

**MODELOS DE CIRCULACIÓN HUMANA EN LA MARGEN NORTE DEL RÍO  
SANTA CRUZ Y SU VINCULACIÓN CON ESPACIOS NOROCCIDENTALES  
(SANTA CRUZ, ARGENTINA)**

**HUMAN CIRCULATION MODELS IN THE NORTHERN BANK OF THE SANTA  
CRUZ RIVER AND THEIR RELATIONSHIP WITH NORTHWESTERN SPACES  
(SANTA CRUZ, ARGENTINA)**

Brenda L. Gilio<sup>1</sup>, Nora V. Franco<sup>2</sup>, Danae Fiore<sup>3</sup>, Lucas Vetrivano<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CIT Santa Cruz CONICET-UNPA. Lisandro de la Torre 860 (9400) Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina. Email: [brendagilio@yahoo.com.ar](mailto:brendagilio@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup>IMHICIHU-CONICET. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras. Saavedra 15, 5to Piso (1083) CABA, Buenos Aires, Argentina. Email: [nvfranco2008@gmail.com](mailto:nvfranco2008@gmail.com)

<sup>3</sup>CONICET-AIA. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras. Bartolomé Mitre 1137, 7° G (1083) CABA, Buenos Aires, Argentina. Email: [danae\\_fiore@yahoo.es](mailto:danae_fiore@yahoo.es)

<sup>4</sup>IMHICIHU-CONICET. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras. Saavedra 15, 5to Piso (1083) CABA, Buenos Aires, Argentina. Email: [lucasvetri@yahoo.com.ar](mailto:lucasvetri@yahoo.com.ar)

Presentado: 19/10/2020

Aceptado: 24/07/2021

**Resumen**

*La señal arqueológica de ocupación de los cañadones de la margen norte del río Santa Cruz es más abundante durante el Holoceno tardío. Las similitudes en motivos y técnicas rupestres con sitios ubicados al noroeste de esta región, junto con la presencia de artefactos en obsidiana negra cuyas fuentes potenciales de aprovisionamiento se encuentran al norte y la sincronía en los fechados han llevado a distintos investigadores a plantear la utilización complementaria de estos espacios. Por otra parte, el registro arqueológico de los cañadones de la margen norte del río Santa Cruz muestra que existen variaciones en motivos y técnicas rupestres entre los más orientales y los más occidentales. El propósito de este trabajo es explorar las potenciales vías de circulación que podrían haber utilizado grupos cazadores-recolectores que habitaron estos cañadones. Para ello, se generan modelos estacionales de accesibilidad entre sitios localizados en cañadones y entre ellos y aquellos ubicados hacia el noroeste, con los que comparten cronologías, motivos grabados de pisadas y artefactos de obsidiana negra. Se utilizaron Sistemas de Información Geográfica (SIG) para modelar caminos óptimos de invierno y verano. Los resultados obtenidos sugieren que sectores de la cuenca media del río Chalía habrían sido relevantes para la circulación y que el registro arqueológico del río Santa Cruz no parece, en su mayoría, estar vinculado con la circulación entre estos espacios.*

**Palabras clave:** cazadores-recolectores, margen norte del río Santa Cruz, Holoceno tardío, Sistemas de Información Geográfica.

## Abstract

*The archaeological signal of occupation of the canyons in the northern bank of the Santa Cruz River is more abundant during the Late Holocene. The similarities in rock art motifs and techniques with sites located to the northwest of this region, together with the presence of black obsidian artifacts, whose potential sources are to the North and the synchrony in the dates have led different researchers to propose the complementary use of these spaces. On the other hand, the archaeological record of the canyons on the northern bank of the Santa Cruz River shows that there are variations in rock art motifs and techniques between the easternmost and westernmost canyons. The purpose of this paper is to explore the possible routes of circulation that the hunter-gatherer groups who inhabited these canyons could have used. To do this, seasonal accessibility models are generated between sites located in these canyons and between them and sites located towards the northwest, with which they share chronologies, engraved footprint motifs and black obsidian artifacts. Geographic Information Systems (GIS) were used to model winter and summer least cost paths. The results suggest that some sectors of the middle course of the Chalia River would have been relevant for circulation and that the archaeological record of the Santa Cruz River was not, for the most part, linked to the circulation between these spaces.*

**Key Words:** *hunter-gatherers, Northern bank of the Santa Cruz River, Late Holocene, Geographic Information Systems.*

## Introducción

En este trabajo se generan modelos de accesibilidad del espacio a fin de explorar posibles vías de circulación utilizadas por grupos cazadores-recolectores que habitaron el área comprendida entre los cañadones basálticos de la margen norte del río Santa Cruz (Cirigliano 2016; Franco 2008; Franco *et al.* 2007a, 2007b, 2014a) y las mesetas basálticas de los lagos Strobel, Guitarra y Viedma durante el Holoceno tardío (Belardi *et al.* 2016; Cassiodoro *et al.* 2013; Espinosa *et al.* 2009; Goñi *et al.* 2010; Re *et al.* 2016). Por otra parte, dado que existen motivos rupestres compartidos y diferencias entre los distintos cañadones basálticos de la margen norte del río Santa Cruz (Acevedo *et al.* 2010, 2012-2014; Fiore y Acevedo 2018; Fiore y Ocampo 2009; entre otros), se exploran también las vías de circulación estacionales entre ellos. Consideramos que los resultados obtenidos serán útiles para las futuras investigaciones en este espacio.

A los efectos de generar estos modelos, se utiliza información proveniente de proyectos de investigación ya publicados, tanto propios como de otros investigadores. Los resultados que involucran a nuestra región de estudio se comparan con datos generados por el equipo no utilizados para efectuar el modelado de los caminos, tanto publicados como inéditos, mientras que para la contrastación se utiliza información procedente de los estudios de impacto ambiental relacionados con la construcción de las presas hidroeléctricas sobre el río Santa Cruz (Franco en EBISA 2017; Franco en Serman y Asociados 2015).

Se utilizan como herramientas metodológicas la información ambiental disponible y Sistemas de Información Geográfica -SIG-. Estos análisis permiten relacionar la distribución espacial del registro arqueológico con diversas variables ambientales, las que se desarrollan a partir del modelado de caminos óptimos o *least cost paths*, es decir, rutas de menor costo energético entre sitios arqueológicos. Se define la accesibilidad como un costo energético calculado a partir de los valores de fricción o dificultad asociados con la facilidad para transitar un terreno y de las distancias implicadas en el recorrido desde un sector del espacio a otro (López Romero 2005). Este tipo de análisis ya ha sido aplicado en distintos sectores de Patagonia (Cirigliano y Pallo 2015; Franco *et al.* 2020; Gilio 2017, 2018; Magnin 2013; Mateucci *et al.* 2011; Pallo y Borrero 2015; entre otros).

### Área de estudio y principales antecedentes

Nuestra región de estudio, que es el área en la que se focalizaron los trabajos del equipo de investigación, limita al norte con el río Chalfá, al oeste con el río La Leona, al este con el cañadón Kolian Kaike y al sur con el río Santa Cruz (Figuras 1 y 2). Ocupa un total de 5450 km<sup>2</sup>, con cotas comprendidas entre aproximadamente 100 y 1230 msnm. Está constituida principalmente por mesetas basálticas (Mazzoni y Rabassa 2010; Panza y Franchi 2002) y una serie de cañadones con dirección general norte-sur que desembocan en el río Santa Cruz (Panza y Franchi 2002) (Figura 2), los cuales pudieron ser utilizados para la circulación (Franco 2008; Franco *et al.* 2014a). También podían proporcionar reparo y agua, dado que en algunos sectores alcanzan la napa freática, resultando atractivos tanto para animales como para humanos (Brook *et al.* 2013; Franco *et al.* 2016a; Mazzoni y Rabassa 2010). En la región también se encuentran lagunas y bajos lagunares, tanto permanentes como estacionales (Mazzoni y Rabassa 2010).

La mayor cantidad de ocupaciones humanas en la región de estudio corresponden al Holoceno tardío, alcanzando tiempos históricos (Burmeister 1892 [1891]; Cirigliano 2016; Cirigliano y Vommaro 2014; Darwin 1945 [1842]; Franco 2008, 2013; Franco *et al.* 2007a, 2007b, 2014a, 2016b; Gradin 1976, 2000; Moreno 2007 [1876-1877]; entre otros). Durante este período, existieron variaciones ambientales que incluyeron episodios de humedad y aridez (Franco *et al.* 2016a; Ohlendorf *et al.* 2014). Dada la disponibilidad de agua, durante estos últimos los espacios basálticos debieron tornarse más atractivos para los animales y el hombre.

Desde la década de 1970 los trabajos arqueológicos establecieron similitudes en repertorios de arte rupestre entre los cañadones de la margen norte del río Santa Cruz y las mesetas basálticas ubicadas al norte de este espacio (Gradin 1976). Gradin (1976) propuso que la vinculación estilística entre los diversos sitios que presentan grabados de pisadas en Patagonia centro-meridional representaría la existencia de un circuito de movilidad estacional entre las mesetas que se ocuparían en verano y las zonas bajas próximas a las cuencas de lagos y ríos, que se ocuparían en invierno. A su vez, este

autor también afirmó que la dispersión de este estilo estaría asociado a rutas de grupos Tehuelches meridionales (Gradin 1976). A ello se suman observaciones y registros de otros autores, que plantearon vínculos intra e interregionales en función de la dispersión espacial de motivos rupestres grabados de pisadas, en su mayoría de animales y también algunas humanas (Belardi y Goñi 2006; Goñi *et al.* 2009; Gradin 1976, 2001, 2003; Menghin 1957; Re 2010). Posteriormente, se sumaron motivos de guanacos producidos mediante técnicas de grabado, que están presentes tanto en la meseta del Strobel como en la meseta del Tobiano -Lago Viedma- (Belardi *et al.* 2016; Re 2017) y en los cañadones de la margen norte del río Santa Cruz (Fiore y Acevedo 2018; Fiore y Ocampo 2009; Franco 2008; Gradin 2000, 2001).

El arte rupestre de los cañadones de la margen norte del río Santa Cruz se caracteriza por su profusión en frecuencia y variedad de motivos, por su concentración en zonas de cañadones y por su distribución en amplias extensiones espaciales (Acevedo *et al.* 2010, 2012-2014; Fiore y Ocampo 2009; Franco 2008; Franco *et al.* 2014a). Si bien en toda la región son más frecuentes los motivos grabados que los pintados (Acevedo *et al.* 2010, 2012-2014; Fiore y Acevedo 2018; Fiore y Ocampo 2009; Franco *et al.* 2014a), existen similitudes y diferencias de carácter cualitativo y cuantitativo entre los cañadones Yaten Guajen y El Lechuza (Figuras 1 y 2), que fueron analizadas en profundidad (Acevedo *et al.* 2010, 2012-2014; Fiore y Ocampo 2009). Las similitudes incluyen la presencia de motivos de pisadas de animales en la mayoría de las localidades, así como el uso constante del grabado -especialmente de la técnica de piqueteado- y el empleo menos frecuente de la pintura (Acevedo *et al.* 2010, 2012-2014; Fiore y Ocampo 2009; Gradin 2000, 2003). Las diferencias, en cambio, incluyen la presencia de motivos zoomorfos como matuastos y guanacos grabados en el cañadón El Lechuza y, en el último caso, en el cañadón El Cordero -Bajada del Dibujo-, mientras que están ausentes hacia el este de estos espacios (Acevedo *et al.* 2012-2014; Fiore y Ocampo 2009; Franco 2008; Molina 1972). Estos motivos están presentes en la cercana meseta del Strobel (Acevedo *et al.* 2010, 2012-2014; Belardi y Goñi 2006; Fiore y Acevedo 2018; Fiore y Ocampo 2009; Franco 2008; Franco *et al.* 2014; Re 2010) y en la meseta del Tobiano (Belardi *et al.* 2016; Re 2017) (Figura 1).

Otras investigaciones (Franco 2008; Franco *et al.* 2007a, 2007b, 2014a, 2014b, 2020; entre otros) mostraron la alta frecuencia de artefactos confeccionados en obsidiana negra en los cañadones del norte del río Santa Cruz. Los análisis geoquímicos realizados sobre estos artefactos indicaron que provenían de fuentes ubicadas al norte, pudiendo tratarse de la fuente secundaria de Pampa del Asador y su cono aluvial (Belardi *et al.* 2006b; Espinosa y Goñi 1999; Stern 1999; entre otros), o de la fuente secundaria de 17 de Marzo, ya que poseen igual composición geoquímica (Figura 1) (Franco *et al.* 2014a, 2014b, 2015, 2017, 2020). La abundancia de obsidiana negra también ha sido mencionada para los espacios ubicados al noroeste (Belardi *et al.* 2013, 2019; Cassiodoro *et al.* 2013; Espinosa *et al.* 2009; entre otros). Esto permite plantear la existencia de conexiones entre estos espacios (Belardi *et al.* 2006b; Franco *et al.* 2007a, 2014a, 2014b; entre otros).

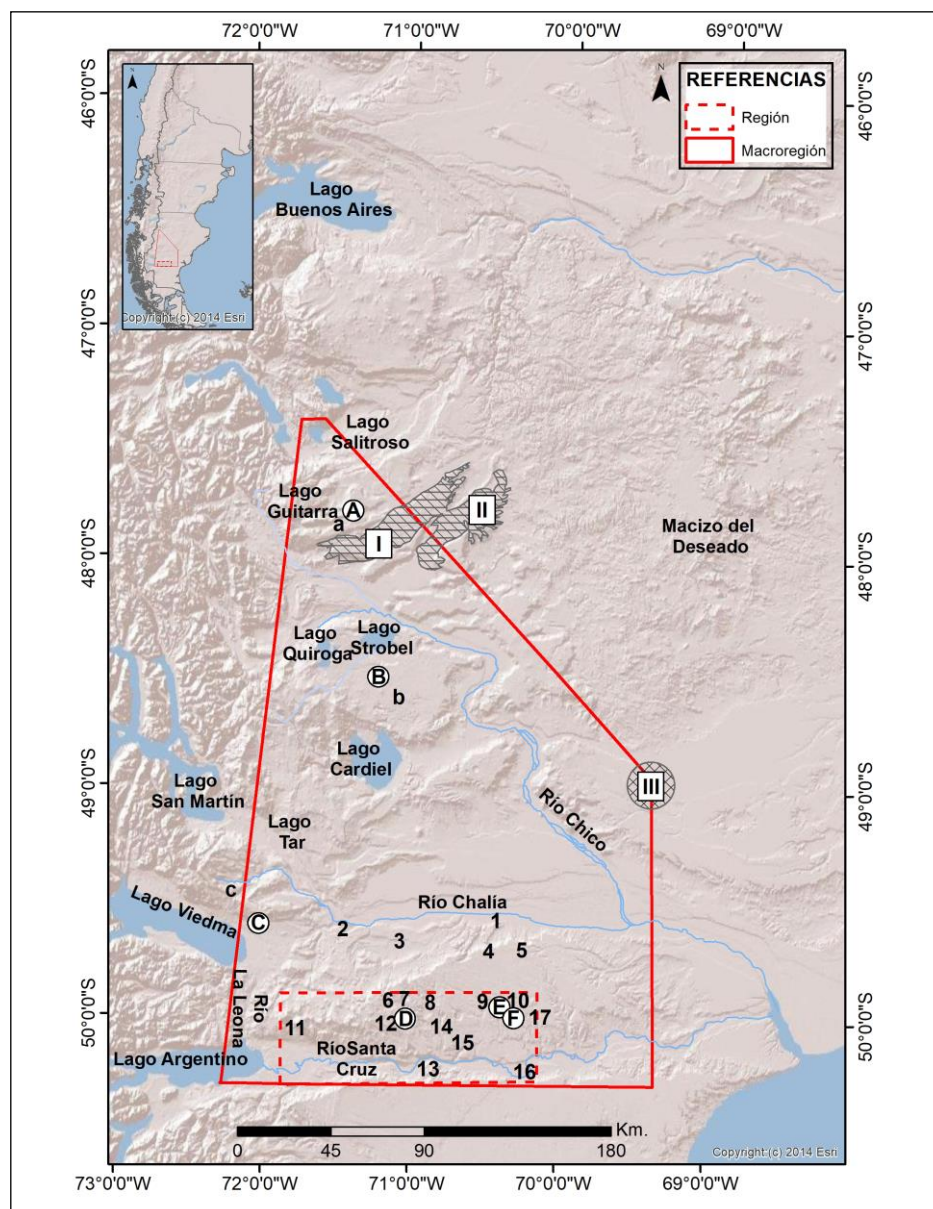


Figura 1. Región y macroregión de estudio. Referencias: A. CG3. B. K25 LfV. C. PL1. D. BA3. E. Mt1. F. YG1. a. Meseta del lago Guitarra. b. Meseta del Strobel. c. Meseta del Tobiano. 1. Cañadón Mank Aike. 2. Arroyo de los Paisanos. 3. Laguna Amenida. 4. Cañadón Grande. 5. Cañadón Corpen Aike. 6. Laguna Cháltel o Azul. 7. Laguna Betty. 8. Laguna Barrosa. 9. Cañadón Yaten Guajen. 10. Cañadón Mercerá. 11. Cañadón La Laurita. 12. Cañadón El Lechuza. 13. Cóndor Cliff. 14. Cañadón El Cordero. 15. Cañadón de las Cuevas. 16. La Barrancosa. 17. Cañadón Kolian Kaike. I. Pampa del Asador II. Abanico aluvial de Pampa del Asador. III. 17 de Marzo.

Dado el planteo de estas conexiones, basadas en la existencia de similitudes en motivos y técnicas rupestres entre los cañadones del norte del río Santa Cruz y las mesetas y lagos ubicados al noroeste, además de la presencia de artefactos de obsidiana negra y dataciones correspondientes al Holoceno tardío, se consideró útil analizar de manera exploratoria cuáles serían las vías de circulación humana de menor costo energético entre ellos. Gradin (1976) planteó también relaciones con el lago Buenos Aires y existen también semejanzas con motivos y técnicas rupestres presentes más

hacia el norte, en el Macizo del Deseado (Aguerre y Gradín 2003; Carden 2008). A pesar de estas consideraciones, es importante destacar que en los últimos años se ha enfatizado el papel de la meseta del Strobel como concentrador de poblaciones humanas (Belardi y Goñi 2006; entre otros) y de Pampa del Asador y su cono aluvial como fuente de aprovisionamiento de obsidiana negra (Belardi *et al.* 2006b; Espinosa y Goñi 1999; Franco *et al.* 2020; Stern 1999; entre otros), motivo por el cual se decidió, en este análisis exploratorio, analizar las vías de circulación focalizándonos en el espacio comprendido entre ellos y los cañadones del río Santa Cruz.

A efectos de la construcción de estos modelos se definió una macroregión, que es la que involucra estas similitudes en motivos y técnicas rupestres, la presencia de artefactos en obsidiana negra y la existencia de fechados similares. La macroregión está comprendida entre el lago Salitroso al norte, los lagos Viedma y San Martín al oeste, el río Chico al este y el río Santa Cruz al sur (Figura 1). Se trata de un área de 46820 km<sup>2</sup>, con cotas máximas de 2056 msnm, encontrándose nuestra región de estudio en su extremo sur.

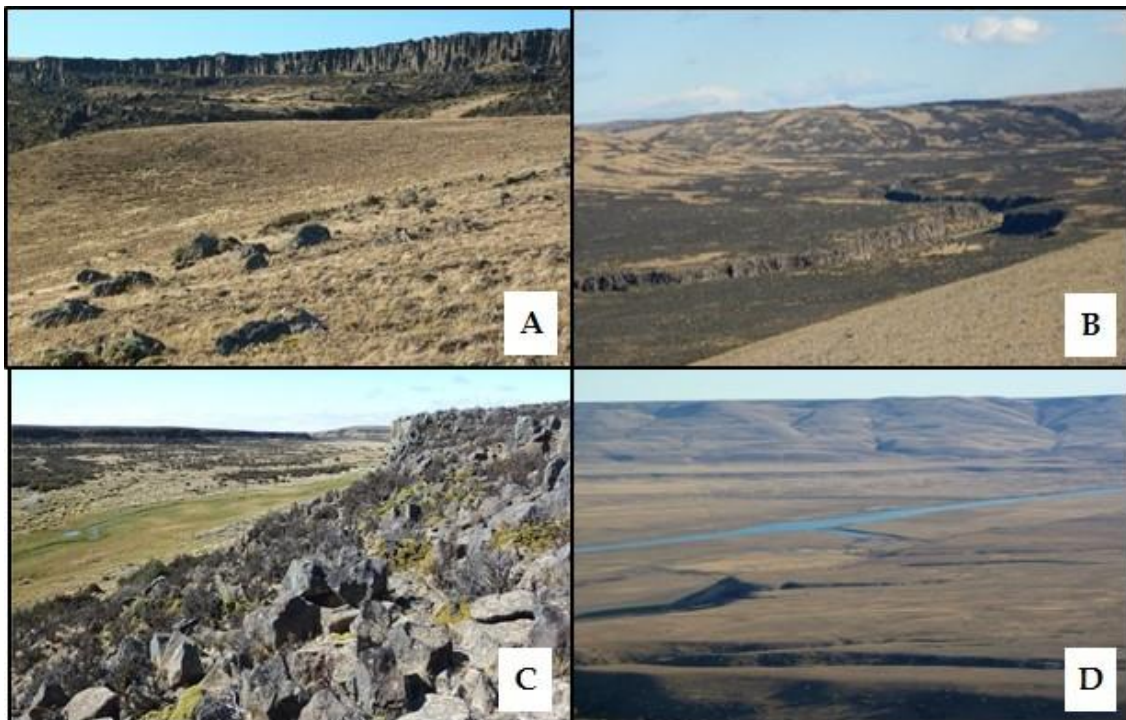


Figura 2. A. Bardas basálticas en cercanías del cañadón El Lechuza B. Cañadón Yaten Guajen. C. Cañadón Mercerá. D. Valle del río Santa Cruz desde su margen norte.

### Metodología

Con el propósito de evaluar posibles vías de circulación humana se modelaron, a partir de la aplicación de SIG, caminos óptimos entre sitios arqueológicos. Los criterios utilizados para la selección de estos sitios fueron tres: a) que tengan una cronología asignable al Holoceno tardío; b) que tengan arte rupestre con presencia de tipos de motivos grabados de pisadas (de felino, de ave

-tridígitos-, de guanaco y/o de humanos) en el sitio mismo o a distancias inferiores a 1 km de ellos; y c) que registren la presencia de artefactos líticos confeccionados en obsidiana negra. La co-presencia de estos tres rasgos en los sitios tomados como puntos de origen y de destino de cada camino se eligió *a priori* del análisis de las vías de circulación mediante SIG; *a posteriori* se evaluó la presencia/ausencia de cada una de estas evidencias a una distancia máxima, en todas las direcciones, de 10 km de cada camino, evitando cualquier posible razonamiento tautológico. En tal sentido, la presencia de evidencia arqueológica que confirme los criterios que caracterizan a los sitios de origen/destino de cada camino refuerza la noción de que esos caminos comparten no solo similitudes en sus extremos, sino también rasgos arqueológicos en su interior. Finalmente, se contrastaron los modelos de invierno y verano con la Línea de Base ya mencionada.

Dichos caminos hacen referencia a sectores del terreno que requieren menor esfuerzo en términos de energía invertida (costo) al ser recorridos por un individuo (Conolly y Lake 2006). Se plantea un trabajo exploratorio, en el que se implementó la metodología utilizada por López Romero (2005), la cual consiste en simular potenciales corredores de comunicación que cubren el trayecto entre dos o más puntos determinados con anterioridad en función del costo mínimo de recorrido de una capa ráster previamente confeccionada. La capa ráster que contiene una variable de costo se conoce como superficie de fricción. El valor de cada celda de esta superficie indica el costo que supone recorrer dicha celda (López Romero 2005). Este costo fue asignado por los investigadores a partir de la experiencia previa en el terreno y ponderando los diferentes valores para cada variable en una escala numérica, que oscila entre 1 y 250, implicando el aumento en el valor un incremento proporcional en el costo de fricción. Dicho valor expresa la resistencia ofrecida por el terreno para desplazarse desde un punto del espacio a otro. De este modo, el análisis de capas que contengan variables tales como las aquí analizadas permite calcular los costos globales de desplazarse a lo largo de toda la extensión de la capa, así como evaluar la mejor forma de hacerlo para minimizarlos (Cirigliano y Pallo 2015; López Romero 2005; Magnin 2013; Mateucci *et al.* 2011; Pallo y Borrero 2015; entre otros). No obstante, existen diferencias entre los costos para los grupos cazadores-recolectores del pasado y para los grupos humanos actuales. Con el objetivo de considerar estas diferencias, se tiene en cuenta la experiencia de campo de los investigadores, además de información etnoarqueológica, etnográfica y etnohistórica referidas a factores que dificultan y/o atraen a los cazadores-recolectores (Binford 1980; Borrero 1994-1995; Borrero y Manzi 2007; Brook *et al.* 2013, 2015; Goñi *et al.* 2004; Kelly 1995; Lista 2007 [1879]; Moreno 2007 [1876-1877]; Veth 2005; entre otros).

Las variables modeladas para el trazado de caminos óptimos fueron: cota, pendiente del terreno, carga nivea, fuentes de agua -temporaria y permanente- y cobertura de basalto. Cabe señalar que, a pesar de que los espacios analizados

estuvieron sujetos a variaciones ambientales durante el Holoceno tardío (Brook *et al.* 2013; Franco *et al.* 2016a; Goñi *et al.* 2004), el impacto de éstas sobre las variables analizadas no será considerado aquí, previéndose su modelación en el futuro, cuando se cuente con mayor cantidad de información paleoambiental. Por lo tanto, para cada variable se tuvieron en cuenta sus características actuales, las que constituyen un punto de partida para estos estudios. Se consideraron como atractores los márgenes de cursos y cuerpos de agua en base a lo propuesto por diferentes investigadores, quienes sugieren que los valles de ríos, arroyos, cañadones y/o costas de lagos serían las vías más aptas para el desplazamiento humano, debido a la suavidad de sus pendientes y a los recursos allí disponibles (Belardi *et al.* 2006a; Binford 1980; Borrero 1994-1995; Borrero y Manzi 2007; Kelly 1995; Mateucci *et al.* 2011; entre otros).

Para confeccionar las capas de cada variable y los caminos óptimos se aplicaron distintos procesos de análisis espacial a partir del *software* ArcGis10. La cartografía utilizada consistió en: a) capa de pendiente del terreno y capa de carga nívea modeladas a partir de un mosaico formado por la unión de trece Modelos Digitales de Elevación -MDE- provenientes de *Shuttle Radar Topography Mission* -SRTM- de 3601x3601 pixeles (1 grado por 1 grado) y una grilla de 1 arco/segundo (aproximadamente 30 m), b) capa de cobertura de basalto vectorizada utilizando como base hojas geológicas del Servicio Geológico Minero Argentino -SEGEMAR- de escala 1:250000 (Gilio 2017, 2018) y c) capas de mallines, cursos y cuerpos de agua, provenientes del SIG 250 del Instituto Geográfico Nacional Argentino -IGN- de escala 1:250000 (Instituto Geográfico Nacional 2013-2017).

En un trabajo previo se presentó información relativa a los criterios utilizados para definir los costos de fricción asignados a la pendiente del terreno, cobertura de basalto, mallines, cursos y cuerpos de agua (Gilio 2018). El valor otorgado en ese trabajo a las fuentes de agua fue modificado debido a que el espacio involucrado es diferente, especificándose en la Tabla 1 los valores atribuidos. También se agregó aquí el costo de la carga nívea, que no era relevante para el otro trabajo. En este último caso, consideramos que su presencia pudo haber influido en las decisiones humanas, no sólo por la fricción que genera al tránsito humano, sino también por la disminución en la disponibilidad y visibilidad de recursos. De acuerdo con Sturzenbaum y Borrelli (2001) se considera a los sectores ubicados por encima de los 400 msnm como de uso estacional. Para elaborar el ráster de superficie de fricción de carga nívea se asignó un costo de fricción a las alturas contenidas en el MDE (Tabla 2).



Fuente de agua	Tamaño (Área Km <sup>2</sup> )	Caudal	RPF	RNPF
Aguada o Manantial	NC	NC	3	NC
Guadal	NC	NC	NC	3
Bañado	NC	NC	NC	5
Arroyo	NC	NC	15	10
Cañadón	NC	NC	15	10
Laguna	Pequeña 0,001 a 4 Km <sup>2</sup>	NC	20	10
	Mediana 4,01 a 7 Km <sup>2</sup>	NC	30	15
	Grande 7,1 a 11 Km <sup>2</sup>	NC	45	20
Ríos	NC	Menor a 2,53 m <sup>3</sup> /s	40	30
Río Chico	NC	Promedio anual: 25 m <sup>3</sup> /s (Máximo Marzo: 31,3 m <sup>3</sup> /s; Mínimo Septiembre: 16,65 m <sup>3</sup> /s) <sup>1</sup>	45	NC
Río Sehuén o Chaliá	NC	Promedio anual: 2,53m <sup>3</sup> /s (Máximo Marzo: 30 a 40 m <sup>3</sup> /s; Mínimo Septiembre: pocas decenas de litros/s) <sup>1</sup>	45	NC
Río La Leona	NC	Promedio anual: 249,5 m <sup>3</sup> /s (Máximo Marzo: 506,3 m <sup>3</sup> /s; Mínimo Septiembre: 79,29 m <sup>3</sup> /s) <sup>2</sup>	75	NC
Río Santa Cruz	NC	Promedio anual: 790 m <sup>3</sup> /s (Máximo Marzo: 1278 m <sup>3</sup> /s; Mínimo Septiembre: 278,1 m <sup>3</sup> /s) <sup>2</sup>	90	NC
Lago	NC	NC	95	NC

Tabla 1. Valores de fricción asignados a fuentes de agua según su régimen y nivel de caudal. Referencias. RPF: Régimen permanente fricción; RNPF: Régimen no permanente fricción. NC: No corresponde. m<sup>3</sup>/s: metro cúbico por segundo.

Altura (msnm)	Carga nívea-Fricción
< 400 msnm	1
≥ 400 msnm	250

Tabla 2. Valores de fricción según la presencia de carga nívea. Referencias. msnm: metros sobre el nivel del mar.

Posteriormente, se confeccionó una capa de áreas *buffer* o áreas de influencia (ver Olaya 2014) en torno a las márgenes fluviales y lacustres de diferente tamaño, como una forma de ponderar el nivel de atracción que generarían para los grupos humanos en función, por ejemplo, de su grado de predictibilidad y disponibilidad (Tabla 3).

Fuente de agua	Tamaño de área <i>buffer</i> (metros)
Bañado	1
Guadal	1
Aguada o manantial	100
Cañadón con agua No Permanente	80
Cañadón con agua Permanente	100
Arroyo No Permanente	80
Arroyo Permanente	100
Laguna No Permanente	80
Laguna Permanente	100
Lago	1500
Río de caudal menor a 2,53 m <sup>3</sup> /s No Permanente	150
Río de caudal menor a 2,53 m <sup>3</sup> /s Permanente	200
Río La Leona	500
Río Chalia	1000
Río Chico	1000
Río Santa Cruz	2000

Tabla 3. Tamaño de áreas *buffer* para fuentes de agua. Para el caso de bañado y guadal, si bien no aplica para áreas de influencia, se otorga un valor de 1 (uno) por requerimientos técnicos del *software*. Referencias: m<sup>3</sup>/s: metro cúbico por segundo.

Una vez confeccionadas las capas para cada variable, éstas se convirtieron a ráster de superficie de fricción. Luego estas capas se sumaron mediante distintos procesos de álgebra de mapas y se restó la capa de áreas *buffer*, por considerarlas como sectores atractores para la circulación humana. A continuación, se generaron capas de costo acumulado – *Cost Weighted* – hacia cada sitio arqueológico de origen de los caminos óptimos. El costo acumulado de cada celda representa el valor del costo total a recorrer desde una celda de origen a la celda de destino más cercana, desplazándose por la ruta óptima (Olaya 2014). Se obtuvo como resultado una capa de fricción sobre la cual se trazaron los caminos óptimos. Cabe señalar que, debido a que el riesgo ambiental es distinto en diferentes épocas del año, se realizó un modelo de circulación de verano y uno de invierno, agregándose en este último la capa de carga nívea.

En la macroregión de estudio existen al menos seis sitios que comparten las tres características mencionadas que permitieron plantear las conexiones entre esos espacios: presencia de grabados de pisadas, de artefactos líticos de obsidiana negra y fechados del Holoceno tardío (Tabla 4)<sup>3</sup>. En el caso de la macroregión, se incluyen, de norte a sur, los sitios Cañadón Guitarra 3 (CG3), K25 Laguna del Faldeo Verde (K25 LFV) y Punta del Lago 1 (PL1). El sitio CG3 (Cassiodoro *et al.* 2013; Re *et al.* 2016) se encuentra ubicado en el cañadón homónimo (Figura 1, Tabla 4); K25 LFV (Espinosa *et al.* 2009; Re 2010) se localiza sobre la meseta del Strobel, en un paredón basáltico entre dos lagunas (Figura 1, Tabla 4) y PL1 (Belardi *et al.* 2016; 2019; Goñi *et al.* 2007; Menghin 1957; Schobinger y Gradin 1985), previamente denominado Punta del Lago Viedma (Menghin 1957; Schobinger y Gradin 1985), en la margen izquierda del lago homónimo (Figura 1, Tabla 4). En la región, los sitios que comparten estas características son, de oeste a este, Bi Aike

3 (BA3) ubicado en el cañadón El Lechuza (Figuras 1 y 2, Tabla 4) (Franco *et al.* 2007a y b), Yaten Guajen 1 (YG1) ubicado en el cañadón Yaten Guajen (Figuras 1 y 2, Tabla 4) (Cirigliano 2016; Franco *et al.* 2007a, 2014a) y Mercerat 1 (Mt1) localizado en el cañadón Mercerá (Figuras 1 y 2, Tabla 4) (Cirigliano 2016; Cirigliano y Vommaro 2014; Fiore y Acevedo 2018; Fiore y Ocampo 2009; Franco *et al.* 2014a)<sup>4</sup>.

Si bien la macroregión ocupa un área mayor que la región, se consideró la misma cantidad de sitios en cada una de ellas como punto de origen y destino de los caminos, ya que éstos sólo fueron utilizados para la generación de los modelos que vinculaban estos espacios. Para el caso de la macroregión, se seleccionaron sitios que además de compartir las características especificadas, se encuentren ubicados en sectores extremos de la misma, como así también en diferentes geoformas, ya que tal como se indicó previamente, CG3 se encuentra en un cañadón, K25 LFV sobre una meseta entre dos lagunas y PL1 en la costa de un lago.

Sitio arqueológico	Fechado (años AP)	Referencias
CG3	1217±36 4232± 41 4683±53 4746±47	Cassiodoro <i>et al.</i> 2013; Goñi <i>et al.</i> 2004; Re <i>et al.</i> 2016
K25 LFV	1046±44 1295±35	Espinosa <i>et al.</i> 2009
PL1	960±60 1670±70 2040 ±80 3400±90 3670±90	Belardi <i>et al.</i> 2019
BA3	1155±40	Franco <i>et al.</i> 2007a
YG1	1323±38	Franco <i>et al.</i> 2014a
Mt1	1640±20	Franco <i>et al.</i> 2014a

Tabla 4. Sitios arqueológicos utilizados para el modelado de caminos óptimos estacionales con sus respectivas cronologías.

Este análisis dio como resultado una serie de caminos que vinculaban la macroregión. Por otra parte, a efectos de entender la circulación dentro de los cañadones de la margen norte del río Santa Cruz, se modelaron caminos entre sitios localizados en cañadones que se encuentran a más de 50 km de distancia entre sí (El Lechuza y Yaten Guajen). Una vez generados los modelos de circulación, se describió el trayecto de cada camino de invierno y verano comparándose el trazado y longitud de cada uno de ellos.

Como se mencionó, posteriormente y para el caso de la región, se comparó el trazado de cada camino de invierno y verano con el registro arqueológico presente a 10 km de distancia máxima en todas las direcciones, entendiendo que es una distancia

diaria promedio cubierta por un cazador-recolector (Kelly 2013). Se diferenci3 entre 1) hallazgos aislados -1 artefacto-, 2) concentraciones -2 a 24 artefactos- y 3) sitios arqueol3gicos -25 o m3s artefactos- (*sensu* Borrero *et al.* 1992), distingui3ndose en todos los casos la presencia/ausencia de artefactos l3ticos confeccionados en obsidiana negra, los sitios con cronolog3as del Holoceno tard3o y describi3ndose adem3s la presencia/ausencia de motivos rupestres grabados y/o pintados (sin considerar los tipos de motivos presentes), as3 como de estructuras de roca que pudieran sugerir la reutilizaci3n de estos espacios. Para ello se utiliz3 tanto informaci3n publicada (Cirigliano 2016; Cirigliano y Vommaro 2014; Fiore y Ocampo 2009; Franco 2008; Franco *et al.* 2007a, 2007b, 2014a; Molina 1967) como in3dita generada por el equipo de investigaci3n.

Por 3ltimo, y a efectos de evaluar los resultados en relaci3n con la cuenca del r3o Santa Cruz, la informaci3n obtenida se contrast3 con la procedente de la L3nea de Base arqueol3gica de las presas hidroel3ctricas sobre el r3o Santa Cruz (Franco en EBISA 2017, Franco en Serman y Asociados 2015). En este sentido, el eje de la presa C3ndor Cliff est3 pr3ximo a la desembocadura del ca3nad3n El Lechuza, mientras que el eje de la presa La Barrancosa coincide con la del ca3nad3n Yaten Guajen (Figura 1). En estos trabajos de impacto se muestre3 un total de aproximadamente 14 km<sup>2</sup> entre ambas m3rgenes del r3o (curso superior y medio) y sus espacios aleda3os, con el prop3sito de evaluar preliminarmente la sensibilidad arqueol3gica superficial a lo largo de 135 km en l3nea recta. Debido a la amplitud del espacio por relevar, 3ste fue dividido en 18 3reas o pol3gonos, denominados con letras desde A a R, sobre la base de estudios previos de im3genes satelitales obtenidas mediante *Google Earth* y los conocimientos preexistentes de espacios utilizados por los cazadores-recolectores. Dentro de cada uno de esos pol3gonos se realizaron transectas y estaciones de muestreo, dependiendo de las caracter3sticas de cada uno de los ambientes relevados. Para la contrastaci3n se analiz3 en qu3 casos estos caminos se acercaban al r3o Santa Cruz, compar3ndose luego la frecuencia de caminos 3ptimos y la densidad de sitios y concentraciones por km<sup>2</sup>. Se tuvo en cuenta el registro arqueol3gico presente hasta una distancia m3xima de 10 km de cada camino en todas las direcciones. Para el c3lculo de la densidad de sitios y concentraciones por km<sup>2</sup> se calcul3 el total del 3rea muestreada, ya sea mediante transectas o estaciones de muestreo. Para el an3lisis de la relaci3n entre la densidad de sitios y concentraciones por km<sup>2</sup> y la frecuencia de caminos 3ptimos se calcul3 el coeficiente de correlaci3n de Spearman mediante el uso del *software* PAST 2.17c (Hammer *et al.* 2001). Para este an3lisis se descartaron aquellos pol3gonos que se encontraban sobre dunas activas (Franco en Ebisa 2017), ya que 3stas generan alteraciones significativas en las condiciones de preservaci3n y visibilidad del registro arqueol3gico a ra3z de los procesos postdeposicionales intervinientes (Shiner 2009; entre otros). Por otra parte, el pol3gono P tambi3n fue excluido del an3lisis ya que no presentaba muestreos en margen norte del r3o Santa Cruz.

## Resultados

En primer lugar se describen y comparan los trayectos de los modelos de caminos óptimos de invierno y verano en la macroregión, para focalizarse luego en la región.

### *Descripción de los trayectos de los caminos óptimos de invierno y verano*

#### a) Circulación en la macroregión en invierno:

a.1) Desde BA3: en este caso, los puntos de destino son los sitios CG3, K25 LFV y PL1. La ruta hacia CG3 desciende por el cañadón El Lechuza hasta el río Santa Cruz y continúa hacia el este, siguiendo su cauce hasta la desembocadura del cañadón Yaten Guajen. A continuación, atraviesa otros cañadones, bordeando un sector de mesetas basálticas. Posteriormente, atraviesa los ríos Chalfía y Chico en proximidades de su confluencia en dirección noroeste. Luego, se desvía hacia el oeste alejándose del curso del río Chico hasta llegar a CG3 (Figura 3a). Este camino se superpone parcialmente con ciertos tramos de la ruta 2 propuesta por Belardi y colaboradores (2009).

El camino hacia K25 LFV, en cambio, asciende por sectores de meseta basáltica, pasando al este de la laguna Azul y luego al oeste de laguna Amenida. A continuación, atraviesa el río Chalfía por su cuenca media y bordea el lago Cardiel por su margen este hasta llegar a K25 LFV (Figura 3A). Este camino se superpone parcialmente con ciertos tramos de la ruta 1 propuesta por Belardi y colaboradores (2009).

La ruta hacia PL1, al igual que la primera de las mencionadas desciende por el cañadón El Lechuza hasta el río Santa Cruz. Luego sigue por su valle hacia el oeste, cruzando distintos cañadones hasta alcanzar el río La Leona, siguiendo su cauce hasta PL1 (Figura 3a).

a.2) Desde YG1 y Mt1: Si bien estos sitios están ubicados a 8 km de distancia entre sí, están localizados en diferentes cañadones y la modelización dio por resultado la existencia de variaciones en parte de los recorridos. La principal diferencia se encuentra en los caminos que conducen a K25 LFV. Mientras que en el caso de Mt1 se dirige directamente hacia el norte, siguiendo el cañadón Mercerat, el de YG1 sigue el curso del cañadón hacia el sur para dirigirse luego al este y cruzar distintos cañadones, entre ellos el Kolian Kaike. Cabe señalar que allí se registró la presencia de grabados rupestres, tanto en los trabajos de Gradin (2000) como en los de nuestro equipo (Franco *et al.* 2018). Este camino se dirige luego hacia el noroeste. Los caminos que conducen desde YG1 y Mt1 a K25 LFV se unen al este del Lago Cardiel (Figura 4), superponiéndose parcialmente con ciertos tramos de la ruta 1 propuesta por Belardi y colaboradores (2009).

Los caminos desde Mt1 hacia CG3 y PL1 se dirigen aguas abajo siguiendo el curso del cañadón y, al alcanzar el cañadón Yaten Guajen, se unen con los caminos que parten de YG1. En el caso de CG3 se dirigen hacia el este y, al igual que en el caso anterior, atraviesan varios cañadones, incluido el Kolian Kaike. Siguen luego hacia el

norte cruzando la confluencia de los ríos Chalia y Chico, siguiendo posteriormente el curso de este último en dirección noroeste, hasta alcanzar las proximidades de la fuente de obsidiana negra de Pampa del Asador, la que bordea hasta alcanzar CG3. Estos caminos se superponen parcialmente con ciertos tramos de la ruta 2 propuesta por Belardi y colaboradores (2009). En el caso de PL1, en cambio, los caminos desde Mt1 y YG1 se dirigen hacia el sudoeste atravesando distintos cañadones hasta alcanzar el valle del río Santa Cruz. Luego siguen su cauce en dirección oeste hasta alcanzar el río La Leona, por donde asciende hasta llegar a PL1 (Figura 4).

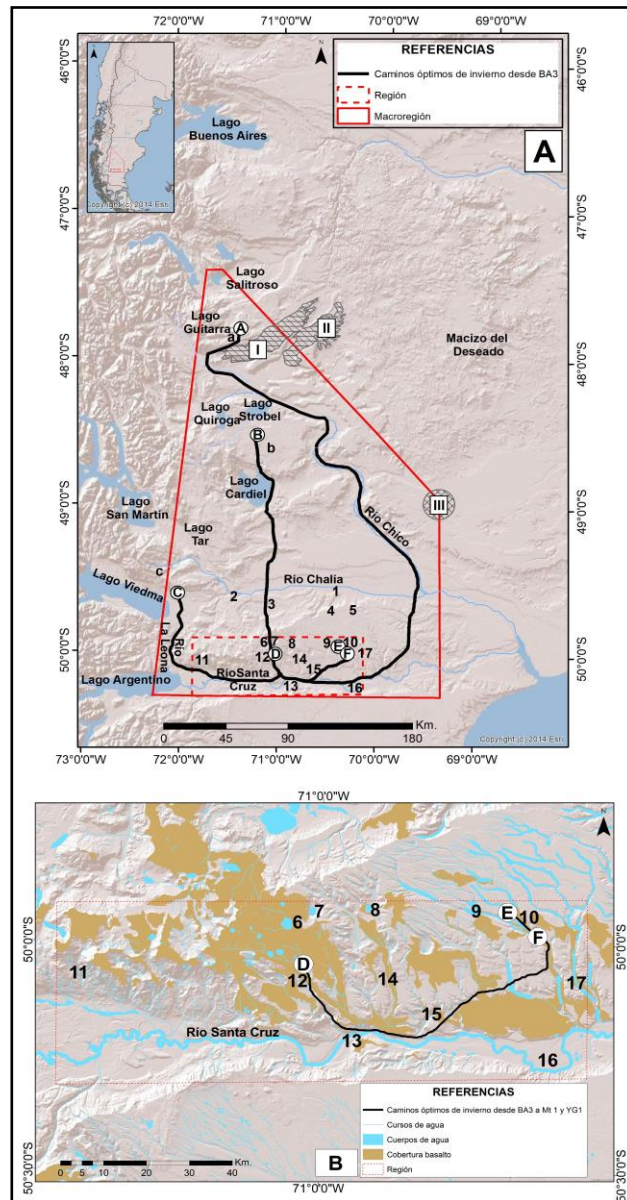


Figura 3 (a y b). Caminos óptimos de invierno desde Bi Aike 3. Referencias: A. CG3. B. K25 LfV. C. PL1. D. BA3. E. Mt1. F. YG1. a. Meseta del lago Guitarra. b. Meseta del Strobel. c. Meseta del Tobiano. 1. Cañadón Mank Aike. 2. Arroyo de los Paisanos. 3. Laguna Amenida. 4. Cañadón Grande. 5. Cañadón Corpen Aike. 6. Laguna Cháltel o Azul. 7. Laguna Betty. 8. Laguna Barrosa. 9. Cañadón Yaten Guajen. 10. Cañadón Mercera. 11. Cañadón La Laurita. 12. Cañadón El Lechuza. 13. Cónдор Cliff. 14. Cañadón El Cordero. 15. Cañadón de las Cuevas. 16. La Barrancosa. 17. Cañadón Kolian Kaike. I. Pampa del Asador II. Abanico aluvial de Pampa del Asador. III. 17 de Marzo.

## b) Circulación en la región en invierno:

Como ya se mencionó, dadas las ya señaladas semejanzas y diferencias entre los tipos de motivos rupestres presentes en los cañadones de El Lechuza y Yaten Guajen, se exploraron caminos entre sitios localizados en ellos.

b.1) Desde BA3: los caminos hacia los sitios YG1 y Mt1 coinciden en sus recorridos (Figura 3b). Estos descienden por el cañadón El Lechuza y siguen por el valle del río Santa Cruz hacia el este, cambiando su sentido al nordeste a la altura de la desembocadura del cañadón de Las Cuevas, atravesando varios cañadones hasta alcanzar el cañadón Yaten Guajen y el sitio YG1, siguiendo luego por el cañadón Mercerá hasta alcanzar Mt1 (Figura 3b). No existen variaciones si el camino se realiza en sentido inverso (Figura 3b).

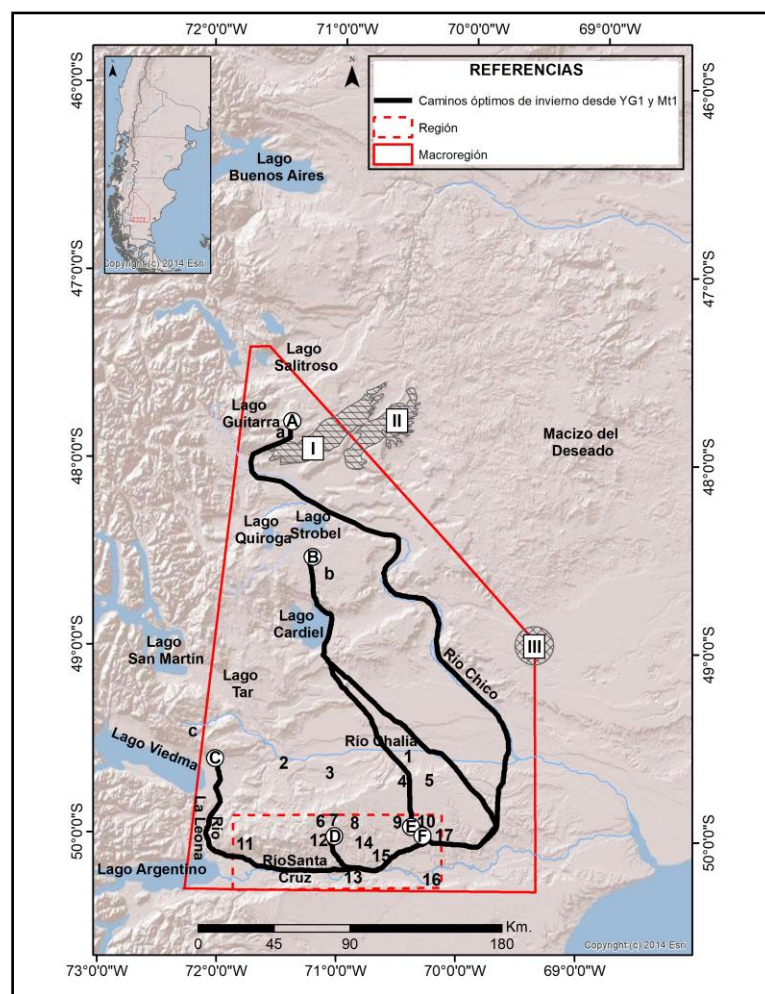


Figura 4. Caminos óptimos de invierno desde Yaten Guajen 1 y Mercerat 1. Referencias: A. CG3. B. K25 LFV. C. PL1. D. BA3. E. Mt1. F. YG1. a. Meseta del lago Guitarra. b. Meseta del Strobel. c. Meseta del Tobiano. 1. Cañadón Mank Aike. 2. Arroyo de los Paisanos. 3. Laguna Amenida. 4. Cañadón Grande. 5. Cañadón Corpen Aike. 6. Laguna Cháltel o Azul. 7. Laguna Betty. 8. Laguna Barrosa. 9. Cañadón Yaten Guajen. 10. Cañadón Mercerá. 11. Cañadón La Laurita. 12. Cañadón El Lechuza. 13. Cóndor Cliff. 14. Cañadón El Cordero. 15. Cañadón de las Cuevas. 16. La Barrancosa. 17. Cañadón Kolian Kaike. I. Pampa del Asador II. Abanico aluvial de Pampa del Asador. III. 17 de Marzo.

c) Circulación en la macroregión en verano:

c.1) Desde BA3: en este caso, los caminos tienen como puntos de destino los sitios CG3, K25 LFV y PL1. El primero de ellos asciende por sectores de meseta basáltica y sigue por la margen oeste de la laguna Betty, para luego cruzar el río Chalia en su cuenca media. Luego, continúa por la margen oeste del lago Cardiel, cruzando el río homónimo hasta bordear el sector oeste de la meseta del Strobel. Sigue por la margen izquierda del lago Quiroga y cruza un sector de Pampa del Asador hasta llegar a CG3 (Figura 5a). El camino hacia K25 LFV coincide con el trayecto de invierno, pero ubicándose a unos de 6 km de distancia al oeste. Luego, a 20 km de distancia del río Chalia, se superpone con el de invierno (Figura 5a). Este camino se superpone parcialmente con ciertos tramos de la ruta 1 propuesta por Belardi y colaboradores (2009). El camino hacia PL1 atraviesa sectores de meseta basáltica en dirección noroeste y cruza el arroyo de Los Paisanos hasta el sitio (Figura 5a).

c.2) Desde YG1 y Mt1: estos caminos, que tienen como puntos de destino los sitios CG3, K25 LFV y PL1, coinciden a partir de Mt1. Para llegar a CG3 ascienden en dirección norte, cruzan el río Chalia en su cuenca media y continúan hacia el norte atravesando un conjunto de arroyos y cañadones. Bordean la meseta del Strobel por el este, a 17 km del lago homónimo y cruzan el río Chico en su cuenca superior, accediendo a CG3 luego de atravesar un sector de la Pampa del Asador (Figura 6). La ruta hacia K25 LFV asciende por el cañadón Mercerá, luego sigue en dirección norte atravesando un conjunto de bañados hasta el río Chalia, posteriormente gira hacia el oeste hasta llegar a la margen este del lago Cardiel, donde se superpone con el camino de invierno y sigue hacia el norte hasta llegar a K25 LFV (Figura 6). Estos caminos coinciden parcialmente con ciertos tramos de las rutas 1 y 2 propuestas por Belardi y colaboradores (2009). El camino hacia PL1 asciende en dirección noroeste por sectores de suaves pendientes hasta llegar a la margen derecha del río Chalia, siguiendo por este hasta el punto de destino (Figura 6).

d) Circulación en la región en verano:

d.1) Desde BA3: los caminos hacia los sitios YG1 y Mt1 se dirigen hacia el nordeste, bordean la cobertura de basalto y atraviesan el cañadón El Cordero hasta llegar a YG1 y Mt1 (Figura 5b). Cabe señalar que en este cañadón se ha detectado la presencia de grabados rupestres (Fiore y Ocampo 2009). No se observan variaciones si se consideran los caminos inversos (Figura 5b).



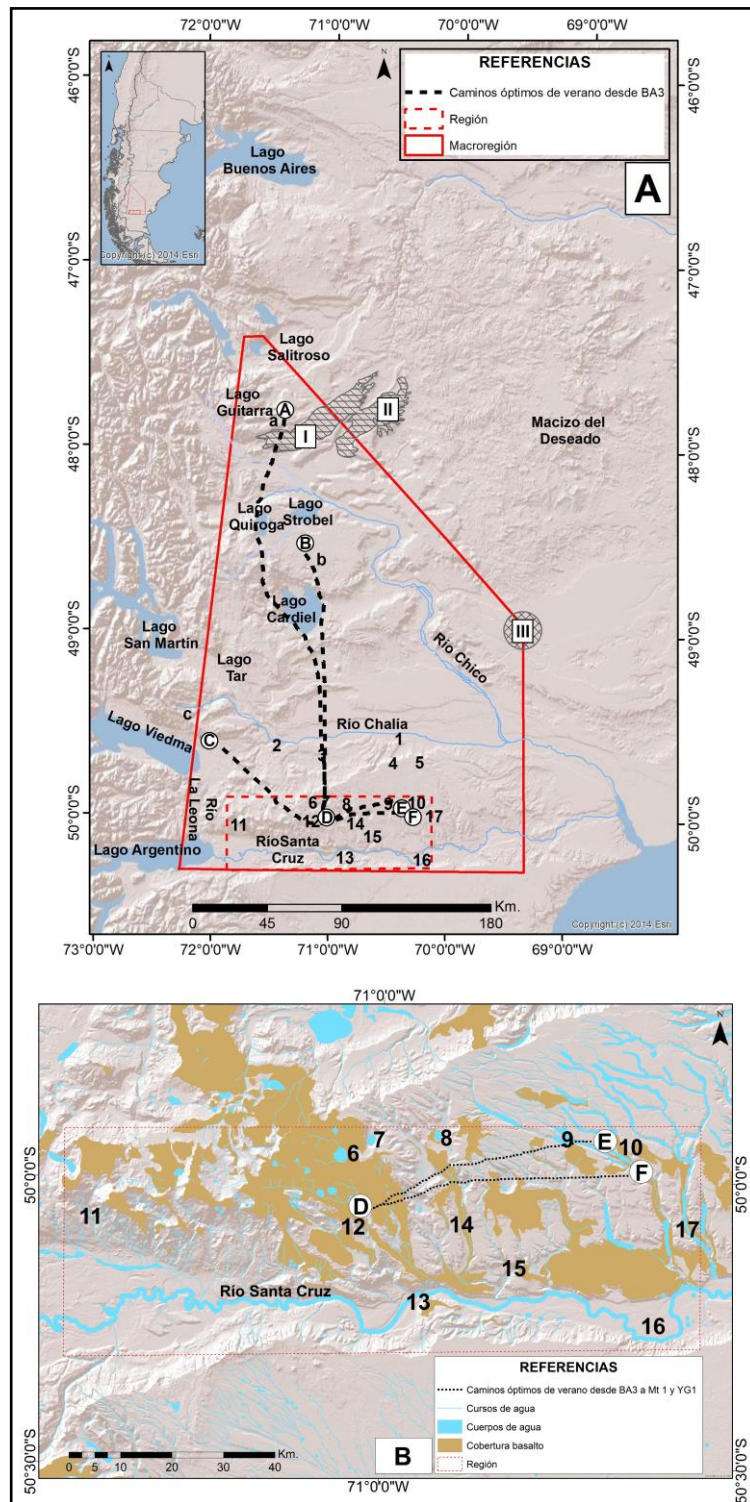


Figura 5 (a y b). Caminos óptimos de verano desde Bi Aike 3. Referencias: A. CG3. B. K25 LFV. C. PL1. D. BA3. E. Mt1. F. YG1. a. Meseta del lago Guitarra. b. Meseta del Strobel. c. Meseta del Tobiano. 1. Cañadón Mank Aike. 2. Arroyo de los Paisanos. 3. Laguna Amenida. 4. Cañadón Grande. 5. Cañadón Corpen Aike. 6. Laguna Cháltel o Azul. 7. Laguna Betty. 8. Laguna Barrosa. 9. Cañadón Yaten Guajen. 10. Cañadón Mercerá. 11. Cañadón La Laurita. 12. Cañadón El Lechuza. 13. Cóndor Cliff. 14. Cañadón El Cordero. 15. Cañadón de las Cuevas. 16. La Barrancosa. 17. Cañadón Kolian Kaike. I. Pampa del Asador II. Abanico aluvial de Pampa del Asador. III. 17 de Marzo.

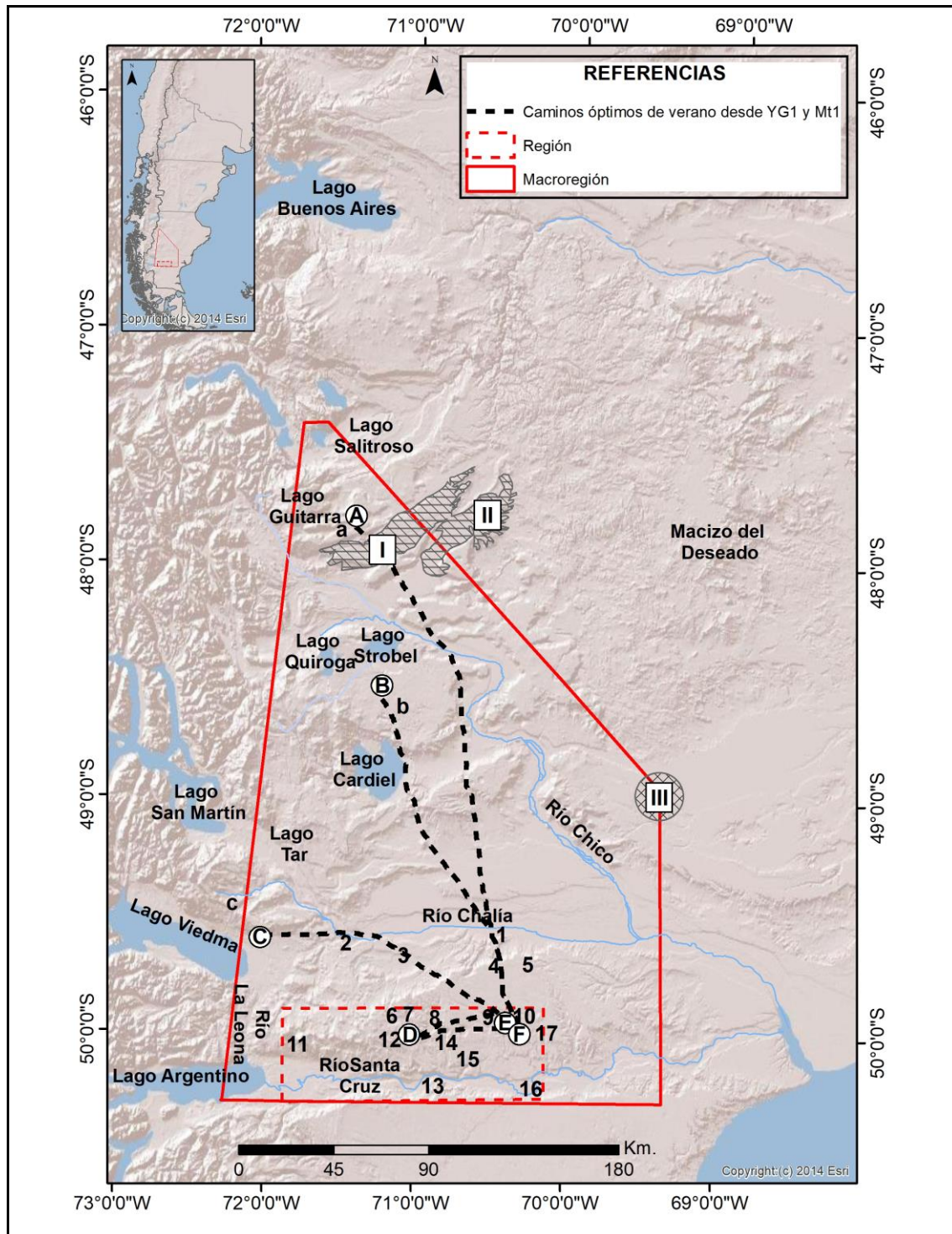


Figura 6. Caminos óptimos de verano desde Yaten Guajen 1 y Mercerat 1. Referencias: A. CG3. B. K25 LFV. C. PL1. D. BA3. E. Mt1. F. YG1. a. Meseta del lago Guitarra. b. Meseta del Strobel. c. Meseta del Tobiano. 1. Cañadón Mank Aike. 2. Arroyo de los Paisanos. 3. Laguna Amenida. 4. Cañadón Grande. 5. Cañadón Corpen Aike. 6. Laguna Cháltel o Azul. 7. Laguna Betty. 8. Laguna Barrosa. 9. Cañadón Yaten Guajen. 10. Cañadón Mercerá. 11. Cañadón La Laurita. 12. Cañadón El Lechuza. 13. Cóndor Cliff. 14. Cañadón El Cordero. 15. Cañadón de las Cuevas. 16. La Barrancosa. 17. Cañadón Kolian Kaike. I. Pampa del Asador II. Abanico aluvial de Pampa del Asador. III. 17 de Marzo.

*Comparación de los trayectos de los caminos óptimos de invierno y verano*

Al comparar ambos, se observa que mientras los caminos de invierno (Figuras 3 y 4) siguen, en general, las márgenes de lagunas, ríos y cañadones, en verano atraviesan sectores de meseta basáltica y, en la mayoría de los casos, cruzan ríos de escaso caudal y cañadones (Figuras 5 y 6). Esta diferencia está relacionada con la carga nívea en invierno y con los valores atribuidos a las diferentes categorías de las variables consideradas en los análisis, como así también al valor atractor otorgado a las márgenes de fuentes de agua para la circulación humana.

Los resultados indican que todos los caminos óptimos de invierno y verano que conectan la región con la macroregión se superponen en cuatro sectores de la cuenca media del río Chaliá. Se trata de: a) laguna Amenida), b) cañadón Mank Aike, c) cañadón Grande y (d) cañadón Corpen Aike (Figuras 3 a 6). Cabe destacar que, en tiempos históricos, Corpen Aike habría sido un paradero utilizado por los indígenas como campamento de invierno (Moreno 2007 [1876-1877]; Musters 2005 [1911]). Estos sectores son entonces relevantes para comprender la circulación humana entre los cañadones de la margen norte de la cuenca del río Santa Cruz y las mesetas basálticas localizadas al noroeste, por lo que sería importante explorarlos en el futuro.

Si se comparan las longitudes de los caminos óptimos de invierno y verano, se observa que, mientras dentro de la región en invierno las longitudes varían entre 8 y 93 km, las de verano oscilan entre 9 y 58 km (Tabla 5). Este resultado es llamativo en tanto que resulta contraintuitivo, puesto que sería esperable que no se caminen distancias mayores en invierno. Sin embargo, cabe destacar que estos son rangos de longitudes, que probablemente están relacionados con evitar las mesetas por la presencia de carga nívea y/o sectores de mayor altura, y que los resultados no necesariamente implican que se hayan transitado efectivamente las distancias máximas generadas por los modelos. En lo que respecta a la macroregión, en invierno presentan longitudes entre 155 km y 426 km, mientras que en verano oscilan entre 89 y 271 km (Tabla 5). Esta diferencia probablemente se deba a que en el primer caso la presencia de carga nívea disminuye las alternativas de circulación. Si bien la presencia de hielo puede favorecer el cruce y/o vadeo de cursos de agua de bajo caudal en invierno, la mayoría de los existentes en la región y macroregión son también atravesables en verano.

En cuanto a la movilidad anual para las mismas latitudes, la recopilación de datos etnográficos realizada por Kelly (2013) indica un rango total máximo de distancias recorridas anualmente comprendido entre 15 y 320 km, con un área total de 190 a 2890 km<sup>2</sup>. Sin embargo, cabe resaltar la diferencia en ambientes y las distintas escalas implicadas en el registro arqueológico y el etnográfico. Además, estas distancias se consideran sólo orientativas, ya que el modelo utilizado ofrece resultados expresados espacialmente como caminos con rangos de extensión variable, los cuales no necesariamente habrían sido transitados siempre de la misma manera por las poblaciones cazadoras-recolectoras. Éste sería especialmente el caso en aquellos

caminos que involucran mayores distancias, tales como los que unen BA3, YG1 y Mt1 con CG3. Es, por otra parte, muy probable que parte del registro que vemos se produzca por movimientos diarios dentro de los cañadones basálticos mismos.

Por otro lado, cabe señalar que las menores distancias entre sitios de la región y macroregión corresponden a los caminos de invierno y verano desde BA3 a PL1, que son menores a 190 km (Tabla 5). En este sentido, llaman la atención algunas similitudes en el arte rupestre de los sectores donde se ubican algunos de estos sitios. Se trata, por ejemplo, de los motivos de guanacos grabados presentes tanto en el cañadón El Lechuza, donde se encuentra BA3, así como también 20 km al este en el cañadón El Cordero (Fiore y Ocampo 2009), aunque existen variaciones entre éstos (Franco, obs. pers.), que deben analizarse en mayor detalle. Este tipo de motivo se ha identificado también, entre otros, en la meseta del Tobiano, en proximidades del lago Viedma donde se ubica PL1 (Belardi *et al.* 2016; Re 2017).

Camino óptimo	Longitud (km) invierno	Longitud (km) verano
BA3 a CG3	426	271
BA3 a K25 LFV	188	179
BA3 a PL1	155	89
BA3 a YG1	85	58
BA3 a Mt1	93	54
YG1 a CG3	361	269
YG1 a K25 LFV	278	191
YG1 a PL1	270	140
YG1 a Mt1	8	9
Mt1 a CG3	370	261
Mt1 a K25 LFV	189	182
Mt1 a PL1	214	132

Tabla 5. Comparación de longitudes en línea recta de cada camino óptimo de invierno y verano. Referencias: km.: Kilómetros.

*La variación en las evidencias arqueológicas próximas a los caminos óptimos de invierno y verano dentro de la región*

A efectos de dar cuenta de la variabilidad en el registro, se analizaron las evidencias arqueológicas localizadas a una distancia máxima de 10 km en todas las direcciones a partir de cada camino, tanto de invierno como verano (Tabla 6).

Se observó que la mayor frecuencia corresponde a sitios arqueológicos, concentraciones y hallazgos aislados con artefactos líticos sin obsidiana negra (n= 44), siguiendo luego sitios arqueológicos, concentraciones y hallazgos aislados con artefactos líticos con obsidiana negra (n= 32), a los cuales le siguen aquellos que

presentan motivos rupestres grabados en general, sin distinguir por tipo de motivo (n= 25) (Tabla 6). En general, los resultados indican que las mayores frecuencias se encuentren representadas por conjuntos líticos de diferentes materias primas con y sin obsidiana negra, siendo menos frecuentes los grabados. Por otra parte, la mayor frecuencia de motivos grabados por sobre los pintados refleja el patrón propio de la región (Acevedo *et al.* 2012-2014; Fiore y Acevedo 2018; Fiore y Ocampo 2009; Franco 2008).

<b>Evidencias arqueológicas dentro de la región en relación con los caminos óptimos de invierno y verano</b>	<b>N</b>
SA con motivos rupestres grabados	25
SA con motivos rupestres pintados	6
SA con motivos rupestres grabados y pintados	4
SA, C y HA con artefactos líticos con obsidiana negra	32
SA, C y HA con artefactos líticos sin obsidiana negra	44
SA con artefactos líticos con obsidiana negra y fechados del Holoceno tardío	3
Estructuras de roca	3

Tabla 6. Frecuencia (n) de evidencias arqueológicas dentro de la región en relación con los caminos óptimos de invierno y verano. Referencias: SA. Sitios arqueológicos. C. Concentraciones. HA. Hallazgos aislados.

#### *Contrastación de los resultados de los modelos de circulación con la Línea de Base del río Santa Cruz*

Con el propósito de realizar la contrastación, se observó en qué casos los caminos de invierno y verano se aproximaban a la costa del río Santa Cruz, lugar para el que se contaba con información de la Línea de Base. En la Tabla 7 se sintetizan los resultados. Puede verse que los caminos de verano no se acercan en ningún caso a la cuenca del río Santa Cruz, mientras que sólo ocurre en seis de los once casos de invierno (55% de los casos), a pesar del valor otorgado a los ríos permanentes como factor de atracción (valor máximo, ver Tabla 3). Cabe señalar que, a pesar de que el cambio en la pendiente podría afectar los recorridos cuando cambia el sentido de la circulación, no se observan modificaciones en nuestro caso, por lo que no se discriminan en la tabla.

Origen	Destino	Río Santa Cruz verano	Río Santa Cruz invierno
BA3	CG3	No	Sí
	K25 LFV	No	No
	PL1	No	Sí
	YG1	No	Sí
	Mt1	No	Sí
YG1	CG3	No	No
	K25 LFV	No	No
	PL1	No	Sí
Mt1	CG3	No	No
	K25 LFV	No	No
	PL1	No	Sí

Tabla 7. Origen y destino de los caminos y circulación a lo largo de la costa del río Santa Cruz.

Como se mencionó en la Metodología, para la contrastación se comparó la densidad de sitios y concentraciones por km<sup>2</sup> detectados en la Línea de Base con la cantidad total de caminos que atraviesan los polígonos relevados. Dentro de la Línea de Base, los polígonos involucrados son los denominados C, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, Q y R (Tabla 8). Como en el caso anterior, para contabilizar los sitios se tuvo únicamente en cuenta aquéllos que se encontraban a distancias máximas de 10 km de los caminos. Los polígonos D y E no se consideraron en el análisis debido a que se encuentran sobre dunas activas.

Polígono	Área (km <sup>2</sup> )	N de S	N de C	Densidad S/km <sup>2</sup>	Densidad C/km <sup>2</sup>	N de S + C	Densidad S + / Ckm <sup>2</sup>	N de caminos óptimos
C	0.92	0	1	0	1.09	1	1.09	0
F	0.30	0	0	0	0	0	0	0
G	0.03	0	0	0	0	0	0	3
H	0.31	3	6	9.69	19.37	9	29.06	3
I	0.45	5	2	11.18	4.47	7	15.65	3
J	0.92	0	1	0	1.09	1	1.09	8
K	1.13	1	3	0.88	2.65	4	3.53	7
L	0.03	0	4	0	134.10	4	134.10	7
M	0.54	3	5	5.57	9.28	8	14.85	7
N	0.04	0	0	0	0	0	0	1
O	0.02	1	1	47.09	47.09	2	94.18	1
Q	1.55	1	7	0.64	4.51	8	5.16	1
R	0.03	2	0	59.59	0	2	59.59	1

Tabla 8. Polígonos relevados en la línea de base: se indican su área, frecuencias de sitios y concentraciones, densidad de sitios y concentraciones, frecuencia de sitios más concentraciones, densidad de sitios más concentraciones y frecuencia de caminos óptimos. Referencias: km. Kilómetros; S. Sitios; C. Concentraciones.

En los polígonos analizados se registró un total de 16 sitios y 30 concentraciones (Tabla 6). Dado que las frecuencias obtenidas están en relación con la superficie relevada en cada caso, los análisis se efectuaron con las densidades. En la Tabla 8 se indica los datos para cada polígono.

Al analizar la correlación entre la densidad de sitios y concentraciones por km<sup>2</sup> y la frecuencia (n) de caminos óptimos en torno al río Santa Cruz, se observó que el coeficiente de Spearman es de 0.39 (con una probabilidad de 0.3), lo cual indica una correlación positiva muy débil (Figura 7). Cabe destacar que los valores correspondientes a los polígonos H, L, O y R fueron considerados como extremos y no se utilizaron en el cálculo del coeficiente (Tabla 8).

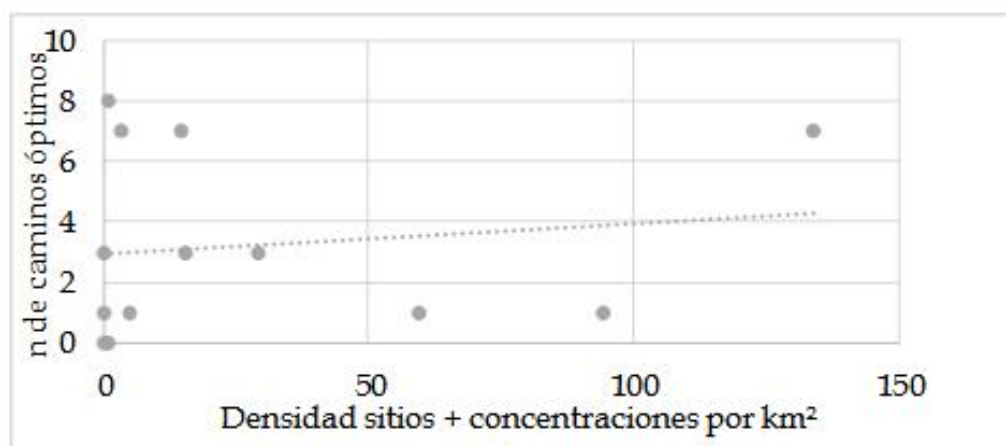


Figura 7. Gráfico de dispersión que representa la relación entre la frecuencia (n) de caminos óptimos y la densidad de sitios más concentraciones por km<sup>2</sup> en torno al río Santa Cruz.

Los resultados obtenidos en la contrastación sugieren entonces que sólo una parte del registro arqueológico puede ser entendido a partir de la circulación humana entre los cañadones y entre sitios localizados en éstos y espacios ubicados al noroeste. El hecho de que la tendencia sea débil sugiere que existen otros atractivos para la utilización del río Santa Cruz, como lo han señalado diversos autores (Borrero 1994-95; Borrero y Manzi 2007; Borrero *et al.* 2008; entre otros).

### Síntesis y perspectivas futuras

Los modelos exploratorios aquí desarrollados posibilitaron plantear posibles caminos para la circulación humana dentro de la macroregión, tanto en verano como en invierno. Algunos de estos caminos coinciden parcialmente con aquellos planteados por otros investigadores para el oeste de este espacio (Belardi *et al.* 2009).

Los modelos estacionales permitieron ubicar sectores en donde los caminos se superponen y donde es posible esperar mayores evidencias de presencia humana, los que sería necesario explorar en el futuro, como en el caso de la cuenca media del río Chalía.

Por otra parte, los resultados obtenidos sugieren que el río Santa Cruz no jugó un papel importante ni en la circulación entre los cañadones ni entre éstos y las mesetas y lagos ubicados al noroeste, con la excepción de algunos casos en invierno. La comparación del modelado de los caminos con los resultados de la Línea de Base muestra una correlación muy débil, lo que también apunta en el mismo sentido.

Los resultados parecen señalar que el río Santa Cruz ejercía atracción en sí mismo, lo que se relacionaría con la importancia de los ríos como fuentes de agua y de los recursos disponibles en sus márgenes (e.g. Binford 1980; Borrero 1994-95; Borrero y Manzi 2007; Borrero *et al.* 2008; Brook *et al.* 2013; Kelly 1995, 2013; Veth 2005). En el caso del río Santa Cruz, de manera adicional, al correr en sentido oeste-este facilita la circulación entre espacios con recursos muy diferentes, como el bosque y la costa marítima. Por otra parte, los resultados obtenidos apuntarían también a reforzar la importancia de los cañadones en sí mismos, probablemente debido a que, en algunos casos, tienen disponibilidad de agua permanente porque alcanzan la napa freática (Brook *et al.* 2013).

*Agradecimientos:* Los trabajos fueron efectuados en el marco de los proyectos UBACyT 20020170100663BA, 20020130100664BA y PICT 2015-2038. Nuestro agradecimiento a la Dirección de Patrimonio Cultural de la Provincia de Santa Cruz y a las Direcciones de Turismo y Cultura de Comandante Luis Piedra Buena y Gobernador Gregores. A los dueños y personal de las estancias El Tranquilo, Bi Aike, Yaten Guajen y Marta. A las familias Hudson, Reinsch y Helmich. A Campos, por su compañía y el apoyo brindado durante los trabajos de campo y a todos los que participaron en ellos. A Prefectura Naval Argentina por el apoyo logístico durante algunas campañas. A las Dras. Fabiana Skarbun y María Cecilia Pallo por su colaboración en SIG. A dos evaluadores anónimos, cuyos comentarios contribuyeron a mejorar el manuscrito.

## Notas

<sup>1</sup> <http://www.mineria.gob.ar/estudios/irn/santacruz/ind-asup.asp>

<sup>2</sup> <http://www.obraspublicas.gov.ar/hidricos>

<sup>3</sup> Cabe señalar que esto no implica que se descarta que otros grupos de motivos rupestres también hayan formado parte de estas potenciales conexiones espaciales, sino que nuestro análisis se concentrará solamente en los tipos de motivos de pisadas grabadas como primer acercamiento al tema, siguiendo lo postulado por Gradin (1976).

<sup>4</sup> Los motivos de pisadas se encuentran *in situ* -Mercerat 1- o bien en proximidades de los sitios seleccionados -Bi Aike 3 y Yaten Guajen 1- a 1 km como máximo.



**Bibliografía citada**

Acevedo, A., D. Fiore, N. V. Franco y M. Ocampo

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.

Acevedo, A., M. Ocampo, D. Fiore y N. V. Franco

2010 El arte rupestre de los cañadones Yaten Guajen y El Lechuza, margen norte del río Santa Cruz: nuevos resultados y tendencias. *Actas VIII Simposio Internacional de Arte Rupestre*, pp. 1-5. IAM, UNIT, Tucumán.

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

2003 Dinámica poblacional, Río Pinturas y el curso medio. *Arqueología y paleoambiente en la Patagonia santacruceña argentina* (comp. por A. M. Aguerre), pp. 153-204. Edición de autor, Buenos Aires.

Belardi, J.B. y R. Goñi

2006 Representaciones rupestres y convergencia poblacional durante momentos tardíos en Santa Cruz (Patagonia Argentina). El caso de la meseta del Strobel. *Tramas en la piedra: Producción y usos del arte rupestre* (ed. por D. Fiore y M.M Podestá), pp. 85-93. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Belardi, J. B., F. Carballo Marina, G. Barrientos y P. Campan

2019 Punta del Lago 1: implicaciones para la arqueología de la margen Norte del lago Viedma (Santa Cruz). *Arqueología de la Patagonia: el pasado en las arenas* (comp. por J. Gómez Otero, A. Svoboda y A. Banegas), pp. 351-359. Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAUS) - CONICET, Puerto Madryn.

Belardi, J. B., F. Carballo Marina, T. J. Bourlot y A. Re

2009 Paisajes arqueológicos, circulación e interacción en diferentes escalas: una perspectiva desde el lago Tar (Provincia de Santa Cruz). *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín* (ed. por M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y E. Mansur), Tomo I, pp. 219-231. Editorial Utopías, Ushuaia.

Belardi, J.B., F. Carballo Marina y S. Espinosa

2006a Cazadores recolectores de la cuenca media e inferior del río Coyle. *La cuenca del río Coyle* (ed. por J.B. Belardi, F. Carballo Marina y S. Espinosa), pp. 97-128. UNPA, Río Gallegos.

Belardi, J. B., S. Espinosa, G. Barrientos, F. Carballo Marina, A. Re, P. Campan, A. Súnico y F. Guichón

2013 Las mesetas de San Adolfo y Cardiel Chico: estrategias de movilidad y tácticas de caza de guanacos en el SO de Santa Cruz. *Tendencias teórico-metodológicas y casos de*

*estudio en la arqueología de Patagonia* (ed. por F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil. G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, L. Paulides, L. Salgan y A. Tívoli, pp. 261- 270. Museo de Historia Natural de San Rafael, Sociedad Argentina de Antropología, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Secretaría de Cultura. Altuna Impresores, Buenos Aires.

Belardi, J. B., S. Espinosa, F. Carballo Marina, G. Barrientos, P. Campan y A. Súnico  
2016 Desde la meseta del Cardiel Chico a la margen norte del lago Viedma (Provincia de Santa Cruz, Argentina): nuevos datos sobre el paisaje arqueológico. *Arqueología de la Patagonia: de mar a mar* (ed. por F. Mena), pp. 411-420. Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) y Ñire Negro, Santiago de Chile.

Belardi, J.B., P. Tiberi, Ch. Stern y A. Súnico  
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.

Binford, L.  
1980 Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 45 (1): 4-20.

Borrero, L. A.  
1994-1995 Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto* 4:9-69.

Borrero, L. A. y L. M. Manzi  
2007 Arqueología supra-regional y biogeografía en la Patagonia meridional. *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos y develando arcanos* (ed. por F. M. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde), pp. 163-172. Ediciones CEQUA, Punta Arenas.

Borrero, L.A., J. Charlin, R. Barberena, F. Martin, K. Borrazo y G. L. Heurex  
2008 Circulación humana y modos de circulación al sur del río Santa Cruz. *Arqueología del Extremo Sur del Continente Americano. Resultados de nuevos proyectos* (ed. por L.A. Borrero y N.V. Franco), pp. 155-174. Instituto Multidisciplinario de Ciencias Humanas y Naturales (CONICET) y Dunken. Buenos Aires.

Borrero, L.A., Lanata, J. y Ventura, B.  
1992 Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. *Análisis espacial en la arqueología patagónica* (ed. por L.A. Borrero y J.L. Lanata), pp. 9-20. Ayllu. Buenos Aires.

Brook, G., N.V. Franco, P. Ambrústolo, M.V. Mancini, L. Wang y P.M. Fernández  
2015 Evidence of the earliest humans in the Southern Deseado Massif (Patagonia, Argentina), Mylodontidae, and changes in water availability. *Quaternary International* 363: 107-125.

Brook, G., M. Mancini, N.V. Franco, F. Bamonte y P. Ambrústolo

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.

Burmeister, C.

1892 [1891] Nuevos datos sobre el territorio de Santa Cruz. *Revista del Museo de La Plata* IV: 227-352.

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, Buenos Aires.

Cassiodoro, G., J. Flores Coni y J. Dellepiane

2013 Cronología y asentamiento en la Meseta del Guitarra (Santa Cruz): el sitio Cañadón Guitarra 3. *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la Arqueología de Patagonia* (ed. por A.F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tívoli), pp. 297-306. Sociedad Argentina de Antropología, Museo de Historia Natural de San Rafael e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.

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 inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Cirigliano, N. y M. C. Pallo

2015 Entre caminos y equinos: un modelo SIG para localizar sitios arqueológicos de momentos ecuestres (provincia de Santa Cruz, Argentina). *Revista Chilena de Antropología* 32: 85-101.

Cirigliano, N. y M. Vommaro

2014 Un asentamiento histórico en cercanías del cañadón Mercerá (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Entre Pasados y Presentes IV: estudios contemporáneos en ciencias antropológicas* (ed. por A. Castro Esnal, M. L. Funes, M. Grosso, N. Kuperszmit, A. Murgo y G. Romero), pp. 280-296. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología, Buenos Aires.

Conolly, J. y M. Lake

2006 *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Darwin, C.

[1942]1945 *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*. El Ateneo, Buenos Aires.

EBISA. Emprendimientos Energéticos Binacionales S.A.

2017 Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz. Estudio de Impacto Ambiental. Capítulo 4. Ministerio de Energía y Minería. Buenos Aires.

Espinosa, S. L. y R. Goñi

1999 ¡Viven!: una fuente de obsidiana en la provincia de Santa Cruz. En Soplando 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, Neuquén.

Espinosa, S., R. Goñi y J. Flores Coni

2009 Aproximación tecnológica al uso de pampas y bajos en la meseta del lago Strobel. *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín* (ed. por M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur), Tomo II, pp. 977- 984. Editorial Utopías, Ushuaia.

Fiore, D. y A. Acevedo

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 M. Ocampo

2009 Arte rupestre de la región Margen Norte del Río Santa Cruz: una perspectiva distribucional. *Arqueología de la Patagonia. Una Mirada desde el último Confín* (ed. por M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. Mansur), Tomo I, pp. 299-513. Editorial Utopías, Ushuaia.

Franco, N.V.

2008 La estructura tecnológica regional y la comprensión de la movilidad humana: tendencias para la cuenca del río Santa Cruz. *Arqueología del Extremo Sur del Continente Americano. Resultados de nuevos proyectos* (ed. por L.A. Borrero y N.V. Franco), pp. 119-154. Instituto Multidisciplinario de Ciencias Humanas y Naturales (CONICET) y Dunken, Buenos Aires.

2013 ¿Es posible diferenciar la existencia de grupos humanos con áreas de circulación distintas en el extremo sur de Patagonia durante el Holoceno Tardío?. *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la Arqueología de la Patagonia* (ed. por A.F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tívoli), pp. 363-370. Sociedad Argentina de Antropología, Museo de Historia Natural de San Rafael e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.

Franco, N.V., A. Acevedo y B. Gilio

2016 Primera integración de la información resultante de la Línea de Base Arqueológica con la generada en el marco de Proyecto de Investigación. *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Serie Monográfica y Didáctica* 54, pp. 717-720. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto "Miguel Lillo" de la Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.

Franco, N. V., P. Ambrústolo y L. Vetrivano

2015 Materias primas líticas y su utilización en las cuencas de los ríos Chico y Santa Cruz (provincia de Santa Cruz, Patagonia argentina). *Intersecciones en Antropología. Materias primas líticas en Patagonia* Vol. Especial (2): 113-123.

Franco, N. V., G. Brook, N. Cirigliano, C. Stern y L. Vetrivano

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.

Franco, N. V., G. Brook, M.V. Mancini y L.Vetrivano

2016 Changes in lithic technology and environment in Southern Continental Patagonia: The Chico and Santa Cruz River basins. *Quaternary International* 422:57-65.

Franco, N. V., G. Brook, C. Stern, N. Cirigliano y L. Vetrivano

2014 Disponibilidad de obsidiana en el centro de la estepa patagónica: un caso de estudio entre el sur del Macizo del Deseado y la cuenca del río Chico. *Actas de las IX Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, p. 105. Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), Coyhaique.

Franco, N. V., M. Cardillo y C. Otaola

2007 Resultados de los trabajos exploratorios realizados en la margen norte del río Santa Cruz (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos* (ed. F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde), pp. 541-553. Ediciones CEQUA, Punta Arenas.

Franco, N. V., M. Cardillo, C. Otaola, N. Arregui, E. Gaál

2007 Tendencias preliminares en el registro arqueológico del curso medio y superior del arroyo El Lechuza, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Intersecciones en Antropología* 8: 271-285.

Franco, N. V., N. Cirigliano, M. Ocampo, D. Fiore y A. Acevedo

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., A. Feely, M. Sacchi, G. Lucero, T. Civalero, B. Mosquera, J. Izaguirre, A. Di Vruno, C. Aschero, N. Maveroff, M. Rambla y N. Fernández.

2018 Foot engravings at the south of the middle Santa Cruz River and the information about human circulation in Southern Patagonia. *XX International Rock Art Congress IFRAO*, Valcamonica.

Franco, N.V., M. Glascock, B. L. MacDonald y B. Gilio

2020 Entre el Macizo del Deseado y la Margen Norte de la cuenca del río Santa Cruz (Patagonia, Argentina): análisis geoquímico de artefactos de obsidiana y modelos de circulación humana. *Magallania. Antigua serie Ciencias Humanas de Anales del Instituto de la Patagonia* 48 (1): 141-160.

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. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

2018 Modelos de caminos óptimos entre la cuenca superior y media del río Santa Cruz (Santa Cruz, Argentina). *Arqueología* 24 (3): 143-164.

Goñi, R., J. B. Belardi, S. Espinosa, G. Cassiodoro, T. Bourlot, S. García Guraieb, A. Re, A. Tessone, A. Aragone, A. Nuevo Delaunay y J. Flores Coni

2009 Arqueología de las poblaciones cazadoras recolectoras del noroeste de la provincia de Santa Cruz. *Estado actual de las investigaciones sobre Patrimonio Cultural en Santa Cruz* (ed. por Subsecretaría de Cultura de la Provincia de Santa Cruz), pp. 222-226. Río Gallegos.

Goñi, R., J. B. Belardi, S. Espinosa, y F. Savanti

2004 Más vale tarde que nunca. Cronología de las ocupaciones cazadoras-recolectoras en la cuenca del lago Cardiel (Santa Cruz, Argentina). *Contra Viento y Marea. Arqueología de la Patagonia* (ed. por T. Civalero, P. Fernández y A. Guraieb), pp. 237-247. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Goñi, R., J. B. Belardi, A. Re, A. Nuevo Delaunay, R. L. Molinari y L. Ferraro

2007 Los grabados de la meseta del lago Strobel (Patagonia argentina) desde una perspectiva regional. *Actas del Primer Simposio Nacional de Arte Rupestre* (ed. por R. Hostnig, M. Strecker y J. Guffroy) pp. 427-438. Instituto Francés de Estudios Andinos-Instituto de Investigación para el Desarrollo-Embajada de Alemania en el Perú. Actes & Memoires de l'Institut Francais d'Etudes Andines 12, Lima.

Goñi, R., G. Cassiodoro, A. Re, F. Guichón, J. Flores Coni y J. Dellepiane  
2010 Arqueología de la meseta del lago Guitarra (Santa Cruz). (ed. por R. Bárcena y H. Chiavazza). *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo V, pp. 1923- 1928. Zeta Editores, Mendoza.

Gradin, C. J.

1976 Parapetos de piedra y grabados rupestres de la meseta del lago Buenos Aires. *Actas y Memorias del Cuarto Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 315-337. San Rafael. 1996 Grabados y parapetos de la zona sur de la meseta del lago Buenos Aires (prov. Santa Cruz) *Arqueología. Sólo Patagonia. Ponencias de la Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia* (ed. por J. Gómez Otero), pp. 173-184, Puerto Madryn, Chubut.

2000 *Más allá y más acá del Río Santa Cruz*. Nuevo Offset, Buenos Aires.

2001 El arte rupestre de los cazadores de guanaco de la Patagonia. *Historia Argentina Prehispánica* (ed. por E. E. Berberían y A. E. Nielsen), Tomo II, pp. 839- 874. Editorial Brujas.

2003 Grabados de la Estancia La Flecha, Gobernador Gregores, Provincia de Santa Cruz. *Arqueología y Paleoambiente en la Patagonia Santacruceña Argentina* (comp. por A. M. Aguerre), pp. 121-137. Nuevo Offset, Buenos Aires.

Hammer, Ø., D.A.T. Harper y P.D. Ryan

2001 PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* 4 (1): 1-9.

Instituto Geográfico Nacional.

2013-2017 SIG 250. Recuperado de: <http://www.ign.gob.ar/sig#descarga> (Acceso feb. 2017).

Kelly, R.

2013 *The Lifeways of Hunter-Gatherers. The Foraging Spectrum*. Cambridge University Press, Cambridge.

1995 *The Foraging Spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*. Percheron Press, Nueva York.

Lista, R.

[1879] 2007 *Viaje al país de los tehuelches*. Patagonia Sur Libros, Buenos Aires.

López Romero, R.

2005 Cálculo de rutas óptimas mediante SIG en el territorio de la ciudad Celtibérica de Segeda. Propuesta metodológica. *Saldivie* 5: 95-111.

Magnin, L.

2013 Localidades arqueológicas del norte de la provincia de Santa Cruz y vías de movilidad entre ellas. Los SIG en la integración de paisajes arqueológicos regionales. *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (ed. por A. F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tívoli), pp. 9-30. Sociedad Argentina de Antropología, Museo de Historia Natural de San Rafael e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.

Mateucci, S., V. Scheinsohn, N. Rizzo y S. Leonardt

2011 Rutas de comunicación trasandina de los cazadores recolectores en el centro oeste de Chubut. *GeoSIG* (3) 3: 183-200.

Mazzoni E. y J. Rabassa

2010 Inventario y clasificación de manifestaciones basálticas de Patagonia mediante imágenes satelitales y SIG, Provincia de Santa Cruz. *Asociación Geológica Argentina* (66) 4: 608-618.

Menghin, O.

1957 Estilos del arte rupestre de Patagonia. *Acta Prehistórica* I: 57- 87.

Molina, M.

1967 Apuntes sobre los grabados rupestres de la laguna Barrosa (Departamento Lago Argentino - Provincia de Santa Cruz). *Antiquitas* (5): 4-6.

1972 Nuevos aportes para el estudio del arte rupestre patagónico. *Anales de la Universidad de la Patagonia "San Juan Bosco"* 1 (2): 64-182.

Moreno, F. P.

[1876-1877] 2007 *Exploración de la Patagonia sur I. Por las cuencas del Chubut y el Santa Cruz (1876-1877)*. Ediciones Continente, Buenos Aires.

Musters, G. C.

[1911] 2005 *Vida entre los Patagones*. Elefante Blanco, Buenos Aires.

Ohlendorf, C., M. Fay, J. Massafarro, T. Haberzettl, C. Laprida, A. Lücke, N. Maidana, C. Mayr, M. Oehlerich, J. Ramón Mercau, M. Wille, H. Corbella, G. St-Onge, F. Schäbitz, B. Zolitschka

2014 Late Holocene hydrology inferred from lacustrine sediments of Laguna Cháltel (southeastern Argentina). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 411: 229-248.

Olaya, V.

2014 Sistemas de Información Geográfica. Disponible en <http://www.volaya.github.io/libro-sig/>



Pallo, M. C. y L. A. Borrero

2015 Arqueología de corredores boscosos en Patagonia Meridional: el caso del río Guillermo (SO de la provincia de Santa Cruz, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 16: 313-326.

Panza, L. y M. Franchi

2002 Magnetismo basáltico cenozoico extrandino *Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino* (ed. por M.J. Haller), 1-14: pp. 201-236. Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires.

Re, A.

2010 Representaciones rupestres en mesetas altas de la Provincia de Santa Cruz. Circulación de información en espacios de uso estacional. Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

2017 Grabados de guanacos en la Patagonia austral. *Intersecciones en Antropología* 18: 135-147.

Re, A., G. Cassiodoro, F. Guichón, J. Flores Coni, J. Dellepiane y R. Goñi

2016 Sello arqueológico sobre grabados en la meseta del Guitarra (Santa Cruz-Argentina). *Magallania. Antigua serie Ciencias Humanas de Anales del Instituto de la Patagonia* 44 (1): 259-266.

Schobinger, J. y C. Gradin

1985 *Arte rupestre de la Argentina. Cazadores de la Patagonia y agricultores andinos*. Encuentro Ediciones, Madrid.

Serman y Asociados

2015 *Estudio de Impacto Ambiental Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz (Presidente Dr. Néstor C. Kirchner y Gobernador Jorge Cepernic)*, Provincia de Santa Cruz.

Shiner, J.

2009 *Persistent places: An approach to the interpretation of assemblage variation in deflated surface stone artefact distributions from Western New South Wales, Australia* (ed. por A. Fairbairn, S O'Connor y B. Marwick), pp. 28:25-41. New Directions in Archaeological Science. Terra Australis, ANU E-Press, Canberra, Australia.

Stern, C. R.

1999 Sources of obsidian artifacts from the Pali Aike, Fell's Cave and Cañadón La Leona archaeological sites in southernmost Patagonia. *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia* (ed. por J. Belardi, F. Carballo Marina y S. Espinosa), pp. 43-55. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.

Sturzenbaum, P. y P. Borrelli

2001 Manejo de riesgos climáticos. En *Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Tecnologías de Manejo Extensivo* (ed. por P. Borrelli y G. Oliva), pp.: 255-270. INTA- Santa Cruz. Editorial ErreGé & Asociados, Buenos Aires.

Veth, P.M.

2005 Cycles of aridity and human mobility risk minimization among late Pleistocene foragers of the western desert, Australia. *Desert Peoples. Archaeological Perspectives* (ed. por P. Veth, M. Smith y P. Hiscock), pp. 100-115. Oxford, Blackwell Publishing.