/o costa. Posteriormente, como una forma de ponderar el nivel de atracción que generarían las fuentes de agua para los grupos humanos en función de su tipo, grado de predictibilidad y disponibilidad, se confeccionó una capa de áreas *buffer* (Olaya, 2014) (para mayor detalle, ver Gilio, 2018; Gilio *et al.*, 2021). El costo de fricción de la cobertura de basalto se asignó sobre la base de su presencia/ausencia, dada la dificultad para transitar por su textura rugosa y/o por la presencia de bloques producto de fenómenos de remoción en masa. Por último, con respecto a la capa de carga nívea, se consideró que su presencia pudo influir en las decisiones humanas, no solo por la dificultad para la circulación, sino también por la disminución en la oferta y visibilidad de recursos. En este sentido, Sturzenbaum y Borrelli (2001) consideran que los sectores ubicados por encima de los 400 msnm presentan una mayor probabilidad de falta de forraje y de eventos de mortandad animal por caída de nieve. Por este motivo, el costo de fricción se asignó según la altura del terreno.

Una vez confeccionadas las capas para cada variable, estas se convirtieron en ráster de superficies de fricción. Una capa de fricción está conformada por distintas celdas, que tienen un valor de resistencia relacionado con la dificultad de moverse a través de ella, el que está definido por las características del entorno (e.g., López Romero, 2005; Herzog, 2014; De Gruchy *et al.*, 2017). Estas capas se sumaron mediante distintos procesos de álgebra de mapas y se restó la capa de áreas *buffer*, ya que son atractores. El algoritmo seleccionado para el análisis de conectividad fue el propuesto por McRae y Kavanagh (2011), el cual se encuentra contenido dentro de *Linkage Mapper Toolkit*. La función utilizada en esta caja de herramientas fue *Build Network and Map Linkages*. Posteriormente, el algoritmo identificó las distancias de menor costo energético entre un núcleo y los demás. El tiempo utilizado en atravesar una celda tiene un costo (Olaya, 2014), que aquí está representado por la distancia. En nuestro análisis, este costo se basó tanto en la distancia euclidiana como en la fricción del terreno, consideradas simultáneamente. Esto se debe a que la distancia euclidiana puede no corresponderse con el espacio “real” o topográfico.

Finalmente, el *software* generó diferentes capas, una de las cuales es un ráster que contiene valores de fricción mínimos, intermedios y máximos. Con estos valores, se obtuvo una red de caminos óptimos entre los diferentes núcleos. Estos son un paso en el análisis *Linkage Mapper* e indican la ruta óptima dentro de los corredores naturales. Los resultados se muestran en mapas, en los que se representa el grado de dificultad para el tránsito humano en un rango de colores. El rojo indica el nivel de dificultad más alto; el naranja, el intermedio; y el amarillo, el más bajo.

Cabe señalar que, a pesar de que los espacios analizados estuvieron sujetos a variaciones ambientales durante el Holoceno tardío (Goñi, 2000; Brook *et al.*, 2013; Franco *et al.*, 2016), el impacto de estas en las variables analizadas no se considera aquí. Se necesita información paleoambiental adicional para poder modelar su efecto.

RESULTADOS

Análisis de artefactos líticos

Frecuencia y porcentaje de artefactos de obsidiana negra y rocas silíceas

La Tabla 1 indica la frecuencia y porcentaje de artefactos elaborados a partir de obsidiana negra y rocas silíceas macroscópicamente similares a las disponibles en el MD presentes en los conjuntos recuperados en los cañadones El Lechuza y Yaten Guajen. Como mencionamos antes, también se realizaron los cálculos teniendo en cuenta únicamente los desechos de talla con talón, los instrumentos y los núcleos (Tabla 2). Puede observarse que las tendencias generales son similares en ambos casos. De aquí en más, a fin de evitar sobredimensionar las frecuencias, nos guiaremos por los valores de la Tabla

2, con excepción del cálculo de tamaños medios y máximos de artefactos de obsidiana, para lo que no resulta relevante la diferenciación.

Como puede observarse, el porcentaje de obsidiana negra utilizado es variable en el cañadón El Lechuza (curso superior y medio, 7,63%; curso inferior, 1,31%) (Tabla 2). Cabe señalar que, mientras en su curso superior y medio existen afloramientos basálticos con arte rupestre (e.g., Franco *et al.*, 2007a y b, 2014; Franco, 2008; Fiore y Ocampo, 2009; Acevedo *et al.*, 2012-2014), en el curso inferior están ausentes y los conjuntos provienen de espacios al aire libre, donde predominan las primeras etapas de elaboración de artefactos sobre materias primas inmediatamente disponibles (Vetrisano, 2018). Por este motivo, la variación efectuada podría estar relacionada con la forma en que estos espacios se utilizaron.

Por otra parte, la frecuencia de obsidiana negra es similar en ambos sectores del cañadón Yaten Guajen (curso superior y medio, 5,24%; curso inferior, 7,01%) (Tabla 2). A este respecto, cabe señalar que, si bien en todo el cañadón existen reparos rocosos, hubo una importante recolección selectiva de artefactos de obsidiana negra por parte de los habitantes actuales en el curso superior y medio (Franco *et al.*, 2007b), lo que sugiere que, en el pasado, su frecuencia habría sido mayor en este sector. En el cañadón El Lechuza, en cambio, no se registraron casos de recolección de artefactos de igual magnitud.

| Cañadón | Curso | Obsidiana negra | | Rocas silíceas | | Muestra total de artefactos |
|--------------|------------------|-----------------|-------|----------------|-------|-----------------------------|
| | | n | % | n | % | |
| El Lechuza | Superior y medio | 51 | 10,14 | 31 | 6,16 | 503 |
| El Lechuza | Inferior | 10 | 1,15 | 46 | 5,28 | 871 |
| Yaten Guajen | Superior y medio | 165 | 6,88 | 446 | 18,59 | 2399 |
| Yaten Guajen | Inferior | 63 | 6,43 | 166 | 16,94 | 980 |

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de artefactos elaborados en obsidiana negra y rocas silíceas (en relación con la muestra total de artefactos, incluyendo todas las materias primas) en los diferentes sectores dentro de los cañadones.

| Cañadón | Curso | Obsidiana negra | | Rocas silíceas | | Muestra total de artefactos con talón |
|--------------|------------------|-----------------|------|----------------|-------|---------------------------------------|
| | | n | % | n | % | |
| El Lechuza | Superior y medio | 20 | 7,63 | 21 | 8,02 | 262 |
| El Lechuza | Inferior | 9 | 1,31 | 29 | 4,22 | 687 |
| Yaten Guajen | Superior y medio | 74 | 5,24 | 261 | 18,48 | 1412 |
| Yaten Guajen | Inferior | 38 | 7,01 | 95 | 17,53 | 542 |

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de desechos con talón, instrumentos y núcleos elaborados en obsidiana y rocas silíceas (en relación con la muestra total de artefactos, incluyendo todas las materias primas) en los diferentes sectores dentro de los cañadones.

| Cañadón | Curso | Tipo de artefacto | n | Referencia |
|--------------|------------------|--------------------|-----|--------------------------------------|
| El Lechuza | Superior y medio | Desecho de talla | 46 | Este trabajo |
| | | Punta de proyectil | 1 | |
| | | Artefacto bifacial | 1 | |
| | | Núcleo | 3 | |
| El Lechuza | Inferior | Desecho de talla | 9 | Vetrisano (2018) |
| | | Raspador lateral | 1 | |
| Yaten Guajen | Superior y medio | Desecho de talla | 160 | Cirigliano (2016) y este trabajo |
| | | Raspador | 1 | |
| | | Punta de proyectil | 3 | |
| | | Núcleo | 1 | |
| Yaten Guajen | Inferior | Desecho de talla | 55 | Franco et al. (2020b) y este trabajo |
| | | Raspador | 5 | |
| | | Raspador lateral | 1 | |
| | | Punta de proyectil | 1 | |
| | | Buril | 1 | |

Tabla 3. Clases de artefactos elaborados con obsidiana negra en los diferentes conjuntos.

Por otra parte, las rocas silíceas macroscópicamente similares a las del MD son más abundantes en el cañadón Yaten Guajen (curso superior y medio, 18,48%; curso inferior, 17,53%) (Tabla 2) que en El Lechuza (curso superior y medio, 8,02%; curso inferior, 4,22%) (Tabla 2). Si bien esto parece sugerir una mayor accesibilidad a las fuentes del MD desde Yaten Guajen, no se puede descartar que la diferencia en el tamaño de las muestras influya en esta diferencia de porcentajes.

Composición de artefactos en obsidiana negra

A efectos de observar la variabilidad presente, en la Tabla 3 se indica la totalidad de las clases de artefactos manufacturados sobre obsidiana negra en cada uno de los sectores de los cañadones. Algunos ejemplos de artefactos pueden observarse en las Figuras 2 y 3.

Pueden verse pocas diferencias entre los cañadones, aunque debe señalarse que los n son bajos. En el

curso superior y medio del cañadón El Lechuza se encontraron artefactos bifaciales (incluyendo puntas de proyectil), núcleos y desechos, mientras que en el curso inferior solo se recuperaron lascas, hojas y raspadores.

En el caso del cañadón Yaten Guajen, la alta frecuencia de desechos de talla puede estar relacionada con su manufactura local, lo que apoyaría la idea del transporte de nódulos de obsidiana negra propuesto para Patagonia (Civalero y Franco, 2003). Sin embargo, la recolección selectiva de artefactos ya mencionada por parte de los habitantes actuales puede influir en un aumento artificial de su porcentaje.



Figura 2. Desechos de talla (1, 2, 3 y 5) y punta de proyectil fragmentada (4) de obsidiana negra recuperados en el curso superior del cañadón El Lechuza. Desechos de talla de obsidiana negra (6, 7 y 9) y sílice (8) del curso inferior del cañadón El Lechuza. El número 9 es una hoja con una intensa abrasión. La roca silícea es similar macroscópicamente a las materias primas presentes en el sur del MD.



Figura 3. Fragmentos de puntas de proyectil (1, 2 y 3) y desechos de talla (4 y 5) de obsidiana negra recuperados en el curso superior del cañadón Yaten Guajen. Preforma de punta de proyectil (6) y desechos de talla (7, 8 y 9) de obsidiana negra procedentes del curso inferior del cañadón Yaten Guajen.

Tamaños medio y máximo de artefactos en obsidiana negra

En el cañadón El Lechuza, el tamaño medio de los artefactos de obsidiana negra es de 23 mm, mientras que en el cañadón Yaten Guajen es de 17 mm. En ambos, el tamaño máximo recuperado hasta el momento alcanza los 45 mm; por lo tanto, es menor al diámetro máximo de los guijarros disponibles tanto en 17M como en PDA. Por el momento, no contamos con información tecnológica suficiente para utilizar esta variable como un criterio válido para distinguir la fuente utilizada.

Análisis de corredores y rutas de menor costo energético

Los resultados obtenidos indican que los recorridos de los caminos óptimos de verano e invierno entre núcleos ecológicos son los mismos. Sin embargo, los corredores muestran diferencias. Como

puede observarse en las Figuras 4 y 5, en verano son generalmente más anchos, presentan menor resistencia y ofrecen más alternativas para la circulación humana. En la Tabla 4 se presentan las longitudes de los caminos óptimos y corredores que unen los diferentes núcleos con las fuentes de obsidiana PDA y 17M. Estas son distancias máximas, calculadas desde la desembocadura de los cañadones hasta el extremo más alejado de cada fuente. Los caminos óptimos que unen los cañadones El Cordero, Yaten Guajen y Grande con 17M tienen longitudes que varían entre 132 y 174 km, mientras que aquellos que los unen con PDA varían entre 264 y 335 km (Tabla 4). En cambio, la longitud del camino óptimo entre la desembocadura del cañadón El Lechuza –que está ubicado más al oeste– y PDA es de 262 km, y entre este y 17M es de 188 km (Tabla 4). Cabe señalar que el camino que une este cañadón con PDA tiene una dirección norte-sur casi en línea recta, tanto en invierno como en verano, tal como puede observarse en las Figuras 4 y 5.

| Núcleo ecológico | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Fuente Pampa del Asador (I) | 0 | 70 | 123 | 180 | 245 | 239 | 287 | 262 | 264 | 314 | 335 |
| Lago Strobel (II) | 70 | 0 | 68 | 134 | 200 | 170 | 215 | 192 | 197 | 240 | 266 |
| Lago Cardiel (III) | 123 | 68 | 0 | 114 | 141 | 114 | 162 | 144 | 147 | 188 | 211 |
| Fuente 17 de Marzo (IV) | 180 | 134 | 114 | 0 | 66 | 230 | 280 | 188 | 174 | 146 | 132 |
| Confluencia de los ríos Chalfá y Chico (V) | 245 | 200 | 141 | 66 | 0 | 196 | 250 | 146 | 128 | 88 | 63 |
| Lago Viedma (VI) | 239 | 170 | 114 | 230 | 196 | 0 | 52 | 130 | 146 | 185 | 210 |
| Lago Argentino (VII) | 287 | 215 | 162 | 280 | 250 | 52 | 0 | 74 | 88 | 130 | 155 |
| Cañadón El Lechuza (VIII) | 262 | 192 | 144 | 188 | 146 | 130 | 74 | 0 | 14 | 56 | 80 |
| Cañadón El Cordero (IX) | 264 | 197 | 147 | 174 | 128 | 146 | 88 | 14 | 0 | 40 | 64 |
| Cañadón Yaten Guajen (X) | 314 | 240 | 188 | 146 | 88 | 185 | 130 | 56 | 40 | 0 | 23 |
| Cañadón Grande (XI) | 335 | 266 | 211 | 132 | 63 | 210 | 155 | 80 | 64 | 23 | 0 |

Tabla 4. Longitud (en km) de cada camino óptimo. Los números romanos indican la localización de los núcleos ecológicos (Figuras 4 y 5).

Por otra parte, los caminos óptimos y corredores trazados entre el lago Viedma y Cardiel se superponen con la ruta que une el lago Viedma con PDA en un modelo de circulación humana propuesto por Belardi y colaboradores (2009) para el oeste de nuestra área de estudio, sobre la base de similitudes en grabados rupestres y distribución de obsidiana. Si se tiene en cuenta que las lagunas y mesetas del oeste habrían atraído a los grupos humanos en verano (Belardi *et al.*, 2006; Goñi *et al.*, 2006, 2009), se reforzaría la idea de la importancia de PDA para los cazadores-recolectores que circulaban más hacia el oeste, como en el caso del cañadón El Lechuza, siendo las distancias involucradas de 262 km (Tabla 4). En cambio, los corredores y los caminos óptimos que unen este cañadón con la fuente 17M son más indirectos (Figuras 4 y 5, distancia de 188 km, Tabla 4) y no existen otros factores de atracción, salvo las rocas silíceas de excelente calidad del MD. Esto sugiere una circulación preferencial hacia PDA en el caso de los cañadones más occidentales.

El cañadón Yaten Guajen, por el contrario, tiene un acceso más directo a 17M, al ser menor la distancia que a PDA (146 versus 314 km, Tabla 4) y al presentar corredores con mayores alternativas de circulación y menor grado de fricción hacia dicha fuente (compárese el ancho de los corredores en las Figuras 4 y 5). La distancia entre el núcleo localizado en este cañadón y 17M es menor que la que implican los viajes logísticos de cazadores-recolectores para estas latitudes, según información etnográfica. En este sentido, a partir de datos de diferentes grupos, Kelly (2011) estima distancias máximas logísticas de ida de entre 150 y 250 km,

aunque considera que la distancia media de ida para este viaje ronda los 175 km.

En el caso de los aónikenk, también denominados tehuelches –quienes habitaron la zona comprendida entre el sur del río Santa Cruz y el estrecho de Magallanes–, y mecharnuekenk –quienes habitaron el área comprendida entre el río Deseado y el norte del río Santa Cruz– (Martinic, 1992), Binford (2001) ha estimado que realizaban desplazamientos residenciales en un área de 580 km². Además, la información de Chapman indica para los selk'nam (e.g., Chapman, 2008) desplazamientos de alrededor de 515 km². Para grupos ubicados aproximadamente a la misma latitud, pero en el hemisferio norte, Kelly (1995) calcula que el área cubierta por movimientos residenciales oscila entre 190 y 320 km², con distancias lineales entre 200 y 400 km (Kelly, 2013). Sin embargo, hay que considerar que estos datos corresponden a épocas históricas, cuando la incorporación del caballo modificó la movilidad de ciertos grupos cazadores-recolectores, como es el caso de los aónikenk (e.g., Martinic, 1995; Levine, 1996; Goñi, 2000; Binford, 2001; Musters, 2005; Cirigliano, 2016).

Por otra parte, la distancia entre la fuente de obsidiana PDA y los cañadones occidentales y orientales es mayor que la que implican los viajes logísticos etnográficos. Sin embargo, cabe recordar que el registro arqueológico es producto de la acumulación de actividades a lo largo del tiempo, y que los procesos que operan en escalas etnográficas son diferentes a los que operan en escalas arqueológicas (e.g., Bailey, 2007). La utilización reiterada de la obsidiana a lo largo del tiempo

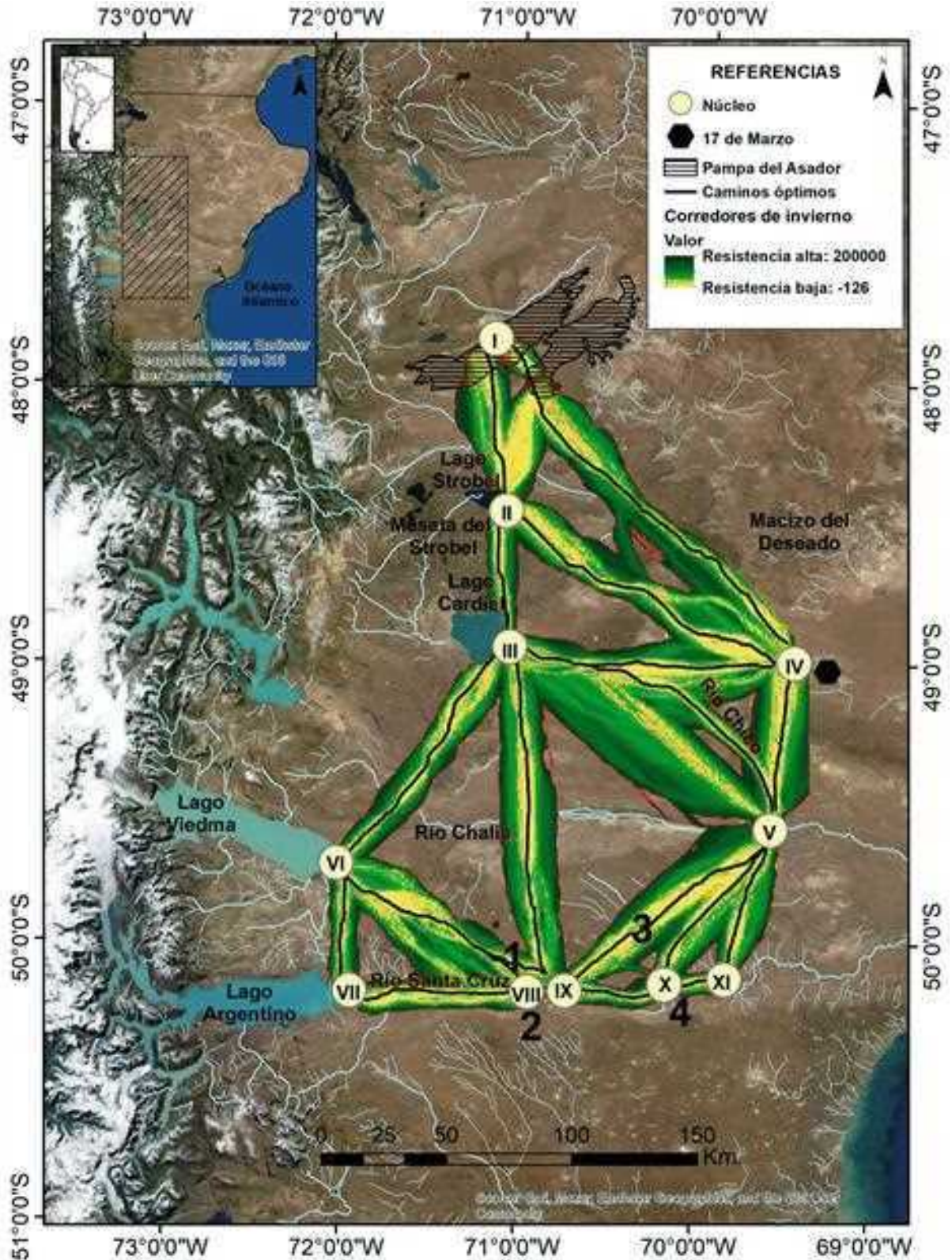


Figura 4. Modelo de corredores y caminos óptimos de invierno. Referencias: (I) Fuente Pampa del Asador, (II) Lago Strobel, (III) Lago Cardiel, (IV) Fuente 17 de Marzo, (V) Confluencia de los ríos Chalia y Chico, (VI) Lago Viedma, (VII) Lago Argentino, (VIII) Cañadón El Lechuza, (IX) Cañadón El Cordero, (X) Cañadón Yaten Guajen, (XI) Cañadón Grande. El camino óptimo está indicado con una línea. Los distintos colores de los corredores indican el grado de dificultad para el tránsito humano (ver texto).

podría crear fuentes terciarias de aprovisionamiento (*sensu* Church, 1994), por lo que no sería necesario

desplazarse hasta PDA para obtenerla. Si este fuera el caso, se esperarían evidencias de reclamación

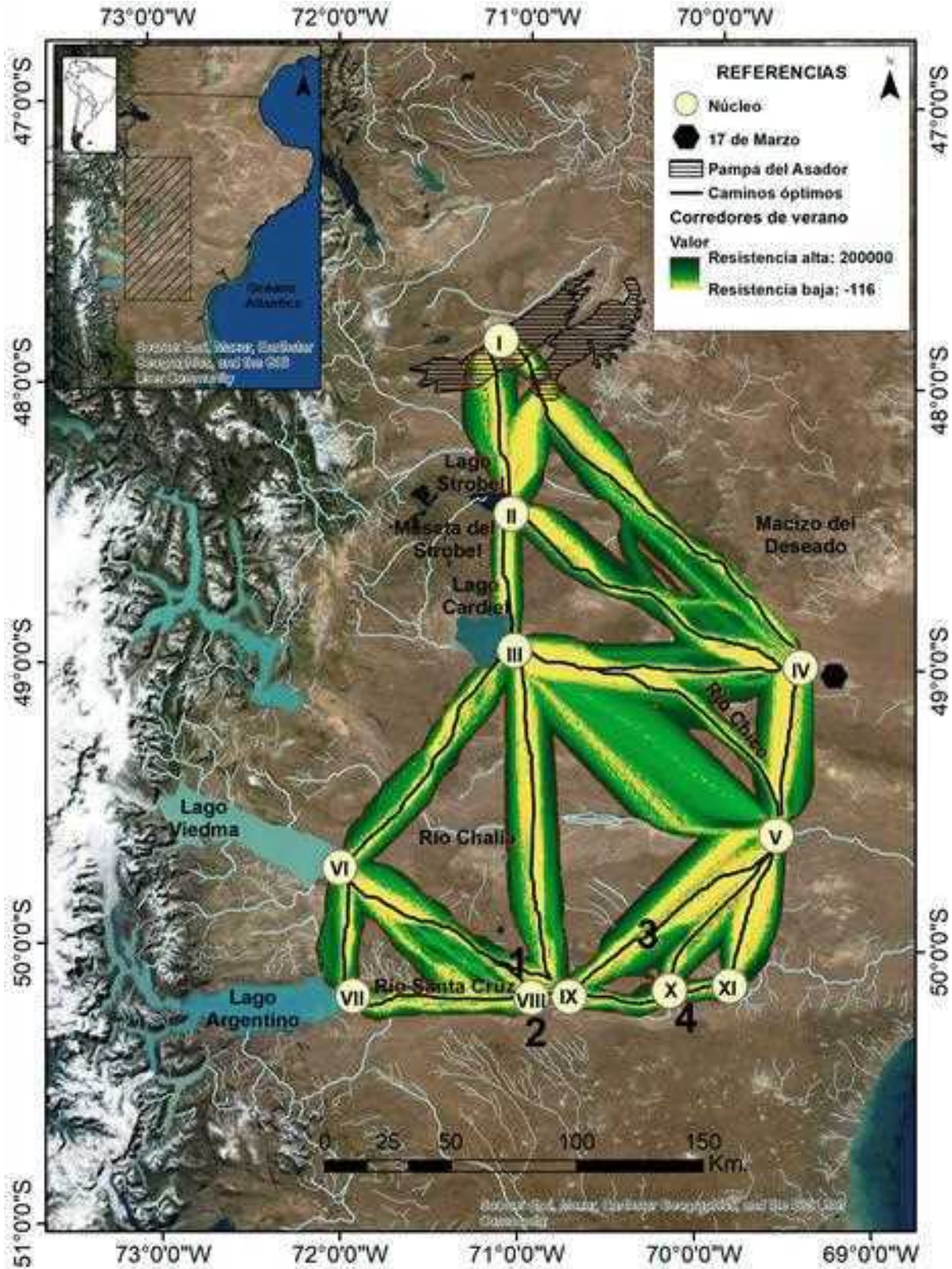


Figura 5. Modelo de corredores y caminos óptimos de verano. Referencias: (I) Fuente Pampa del Asador, (II) Lago Strobel, (III) Lago Cardiel, (IV) Fuente 17 de Marzo, (V) Confluencia de los ríos Chalia y Chico, (VI) Lago Viedma, (VII) Lago Argentino, (VIII) Cañadón El Lechuza, (IX) Cañadón El Cordero, (X) Cañadón Yaten Guajen, (XI) Cañadón Grande. El camino óptimo está indicado con una línea. Los distintos colores de los corredores indican el grado de dificultad para el tránsito humano (ver texto).

de artefactos, y hasta el momento solo se ha registrado un desecho de talla con meteorización

diferencial recolectado en superficie en el curso inferior del cañadón Yaten Guajen. La baja presencia

de reclamación puede estar relacionada con la larga vida útil de los artefactos, lo que podría haber eliminado, al menos parcialmente, algunas de sus evidencias.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si bien PDA fue, probablemente, la fuente de obsidiana negra más utilizada en Patagonia, como han sostenido distintos investigadores (e.g., Stern *et al.*, 1995a y b; Espinosa y Goñi, 1999; Stern, 1999, 2000; Goñi *et al.*, 2009; Fernández *et al.*, 2015; Cueto *et al.*, 2018), el caso podría ser diferente para los cazadores-recolectores que desarrollaban sus actividades en sectores próximos a otras fuentes de obsidiana, como la recientemente descubierta en 17M.

Nuestra muestra arqueológica procede de los cañadones del norte del río Santa Cruz, cuya mayor frecuencia de ocupación corresponde al Holoceno tardío. La información procedente del arte rupestre indica la existencia de similitudes y algunas diferencias entre sus sectores oriental y occidental. Las similitudes encontradas (Acevedo *et al.*, 2012-2014) sugieren que se encuentran dentro del rango de movilidad de una población.

En lo que hace a las materias primas, en ambos cañadones son frecuentes las rocas silíceas con características semejantes a las del MD y la obsidiana negra –que podría provenir tanto de la fuente PDA como de 17M o del espacio entre ellas–. Cabe señalar que el MD se encuentra a solo 12 km al norte de la fuente de 17M. Los modelos estacionales de corredores y caminos óptimos indican que los cazadores-recolectores que utilizaban el cañadón Yaten Guajen tenían un acceso más fácil a 17M y espacios cercanos, y que la obsidiana de esta fuente, al igual que las materias primas silíceas del MD, podría haber sido obtenida en el marco de sus actividades habituales (aprovisionamiento *embedded*, *sensu* Binford, 1979). El hallazgo reciente de un artefacto de obsidiana negra con la misma corteza que los nódulos de la fuente 17M en un sondeo realizado en el curso medio del cañadón Yaten Guajen, fechado para el Holoceno tardío (Vetrisano *et al.*, 2022), tiende a sustentar que este fue el caso. El caso del cañadón El Lechuza es diferente, ya que el camino óptimo hacia PDA es un poco más largo que el que lo une con 17M (262 versus 188 km). Sin embargo, como mencionamos anteriormente, el acceso a PDA tiene un sentido directo nortesur, lo que, sumado a su mayor disponibilidad de

obsidiana y la potencial atracción ejercida por la meseta del Strobel y los lagos occidentales para los cazadores-recolectores (e.g., Belardi y Campan, 1999; Borrero, 2005; Belardi y Goñi, 2006; Goñi *et al.*, 2009), probablemente haya resultado en una mayor circulación en este sentido. Esto no descarta la movilidad hacia el MD y los espacios próximos. Lamentablemente, los tamaños máximos de los artefactos de obsidiana negra recuperados por ahora no brindan información adicional sobre la fuente utilizada. La presencia de rocas silíceas en el cañadón El Lechuza indica que los grupos humanos que habitaron estos espacios se aprovisionaron de ellas de manera directa o indirecta, en el marco de la circulación humana. El carácter promediado del registro arqueológico no permite saber cuál fue el caso. Los patrones de circulación humana podrían haber cambiado a lo largo del tiempo, especialmente con la incorporación del caballo (e.g., Martinic, 1995; Levine, 1996; Goñi, 2000; Binford, 2001; Cirigliano, 2016).

Estas diferencias en el acceso entre el sector oriental y occidental de los cañadones son consistentes con las variaciones en la frecuencia de las pinturas rupestres, que son más abundantes en el cañadón Yaten Guajen que en el Lechuza. Los motivos pintados son también frecuentes en el extremo sur del MD (Aguerre y Gradin, 2003; Acevedo *et al.*, 2012-2014; Fiore y Acevedo, 2018), donde existe una alta disponibilidad de pigmentos. Como ya se mencionó, estos resultados no descartan la existencia de desplazamientos ocasionales entre el cañadón Yaten Guajen y espacios localizados hacia el oeste, como la meseta del Strobel, como parece indicar la similitud en algunos motivos grabados (e.g., pisadas humanas y animales) (Franco *et al.*, 2007a y b, 2014; Franco, 2008; Fiore y Ocampo, 2009; Acevedo *et al.*, 2012-2014). Sin embargo, estas pisadas grabadas han sido identificadas también en el MD, en su extremo norte (Carden, 2008).

En resumen, los resultados obtenidos utilizando las distancias involucradas en corredores y caminos óptimos, junto con la frecuencia de artefactos en obsidiana negra y rocas silíceas semejantes a las del MD, sugieren una mayor probabilidad en la frecuencia de utilización de la fuente 17M en el caso del cañadón Yaten Guajen y refuerzan la posibilidad de la explotación de la fuente PDA en el caso del cañadón El Lechuza. El aprovechamiento de 17M se sustenta no solo en estas distancias, sino en la importancia del MD como fuente de

aprovisionamiento de materias primas silíceas de excelente calidad (Franco et al., 2015). Además, las primeras ocupaciones humanas en el cañadón Yaten Guajen coinciden con un período árido en el MD, en el que no se detectaron ocupaciones humanas, lo que también apunta a la relación entre estos dos espacios, probablemente debido a su proximidad y a la disponibilidad permanente de agua en los cañadones basálticos (Brook et al., 2015). Entendemos que los resultados obtenidos refuerzan la relevancia de las fuentes de materia primas líticas que se encuentran próximas a otros recursos atractivos, aunque presenten una menor densidad de rocas disponibles y hayan sido fácilmente accesibles a los cazadores-recolectores en el marco de sus actividades habituales. Finalmente, estos resultados plantean la posibilidad de que existieran áreas de circulación diferenciales en los sectores oeste y este de los cañadones basálticos del norte del río Santa Cruz, posibilidad que debe continuar siendo explorada.

Agradecimientos

Queremos agradecer a las autoridades de Cultura y Turismo de Comandante Luis Piedra Buena y Gobernador Gregores, en especial a Pablo Ramírez. A los propietarios de la Estancia 17 de Marzo, Sra. María Díaz y la fallecida Florence Kemp, así como a los de las estancias Yaten Guajen, Bi Aike y El Tranquilo. Agradecemos especialmente a Rubén Hudson y al difunto Campos. Al Dr. Luis A. Borrero, quien aportó valiosos comentarios al manuscrito; a los Dres. S. Lanzelotti, C. Pallo y J. Izaguirre por su ayuda con el análisis SIG. A tres revisores anónimos, cuyas correcciones contribuyeron a mejorar el trabajo. A todos los que participaron en los trabajos de campo. Los fondos fueron proporcionados por UBACyT 20020170100663BA (Universidad de Buenos Aires) y PICT 2015-2038 (Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica).

REFERENCIAS CITADAS

- Acevedo, A., Fiore, D., Franco, N. y Ocampo, M. (2012-2014). Arte y espacio. Estructuración de los repertorios de arte rupestre en los cañadones Yaten Guajen y El Lechuza (margen norte del río Santa Cruz, Patagonia, Argentina). *Mundo de Antes*, 8, 9-33.
- Aguerre, A. M. y Gradin, C. J. (2003). Dinámica poblacional, Río Pinturas y el curso medio. En A. M. Aguerre (Comp.). *Arqueología y Paleoambiente en la Patagonia Santacruceña Argentina* (pp. 153-204). Nuevo Offset.
- Aschero, C. A. (1983). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Revisión 1983. MS.
- Bailey, G. (2007). Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology*, 26(2), 198-223.
- Belardi, J. B. y Campan, P. (1999). Estepa y Bosque: La utilización de lagos y lagunas en la región de lago Argentino, provincia de Santa Cruz. En J. B. Belardi, P. Fernández, R. Goñi, A. Guráieb y M. de Nigris (Eds.). *Soplando en el Viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 25-41). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.
- Belardi, J. B. y Goñi, R. (2006). Representaciones rupestres y convergencia poblacional durante momentos tardíos en Santa Cruz (Patagonia argentina). El caso de la meseta del Strobel. En D. Fiore y M. Podestá (Eds.). *Tramas en la piedra. Producción y usos del arte rupestre* (pp. 85-94). World Archaeological Congress (WAC), Sociedad Argentina de Antropología (SAA) y Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología (AINA).
- Belardi, J. B., Tiberi, P., Stern, C. R. y Súnico, A. (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.
- Belardi, J. B., Carballo Marina, F., Bourlot, T. y Re, A. (2009). Paisajes arqueológicos, circulación e interacción en diferentes escalas: una perspectiva desde el lago Tar (provincia de Santa Cruz). En M. Salemme, F. Santiago, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur (Eds.). *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, t. 1 (pp. 219-232). Utopías.
- Binford, L. R. (1979). Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*, 35, 255-273.
- Binford, L. R. (2001). *Constructing Frames of Reference. An Analytical Method for Archaeological Theory Building using*

- Ethnographic and Environmental Data Sets*. University of California Press.
- Borrero, L. A. (1994-1995). Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto. Revista de Arqueología*, 4, 9-69.
- Borrero, L. A. (2005). The Archaeology of the Patagonian Deserts Hunter-Gatherers in a Cold Desert. En P. Veth, M. Smith y P. Hiscock (Eds.). *Desert People. Archaeological Perspectives* (pp. 142-158). Blackwell Publishing. 10.1002/9780470774632.ch8
- Brook, G. A., Mancini, M. V., Franco, N. V., Bamonte, F. y Ambrústolo, P. (2013). An examination of possible relationships between paleoenvironmental conditions during the Pleistocene-Holocene transition and human occupation of southern Patagonia (Argentina) east of the Andes, between 46° and 52° S. *Quaternary International*, 305, 104-118. 10.1016/j.quaint.2012.11.005
- Brook, G. A., Franco, N. V., Ambrústolo, P., Mancini, M. V., Wang, L. y Fernández, P. M. (2015). Evidence of the earliest humans in the Southern Deseado Massif (Patagonia, Argentina), Mylodontidae, and changes in water availability. *Quaternary International*, 363, 107-125. 10.1016/j.quaint.2014.04.022
- Carden, N. (2008). *Imágenes a través del tiempo. Arte rupestre y construcción social del paisaje en la Meseta Central de Santa Cruz*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Cassiodoro, G., Agnolin, A. y Flores Coni, J. (2020). Análisis de núcleos de obsidiana del Holoceno tardío en el centro-oeste de la provincia de Santa Cruz. *Revista del Museo de Antropología*, 13(1), 249-254. 10.31048/1852.4826.v13.n1.23807
- Cassiodoro, G., Espinosa, S. L., 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*, 16(1), 75-86.
- Cattáneo, R. (2000). El paisaje y la distribución de recursos líticos en el Nesocratón del Deseado. En M. Miotti, R. Paunero, M. Salemme & R. Cattáneo (Eds.). *Guía de Campo de la visita a las localidades arqueológicas, Taller Internacional del INQUA "La Colonización del Sur de América durante la transición Pleistoceno-Holoceno"* (pp. 26-35). INQUA International Workshop.
- Cattáneo, R. (2004). Desarrollo metodológico para el estudio de fuentes de aprovisionamiento lítico en la Meseta Central Santacruceña, Patagonia Argentina. *Estudios Atacameños*, 28, 105-119.
- Chapman, A. (2008). *Fin de un Mundo. Los Selknam de Tierra del Fuego*. Zagier & Urruty.
- Church, T. (1994). Terms in Lithic Resource Studies: Or, is this a lateritic, silcrete or a ferruginous Wood-grained chert? En T. Church (Ed.). *Lithic Resource Studies: A Sourcebook for Archaeologists, Lithic Technology, Special Publication 3* (pp. 9-15). University of Tulsa, Department of Anthropology.
- Cirigliano, N. (2016). *Movilidad de grupos indígenas y aprovechamiento de materias primas entre el extremo sur del Macizo del Deseado y la cuenca del río Santa Cruz durante los últimos 2000 años (provincia de Santa Cruz, Argentina)* [Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires].
- Civalero, M. T. y Franco, N. V. (2003). Early Human Occupations in Western Santa Cruz Province, Southernmost South America. *Quaternary International*, 109-110, 77-86. 10.1016/S1040-6182(02)00204-5
- Coronato, A., Salemme, M. y Rabassa, J. (1999). Paleoenvironmental conditions during the early peopling of southernmost South America (Late Glacial and Early Holocene, 14-8 ka B.P.). *Quaternary International*, 53-54, 77-92.
- Cueto, M., Frank, A. D. y Skarbut, F. (2018). Explotación de obsidias en la meseta central de Santa Cruz. Estrategias de producción, uso y circulación. *Chungara. Revista de Antropología Chilena*, 50(2), 235-253. 10.4067/S0717-73562018005000502
- De Gruchy, M., Caswell, E. y Edwards, J. (2017). Velocity-Based Terrain Coefficients for Time-Based Models of Human Movement. *Internet Archaeology*, 45, 1-13. 10.11141/ia.45.4
- Espinosa, S. L. y Goñi, R. A. (1999). ¡Viven!: Una fuente de obsidiana en la Provincia de Santa Cruz. En J. B. Belardi, P. Fernández, R. Goñi, A. Guráieb y M. de Nigris (Eds.). *Soplado en el Viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 177-188). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.
- Farr, T. G., Rosen, P. A., Caro, E., Crippen, R., Duren, R., Hensley, S.,... Alsdorf, D. (2007). The shuttle radar topography mission. *Reviews of Geophysics*, 45(2), 1-33. 10.1029/2005RG000183.

- Fernández, M. V., Stern, C.R. y Leal, P. R. (2015). Geochemical analysis of obsidian from archaeological sites in northwestern Santa Cruz Province, Argentine Patagonia. *Quaternary International*, 375, 44-54. 10.1016/j.quaint.2014.11.013
- Fernández, M. V., Barberena, R., Rughini, A. A., Gieso, M., Cortegoso V., Garvey, R.,... Glascock, M. (2017). Obsidian geochemistry, geoarchaeology, and lithic technology in northwestern Patagonia (Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 372-381. 10.1016/j.jasrep.2017.04.009
- Fiore, D. y Acevedo, A. (2018). Paisajes rupestres. La identificación de patrones de producción y distribución de arte parietal en escalas espaciales amplias (Cañadón Yaten Guajen, Santa Cruz, Patagonia Argentina). *Arqueología*, 24(2), 177-207.
- Fiore, D. y Ocampo, M. (2009). Arte rupestre de la región Margen Norte del río Santa Cruz: una perspectiva distribucional. En M. Salemme, F. Santiago, E. Piana, M. Vázquez, M. E. Mansur (Eds.). *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, t. 1 (pp. 499-513). Utopías.
- Fiore, D., Acevedo, A. y Franco, N. V. (2017). Pintando en La Gruta. Variabilidad y recurrencias en la producción de arte rupestre en una localidad del Extremo Sur del Macizo del Deseado (Santa Cruz, Patagonia, Argentina). *Boletín SIARB*, 31, 58-74.
- Franco, N. V. (2002). *Estrategias de utilización de recursos líticos en la cuenca superior del río Santa Cruz* [Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires].
- Franco, N. V. (2004). La organización tecnológica y el uso de escalas espaciales amplias. El caso del sur y oeste de Lago Argentino. En A. Acosta, D. Loponte y M. Ramos (Ed.). *Temas de Arqueología, Análisis Lítico* (pp. 101-144). Universidad Nacional de Luján.
- Franco, N. V. (2008). La estructura tecnológica regional y la comprensión de la movilidad humana: tendencias para la cuenca del río Santa Cruz. En L. A. Borrero y N. V. Franco (Eds.). *Arqueología del extremo sur del continente americano. Resultados de nuevos proyectos* (pp. 119-154). Dunken.
- Franco, N. V. y Cirigliano, N. A. (2009). Materias primas y movilidad humana entre las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico (provincia de Santa Cruz, Argentina). En M. Salemme, F. Santiago, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur (Eds.). *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, t. 1 (pp. 361-368). Utopías.
- Franco, N. V., Borrero, L. A. y Lucero, G. (2019). Human dispersal in the Atlantic slope of Patagonia and the role of lithic availability. *PaleoAmérica*, 5(1), 88-104. 10.1080/20555563.2019.1582128
- Franco, N. V., Brook, G. A., Cirigliano, N. A., Stern, C. R. y Vetrivano, L. (2017). 17 de Marzo (Santa Cruz, Argentina): A new distal source of Pampa del Asador type black obsidian and its implications for understanding hunter-gatherer behavior in Patagonia. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12, 232-243. 10.1016/j.jasrep.2017.01.037
- Franco, N. V., Brook, G. A., Mancini, M. V. y Vetrivano, L. (2016). Changes in Lithic Technology and Environment in Southern Continental Patagonia: the Chico and Santa Cruz River basins. *Quaternary International*, 422, 57-65. 10.1016/j.quaint.2015.11.132
- Franco, N. V., Cardillo, M., Otaola, C., Arregui, N. y Gaal, E. (2007a). Tendencias preliminares en el registro arqueológico del curso medio y superior de arroyo El Lechuza, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Intersecciones en Antropología*, 8, 271-285.
- Franco, N. V., Otaola, C. y Cardillo, M. (2007b). Resultados de los trabajos exploratorios realizados en la margen norte del río Santa Cruz (provincia de Santa Cruz, Argentina). En F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (Eds.). *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando Piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos* (pp. 541-553). Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego, Patagonia y Antártica (CEQUA).
- Franco, N. V., Cirigliano, N. A., Fiore, D., Ocampo, M. y Acevedo, A. (2014). Las ocupaciones del Holoceno tardío en los cañadones basálticos del norte del río Santa Cruz (Patagonia, Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 15, 377-389.
- Franco, N. V., Cirigliano, N. A., Vetrivano, L. y Ambrústolo, P. (2015). Raw material circulation at broad scales in Southern Patagonia (Argentina): the cases of the Chico and Santa Cruz River basins. *Quaternary International*, 375, 72-83. 10.1016/j.quaint.2014.11.058

- Franco, N. V., Vetrivano, L., Mancini, M. V. y Brook, G. A. (2020a). Nueva información referida a la transición Pleistoceno-Holoceno y al Holoceno temprano en el extremo sur del Macizo del Deseado (Patagonia, Argentina). *Revista del Museo de La Plata. Dossier Ocupaciones tempranas en América del Sur: voces desde el Cono Sur*, 5(1), 108-124.
- Franco, N. V., Glascock, M. D, MacDonald, B. y Gilio, B. (2020b). 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. 10.4067/S0718-22442020000100141
- Franco, N. V., Martucci, M., Ambrústolo, P., Brook, G. A., Mancini, M. V. y Cirigliano, N. (2010). Ocupaciones humanas correspondientes a la transición Pleistoceno-Holoceno al sur del Macizo del Deseado: el área de La Gruta (provincia de Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 35, 301-308.
- Gilio, B. (2017). *Circulación de cazadores-recolectores en la margen norte del río Santa Cruz y espacios basálticos septentrionales (Patagonia, Argentina) durante el Holoceno Tardío: una aproximación a partir de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)* [Tesis de licenciatura inédita, Universidad de Buenos Aires].
- Gilio, B. (2018). Modelos de caminos óptimos entre la cuenca superior y media del río Santa Cruz (Santa Cruz, Argentina). *Arqueología*, 24(3), 143-164. 10.34096/arqueologia.t24.n3.5385
- Gilio, B., Franco, N. V., Fiore, D. y Vetrivano, L. (2021). Modelos de circulación humana en la margen norte del río Santa Cruz y su vinculación con espacios noroccidentales (Santa Cruz, Argentina). *Comechingonia*, 25(3), 65-98.
- Gilli, A., Ariztegui, D., Anselmetti, F. S., Mckenzie, J. A., Markgraf, V., Hajdas, I. y McCulloch, R. D. (2005). Mid-Holocene strengthening of the Southern Westerlies in South America - sedimentological evidences from Lago Cardiel, Argentina (49S). *Global and Planetary Change*, 49, 75-93.
- Goñi, R. (2000). Arqueología de momentos históricos fuera de los centros de conquista y colonización: un análisis de caso en el sur de la Patagonia. En J. B. Belardi, F. Carballo Marina y S. Espinosa (Eds.). *Desde el País de los Gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Vol. I (pp. 283-293). Unidad Académica Río Gallegos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Goñi, R. A., Belardi, J. B., Espinosa, S. L., Savanti, F., Molinari, R., Barrientos, G.... García Guráieb, S. (2006). Cazadores recolectores de las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel: su integración a la dinámica poblacional tardía del sur de Patagonia. *Cazadores Recolectores del Cono Sur*, 1, 57-66.
- Goñi, R., Belardi, J. B., Espinosa, S. L., Cassiodoro, G., Bourlot, T., García Guráieb, S.,... Flores Coni, J. (2009). Arqueología de las poblaciones cazadoras recolectoras del noroeste de la provincia de Santa Cruz. En S. Mirelman, A. Tauber, M. E. Palacios, P. Campan, P. Álvarez y E. Luque (Eds.). *Estado actual de las investigaciones realizadas sobre Patrimonio Cultural en Santa Cruz* (pp. 195-202). Dirección de Patrimonio Cultural y Subsecretaría de Cultura de Santa Cruz.
- Gradin, C. J., Aschero, C. A. y Aguerre, A. M. (1979). Arqueología del área Río Pinturas (Provincia de Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 13, 183-227.
- Hermo, D. (2008). *Los cambios en la circulación de las materias primas líticas en ambientes mesetarios de Patagonia. Una aproximación para la construcción de los paisajes arqueológicos de las sociedades cazadoras-recolectoras* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. 10.35537/10915/4414
- Herzog, I. (2014) Least-cost Paths – Some Methodological Issues. *Internet Archaeology*, 36. 10.11141/ia.36.5
- Instituto Geográfico Nacional (2019). *Base de Datos Geográfica*. <http://www.ign.gob.ar/sig>
- Kelly, R. (1995). The Foraging Spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways. Percheron Press.
- Kelly, R. (2011). Obsidian in the Carson Desert: Mobility or Trade? En R. Hughes (Ed.). *Investigating Prehistoric Trade and Exchange in Western North America* (pp. 189-200). University of Utah Press.
- Kelly, R. (2013). *The Lifeways of Hunter-Gatherers. The Foraging Spectrum*. Cambridge University Press. 10.1017/CBO9781139176132
- Levine, M. (1996). Domestication of the horse. En B.

- M. Fagan, C. Beck, G. Michaels, C. Scarre y N. A. Silberman (Eds.). *The Oxford companion to archaeology* (pp. 315-317). Oxford University Press.
- López Romero, R. (2005). Cálculo de rutas óptimas mediante SIG en el territorio de la ciudad Celtibérica de Segeda. Propuesta metodológica. *Saldvie*, 5, 95-111.
- Magnin, L. (2010). *Distribuciones Arqueológicas en la Meseta Central de Santa Cruz. Implicancias para los Estudios de Uso del Espacio y Movilidad de Sociedades Cazadoras Recolectoras* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata].
- Martinic, M. (1992). *Historia de la Región Magallánica*, vol. I. Alfabeta Impresores.
- Martinic, M. (1995). Los Aónikenk, historia y cultura. Ediciones Universidad de Magallanes.
- Mayr, C., Fey, M., Haberzettl, T., Janssen, S., Lücke, A., Maidana, N.,... Zolitschka, B. (2005). Paleoenvironmental changes in southern Patagonia during the last millennium recorded in lake sediments from Laguna Azul (Argentina). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 228, 203-227. 10.1016/j.palaeo.2005.06.001
- McRae, B. H. y Kavanagh, D. M. (2011). *Linkage Mapper Connectivity Analysis Software*.
- The Nature Conservancy. <https://linkagemapper.org/>
- Méndez, M., César, A., 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.
- Miotti, L. y Salemme, M. (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, 15, 177-206.
- Molinari, R. y Espinosa, S. L. (1999). Brilla tú, diamante "loco". En J. B. Belardi, P. Fernández, R. Goñi, A. Guráieb y M. de Nigris (Eds.). *Soplando en el Viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 189-198). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.
- Musters, G. C. (2005 [1911]). *Vida entre los Patagones*. El Elefante Blanco.
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Edición del autor. <https://volaya.github.io/libro-sig/>
- Pallo, M. C. (2016). Corredores naturales, fuente de obsidiana y estacionalidad: El caso de la circulación humana entre Pali Aike y Sierra Baguales (Patagonia Meridional). *Chungara. Revista de Antropología Chilena*, 48(1), 25-37. 10.4067/S0717-73562015005000033
- Pallo, M. C. y Borrero, L. A. (2015). ¿Intercambio o Movilidad?: Una evaluación sobre el uso de escalas de análisis espacial y curvas de declinación en Patagonia Centro-Meridional (Argentina). *Latin American Antiquity*, 26(3), 287-303. 10.7183/1045-6635.26.3.287
- Panza, J. L. (2001). Hoja Geológica 4769-IV, Monumento Natural Bosques Petrificados, Provincia de Santa Cruz. *Dirección Nacional del Servicio Geológico, Boletín 258*. Servicio Geológico Minero Argentino.
- Pérez, S. I., Postillone, M. B., Rindel, D., Gobbo, D., Gonzalez, P. y Bernal, V. (2016). Peopling time, spatial occupation and demography of Late Pleistocene-Holocene human population from Patagonia. *Quaternary International*, 425, 214-223. 10.1016/j.quaint.2016.05.004
- Re, A. (2010). *Representaciones rupestres en mesetas altas de la provincia de Santa Cruz. Circulación de información en espacios de uso estacional* [Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires].
- Shott, M. J. (2021). *Prehistoric Quarries and Terranes. The Modena and Tempiute Obsidian sources of the American Great Basin*. The University of Utah Press.
- Skarbun, F. (2009). *La organización tecnológica en grupos cazadores-recolectores desde las ocupaciones del Pleistoceno final al Holoceno tardío en la Meseta Central de Santa Cruz* [Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata]. 10.35537/10915/432 4
- Stern, C. R. (1999). Black obsidian from Central-South Patagonia: Chemical Characteristics, Sources and Regional Distribution of Artifacts. En J. B. Belardi, P. Fernández, R. Goñi, A. Guráieb y M. de Nigris (Eds.). *Soplando en el Viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (pp. 221-234). Neuquén y Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.
- Stern, C. R. (2000). Sources of obsidian artifacts from the Pali Aike, Fell's Cave and cañadón La Leona archaeological sites in Southernmost

- Patagonia. En J. B. Belardi, F. Carballo Marina y S. Espinosa (Eds.). *Desde el País de los Gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Vol. II (pp. 43-55). Unidad Académica Río Gallegos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Stern, C. R. (2004). Obsidian in Southern Patagonia: review of the current information. En T. Civalero, P. Fernández y G. Guraieb (Eds.). *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia* (pp. 167-176). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- Stern, C. R., Mena, F., Aschero, C. A. y Goñi, R. (1995a). Obsidiana negra de los sitios arqueológicos en la precordillera andina de la Patagonia central. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 23, 111-118.
- Stern, C. R., Prieto, A. y Franco, N. V. (1995b). Obsidiana negra en sitios arqueológicos de cazadores-recolectores terrestres en Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 23, 105-109.
- Sturzenbaum, P. y Borrelli, P. (2001). Manejo de riesgos climáticos. En P. Borrelli y G. Oliva (Eds.). *Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Tecnologías de Manejo Extensivo* (pp. 255-270). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Santa Cruz; ErreGé.
- Veth, P. (2005). Cycles of aridity and human mobility: risk minimization among late Pleistocene Foragers of the Western Desert, Australia. En P. Veth, M. Smith y P. Hiscock (Eds.). *Desert People, Archaeological Perspectives* (pp. 100-115). Blackwell Publishing. 10.1002/9780470774632.ch6
- Vetrisano, L. (2018). Variabilidad de métodos de reducción en conjuntos líticos superficiales de la costa norte del río Santa Cruz, localidad arqueológica de Bi Aike, Patagonia Argentina. En R. Cattáneo, A. Izeta, T. Costa y G. Sario (Comps.). *Libro de resúmenes. Primer Congreso Argentino de Estudios Líticos en Arqueología* (pp. 57-58). Universidad Nacional de Córdoba.
- Vetrisano, L., Gilio, B., Bianchi, P. y Fiel, M. V. (2022). Primeros fechados radiocarbónicos en el curso medio del Cañadón Yaten Guajen, Cuenca del Río Santa Cruz, Patagonia Argentina. Manuscrito en preparación.

