

Arte rupestre en los espacios de movilidad y de convergencia: aproximación geoespacial a las dinámicas sociales entre grupos cazadores-recolectores del Holoceno tardío en la cordillera andina del Maule, Norpatagonia (Chile)



Renata Gutiérrez Saitua

 <https://orcid.org/0009-0000-0703-7840>

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA). Puan 480, (CP C1420), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: renatags@gmail.com

Recibido: 28 de febrero de 2024

Aceptado: 26 de julio de 2024

Resumen

Esta investigación busca comprender las particularidades que adoptó la marcación visual mediante arte rupestre en el área andina de la región del Maule (Chile). Para ello se sistematizan datos conocidos para analizarlos desde un nuevo marco conceptual y metodológico, que pone su foco en el análisis geoespacial de los lugares con arte. Los principales resultados apuntan a una segregación espacial entre las áreas con y sin arte en virtud de rasgos geográficos, donde las primeras se emplazan en áreas de uso estacional, de baja e intermedia conectividad espacial y en entornos que permiten el acceso a espacios altoandinos de alta productividad ecológica. En tanto, los sitios sin arte se distribuyen a lo largo de los cursos medios y altos de las principales cuencas hidrográficas y en áreas de conectividad espacial alta a nivel regional. Estos resultados se integran a una serie de antecedentes desarrollados para áreas vecinas de Norpatagonia (Argentina), los cuales profundizan en el rol ejercido por el arte rupestre y los espacios andinos en las dinámicas de interacción social entre grupos cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío. Las principales interpretaciones de este estudio señalan que el arte rupestre se localiza en puntos clave de movilidad inter-valle, permitiendo el acceso a recursos ecológicos y estacionales de los espacios altoandinos. Asimismo, aún a modo de hipótesis, se plantea que, en un contexto de mayor densidad demográfica, los sitios con arte cumplirían el rol de ser áreas de convergencia y de organización social para el uso compartido de recursos ecológicos.

PALABRAS CLAVE: SIG; Estadística espacial; Región del Maule; Guaiquivilo; Uso compartido

Rock art in spaces of mobility and convergence: geospatial approach to social dynamics among Late Holocene hunter-gatherer groups in the Andes of the Upper Maule, North Patagonia (Chile)

Abstract

This study aims to understand the distinctive features of the visual markings exhibited in the Andean rock art of the Maule region (Chile). To achieve this, known data was systematized to analyze it with a new conceptual and methodological framework focusing on the geospatial analysis of rock art locations. Our main findings point to a spatial segregation between areas with and without art tied to geographical features. The sites with rock art are found in areas of seasonal usage with low to intermediate spatial connectivity and in environments providing access to high Andean spaces of high ecological productivity. Conversely, sites without rock art are distributed along the middle and upper courses of major hydrographic basins and in areas of high regional spatial connectivity. These findings fit into previous studies in neighboring areas of the Argentine North Patagonia, which delve into the role played by rock art and Andean spaces in the social interaction dynamics among hunter-gatherer groups during the Late Holocene. The main interpretations of this study indicate that rock art can be found in key points of inter-valley mobility, allowing for access to ecological and seasonal resources in high Andean spaces. Additionally, as a hypothesis, we posit that in the context of higher demographic density, rock art sites would have functioned as convergence and social organization areas for the shared use of ecological resources.

KEYWORDS: GIS; Spatial statistics; Maule region; Guaiquivilo; Common use

Introducción

La comprensión sobre las dinámicas de interacción y organización social de grupos cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío en Norpatagonia del lado argentino ha recibido un reciente impulso de investigación (e.g. Acevedo et al., 2020; Barberena et al., 2017, 2019; Barrientos y Pérez, 2004; Cobos et al., 2022; Llano et al., 2020; Neme y Gil, 2008; Romero Villanueva, 2021, 2022; Vargas, 2020). Aledaña a estas áreas, se encuentra el sector cordillerano de la región del Maule (Chile), espacio que durante los últimos 30 años ha estado alejado de las investigaciones arqueológicas sistemáticas (e.g. Niemeyer y Weisner, 1972-1973; Sanhueza et al., 1994; Seelenfreund et al., 1996). De forma exploratoria, este trabajo busca caracterizar la ocupación humana de este espacio y comprender el rol que pudo haber ejercido el arte rupestre en sociedades cazadoras recolectoras de los últimos 3.000 años. El principal objetivo es contrastar la hipótesis de que la mayor cantidad y diversidad de representaciones rupestres se localizaría en áreas estratégicas de movilidad y de acceso a recursos ecológicos en Norpatagonia (Barberena et al., 2017). Para ello, se analizarán los espacios con y sin grabados rupestres en relación con características geográficas del paisaje, tales como: conectividad espacial, visibilidad, grado de la pendiente de la superficie, altitud e índice de humedad del suelo. A su vez, estas variables se cruzan con el índice de diversidad de motivos rupestres. Asimismo, se hace un intento por contextualizar estos datos dentro de una problemática de alcance regional, vinculada a las dinámicas de interacción y circulación de información de grupos cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío en Norpatagonia.

Durante el Holoceno tardío (ca. 2000 años AP) hubo un aumento en la tasa demográfica respecto de los periodos anteriores para Norpatagonia (Cobos et al., 2022; Timpson et

al., 2021), lo que habría derivado en cambios significativos en el patrón de asentamiento, reflejado en el uso de nuevos espacios, en la reducción de la movilidad residencial, en nuevos circuitos de movilidad y en la emergencia de extensas redes de intercambio (e.g. Barrientos y Pérez, 2004; Cobos et al., 2022). Asimismo, la mayor densidad poblacional se habría concentrado en los segmentos geográficos con disponibilidad de agua permanente y de mayor productividad ecológica, como la costa atlántica y la pacífica y las cuencas inferiores de los principales ríos (Borrero, 2001). Esto habría favorecido la implementación de nuevas estrategias sociales para regular este escenario, como reajustes territoriales y competencias por territorios de mayor productividad, entre otras (Barrientos y Pérez, 2004). En este contexto, se ha propuesto que la marcación visual del paisaje a través del arte rupestre se habría intensificado (Fiore, 2006; Romero Villanueva, 2022; Scheinsohn, 2011), cumpliendo el rol de organizar el espacio en pos de la explotación de recursos ecológicos, así como también de fortalecer y mantener las redes sociales entre diferentes grupos cazadores recolectores (e.g. Acevedo et al., 2020; Aschero, 2000; Carden, 2008; Fiore, 2006; Re, 2010; Scheinsohn, 2011; Troncoso et al., 2016), generando memorias colectivas ancladas en el paisaje (Romero Villanueva, 2021; Romero Villanueva et al., 2024). De esta manera, se infiere que la proliferación de los sitios con arte rupestre sería consecuencia de una mayor intensidad en el uso del espacio propio de un periodo de ocupación efectiva enmarcado en el proceso de poblamiento de Patagonia planteado por Borrero (1989-1990).

Teniendo en cuenta los antecedentes anteriores, se recogen hipótesis planteadas por otros/as investigadores/as en áreas vecinas al Maule (Barberena, 2013; Barberena et al., 2017; Romero Villanueva, 2021; Vargas, 2020), las cuales versan sobre el rol del arte rupestre y de los espacios altoandinos en las dinámicas de interacción de grupos cazadores-recolectores durante el Holoceno tardío. Las condiciones geográficas de las áreas altoandinas, caracterizadas por una marcada estacionalidad y una alta productividad ecológica en los meses de verano (Barberena et al., 2017; Puig et al., 2011), fueron factores relevantes que influyeron en la organización social y en la ocupación de este espacio por parte de grupos cazadores-recolectores. Asimismo, considerando una escala macro regional, estas áreas estarían evidenciando una mayor cantidad y diversidad de representaciones rupestres (Barberena et al., 2017; Romero Villanueva et al., 2020; Vargas, 2020). En este sentido, los espacios que están siendo grabados o pintados intensamente, serían indicadores de intercambio de información y/o de interacción social a una escala macro regional en Norpatagonia. Esta última hipótesis tiene su origen en la idea de que determinados espacios geográficos funcionaron como áreas de convergencia poblacional (Barberena et al., 2017; Romero Villanueva et al., 2020), entendiéndolo a esta última en términos de Belardi y Goñi (2006, p. 91) como el "nucleamiento en un mismo espacio de segmentos poblacionales proveniente de diferentes lugares", ya sea en forma diferida o simultánea.

Este estudio recoge datos de sitios con y sin arte rupestre publicados por otros/as investigadores/as (e.g. Jackson y Massone, 1994; Medina et al., 1964; Mera et al., 2013; Niemeyer y Weisner, 1972-1973; Sanhueza et al., 1994; Seelenfreund et al., 1996; Vergara, 1972-1973) y los reevalúa desde un nuevo marco conceptual y metodológico. Particularmente, en relación con los sitios que presentan arte rupestre, se retoma la información publicada por Niemeyer y Weisner (1972-1973) y Vergara (1972-1973), quienes desde un marco conceptual histórico cultural realizaron una caracterización detallada de los sitios y de los motivos rupestres de la cordillera de la provincia de Linares (región del Maule), cuya descripción da origen al estilo de nombre Guaquivilo (Niemeyer y Weisner 1972-1973). En tanto, en este trabajo se reevalúan estos datos desde nuevos enfoques metodológicos basados en modelamientos computacionales y estadísticos que ponen su atención en caracterizar las condiciones geográficas de los sitios con arte vs. aquellos sitios sin arte y con ello inferir el uso que se le dio al espacio cordillerano y el rol ejercido por el arte rupestre en las dinámicas de interacción y organización social

del espacio llevado a cabo por grupos cazadores-recolectores del Holoceno tardío. En este sentido, este trabajo es relevante en distintos ámbitos. En un nivel más general pone su atención en un territorio que ha sido, comparativamente, poco estudiado. En un segundo nivel, a pesar de que tempranamente en la investigación de la región se constatan vínculos entre la cordillera del Maule y el sector norte de la Patagonia argentina (Fernández, [1979]2000; Niemeyer y Weisner, 1972-1973), la construcción de la prehistoria del Maule ha estado fuertemente enlazada a los procesos sociales experimentados en la costa y en el valle de Chile central (Rees et al., 1996; Sanhueza et al., 1994; Seelenfreund et al., 1993). Por lo tanto, este trabajo tiene por objetivo integrar datos e hipótesis elaboradas desde dos tradiciones arqueológicas distintas, siendo un impulso para futuros estudios binacionales en la región (Romero Villanueva et al., 2021). Finalmente, es un aporte a nivel metodológico, pues incluye técnicas de análisis innovadoras, comparativamente poco aplicadas en el cono sur, que permitirán evaluar datos arqueológicos y geográficos considerando distintas escalas espaciales.

Antecedentes

Características geográficas del área de estudio

El área de estudio corresponde a un segmento de la cordillera de los Andes en la región del Maule entre los 35° 40' y 36° 30' de latitud Sur y los 71° 30' y 70° 30' de longitud Oeste (Figura 1). En este espacio las oscilaciones topográficas y altitudinales propias de un paisaje accidentado permiten una diversidad de ambientes ecológicos en pocos kilómetros de distancia. A escala meso regional (Dincauze, 2000) en el área se

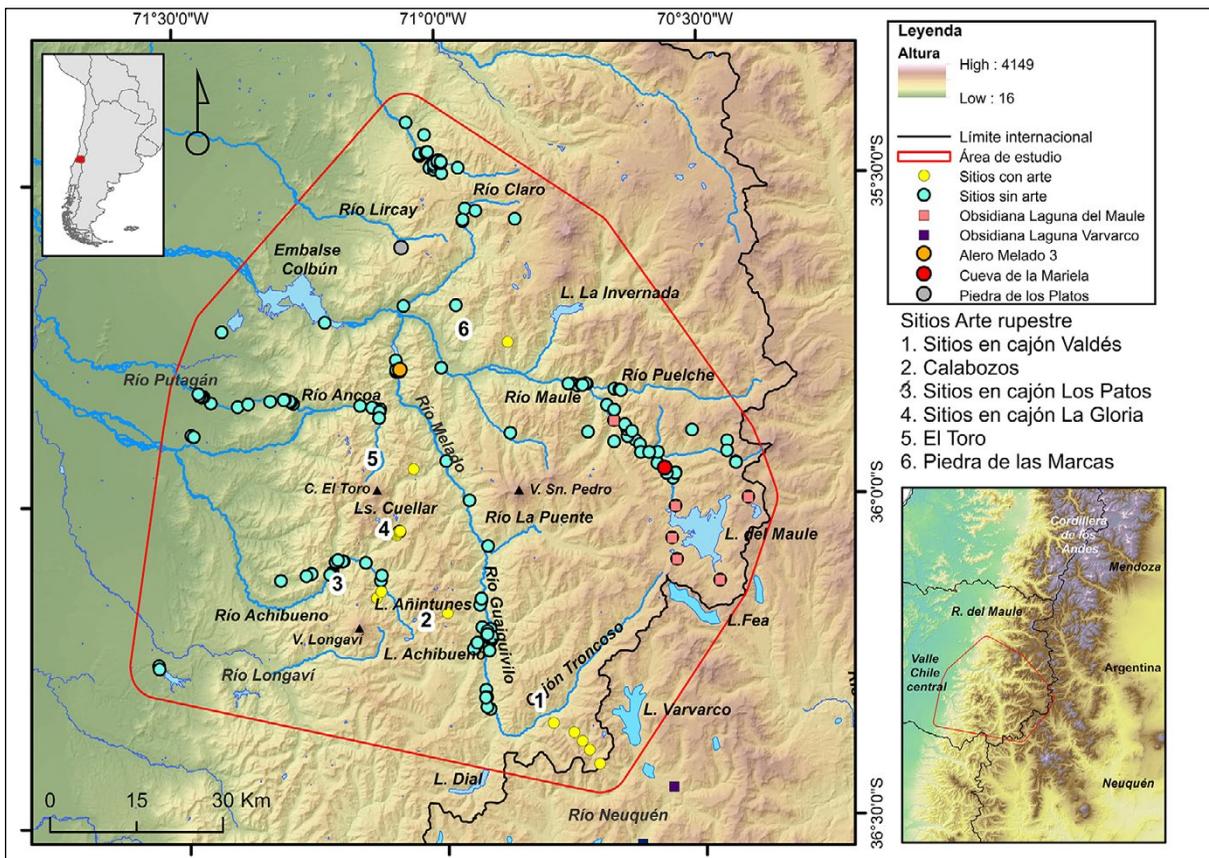


Figura 1. Detalle del área de estudio, sitio y rasgos geográficos mencionados en el texto.

observan amplias cuencas fluviales de régimen permanente, entre las cuales destacan los ríos Maule, Melado, Guaiquivilo y Achibueno. Los sitios con arte rupestre incluidos en este estudio se emplazan en cajones cordilleranos a la altura de los cursos medios y altos de estos principales ríos. Por un lado, los cursos medios –ubicados en la precordillera– exhiben terrazas fluviales con bosques caducifolios contenidos por montañas, cuya altitud varía entre los 900 y 1.900 m s.n.m. Por otro lado, en los cursos altos, por sobre los 1.500 m s.n.m, las terrazas desaparecen y la vegetación cambia a pequeños arbustos y pastos comunes de la vegetación altoandina. Este espacio se rodea por cordones montañosos con altitudes que oscilan entre los 2.000 a 3.500 m s.n.m, donde existen cuerpos de agua de gran amplitud como las lagunas del Maule y Dial, en la vertiente occidental y las lagunas Fea y Varvarco, en la ladera oriental de los Andes. Se destaca que los espacios altos poseen vegas y pastizales estacionales de alta productividad ecológica que atraen y concentran diversos mamíferos y aves migratorias en época estival (Puig et al., 2011), así como también una gran variedad de especies vegetales silvestres.

Por otra parte, a escala macro regional (Dincauze, 2000), el área de estudio se caracteriza por presentar una marcada estacionalidad que influye en la disponibilidad temporal de recursos ecológicos. Junto con lo anterior, el área se emplaza entre dos sectores con contrastes ecológicos y climáticos: las tierras bajas de las vertientes oriental y occidental de los Andes (Cobos et al., 2022). Esta última presenta un clima mediterráneo influenciado por la costa pacífica, con bosques caducifolios y extensos valles fértiles aptos para el desarrollo de la agricultura, mientras que la primera se caracteriza por un ambiente semiárido y estepario, con parches de vegetación herbácea y arbustiva (Llano et al., 2020).

Antecedentes arqueológicos para el área de estudio

Las trayectorias humanas del área cordillerana de la región del Maule se han caracterizado por una larga tradición de grupos portadores de una economía y organización cazadora-recolectora. Se estima que las primeras ocupaciones se inician durante el Holoceno temprano (9.700 años AP), momento en el que las actividades humanas estarían asociadas a una fase de exploración de la cordillera impulsada por la obtención y circulación de materias primas como la obsidiana (Arenas et al., 2014). Esta actividad se habría perpetuado durante todo el Holoceno hasta momentos históricos. Ejemplo de ello es el sitio Piedra de los Platos (Arenas et al., 2014; Medina et al., 1964) para momentos tempranos, y los sitios Cueva de la Mariela y Alero Melado 3 (Sanhueza et al., 1994) para momentos tardíos (Figura 1). Específicamente, durante el Holoceno tardío, la evidencia material de las ocupaciones humanas emplazadas en los cursos altos y medios del río Maule dan cuenta de diferencias en la organización espacial de los asentamientos y de un modo de vida trashumante asociado a los ciclos anuales. Por un lado, en la cuenca superior existen campamentos logísticos, estivales y transitorios asociados a la obtención y circulación de materias primas de origen volcánico y de recursos ecológicos de uso estacional como mamíferos, aves y plantas (Sanhueza et al., 1994). Por otra parte, en los cursos medios del río Maule se constata la presencia de campamentos residenciales ocupados por periodos más prolongados, asociados a la explotación de los recursos del bosque, a la producción de cerámica y al proceso completo de reducción de materias primas como la andesita y la obsidiana (Jackson y Massone, 1994; Sanhueza et al., 1994; Seelenfreund et al., 1993).

En este contexto, alrededor del 2.000 *cal.* AP, la incorporación de la alfarería y la práctica de una horticultura incipiente significaron la contemporaneidad de dos modos de vida: uno reflejado ampliamente en el valle de Chile central con grupos sedentarios, y otro en la cordillera, con grupos cazadores-recolectores altamente móviles pero que, a diferencia de los periodos anteriores, incorporan la alfarería (Cornejo y Sanhueza,

2011). En conjunto con esto, para este mismo periodo aumentan los sitios en la costa, valle, precordillera y cordillera, dando cuenta de una mayor intensidad en el uso de los espacios. Estos cambios habrían promovido, entre otras cosas, procesos de identificación regional y la ampliación de redes de circulación e interacción entre grupos habitando en distintos pisos ecológicos (Rees et al., 1996). Mientras la primera interpretación se deriva de la presencia de diversos tipos cerámicos asociados a espacios geográficos específicos como el secano costero, valle y precordillera, la segunda se infiere por la existencia de diversos elementos culturales y materias primas alóctonos a sus zonas de origen, como por ejemplo la obsidiana de la laguna del Maule en sitios costeros del Pacífico como Cueva Quivolgo (Seelenfreund et al., 1996) y conjuntos cerámicos del valle y la costa en sitios de la cuenca media y alta del río Maule (Rees et al., 1996).

Asimismo, un elemento material que aparece en gran parte de los sitios de tipo residencial y logístico del sector cordillerano es la obsidiana (Arenas et al., 2014; Sanhueza et al., 1994). Dicha característica es esperable pues el área de estudio se encuentra inmersa en un segmento (entre los 34° y 38° de latitud Sur) que concentra diversos depósitos de obsidiana de diferentes características y calidades (e.g. Fernández et al., 2017). Particularmente, en la laguna del Maule existen varios puntos de aprovisionamiento de obsidianas ubicados a 2.300 m s.n.m. (Seelenfreund et al., 1996), cuya presencia en las tierras bajas del Neuquén, sur de Mendoza y costa del pacífico fue inicialmente interpretada como un indicador de aprovisionamiento estacional y de amplios circuitos de movilidad y/o intercambio en sentido este-oeste (e.g. Salgán et al., 2014; Seelenfreund et al., 1996). Sin embargo, nueva información geoarqueológica cuestiona el uso de los datos utilizados en dichos estudios para interpretar la dirección y amplitud de esta movilidad, pues da cuenta de la existencia de dos nuevas fuentes de obsidiana con tipos químicos muy similares a aquellos encontrados en las inmediaciones de la Laguna del Maule (Laguna del Maule 1 y 2). Mientras que el tipo 1 se encuentra disponible en diversos puntos de las tierras altas del Maule, el tipo 2 lo está a lo largo de la cuenca de los ríos Barrancas y Colorado (Argentina), hasta una altitud de 800 m s.n.m (Barberena et al., 2019; Fernández et al., 2017). En este contexto, la diversidad de fuentes de obsidianas de la región ha permitido comprender, cuestionar y replantear constantemente la organización del espacio, los circuitos de movilidad, las redes de intercambio y de aprovisionamiento de materias primas líticas tanto a nivel local como regional (Barberena et al., 2019). Estos datos se comprenden como antecedentes relevantes que ayudan a contextualizar las ocupaciones humanas de la cordillera, donde, de forma paralela a la explotación de la obsidiana, hubo una gran producción de arte rupestre.

Hipótesis sobre el arte rupestre del Maule

En relación con el estudio del arte rupestre en el área, se destaca el trabajo de Niemeyer y Weisner (1972-1973), quienes dan a conocer sitios con arte en seis localidades de la cordillera de la provincia de Linares, particularmente en los valles afluentes a los ríos Achibueno (cajón La Gloria y cajón Los Patos), Melado (cajón El Toro, Figura 2C), Guaiquivilo (cajón Calabozos, Figura 2B) y Troncoso (cajón Valdés, Figura 2A, 2D y 2E). En este trabajo los autores señalan que estos sitios comparten una serie de características comunes, las cuales se ven reflejadas en la presencia de una alta variabilidad iconográfica, agrupada en 19 tipos, entre las cuales hay improntas de manos y pies, rastros de animales, y una gran cantidad de diseños abstractos como figuras de simetría axial, triángulos en serie, líneas paralelas, entre otros (Niemeyer y Weisner, 1972-1973) (Figura 3). Sumado a esto, se agrega que todos los motivos fueron ejecutados con la técnica de grabado y que se emplazan a cielo abierto sobre amplios afloramientos rocosos horizontales (Figura 2A, 2B, 2C y 2D). A su vez, estos investigadores constatan una serie de elementos iconográficos compartidos



Figura 2. Vista panorámica del emplazamiento de los sitios. A) Valdés 6; B) Calabozos; C) El Toro; D) Valdés 5; E) Paso Valdés.

con representaciones rupestres ubicadas en otras áreas de Patagonia, catalogadas dentro de los estilos Paralelas, Grecas y Pisadas (Menghin, 1957). A partir de estas características Niemeyer y Weisner (1972-1973) plantean a modo de hipótesis que este arte sería tardío, hipotéticamente del 1.100 al 1.400 d.C. y que habría sido ejecutado por grupos cazadores-recolectores. Estos últimos habrían mantenido un modo de vida trashumante, donde en el verano habitarían en los valles bajos, mientras que en el invierno subirían a la cordillera en busca de recursos ecológicos para la caza y recolección. Esta última interpretación es compartida recientemente por Vergara (2022), quien a través del estudio del gesto técnico y distribucional de las imágenes rupestres en el sitio Calabozos, destaca el uso estacional de los espacios con arte en la cordillera Maulina.

De manera complementaria, estudios sobre arte rupestre en el norte del Neuquén entregan antecedentes relevantes que permiten contextualizar de manera indirecta los

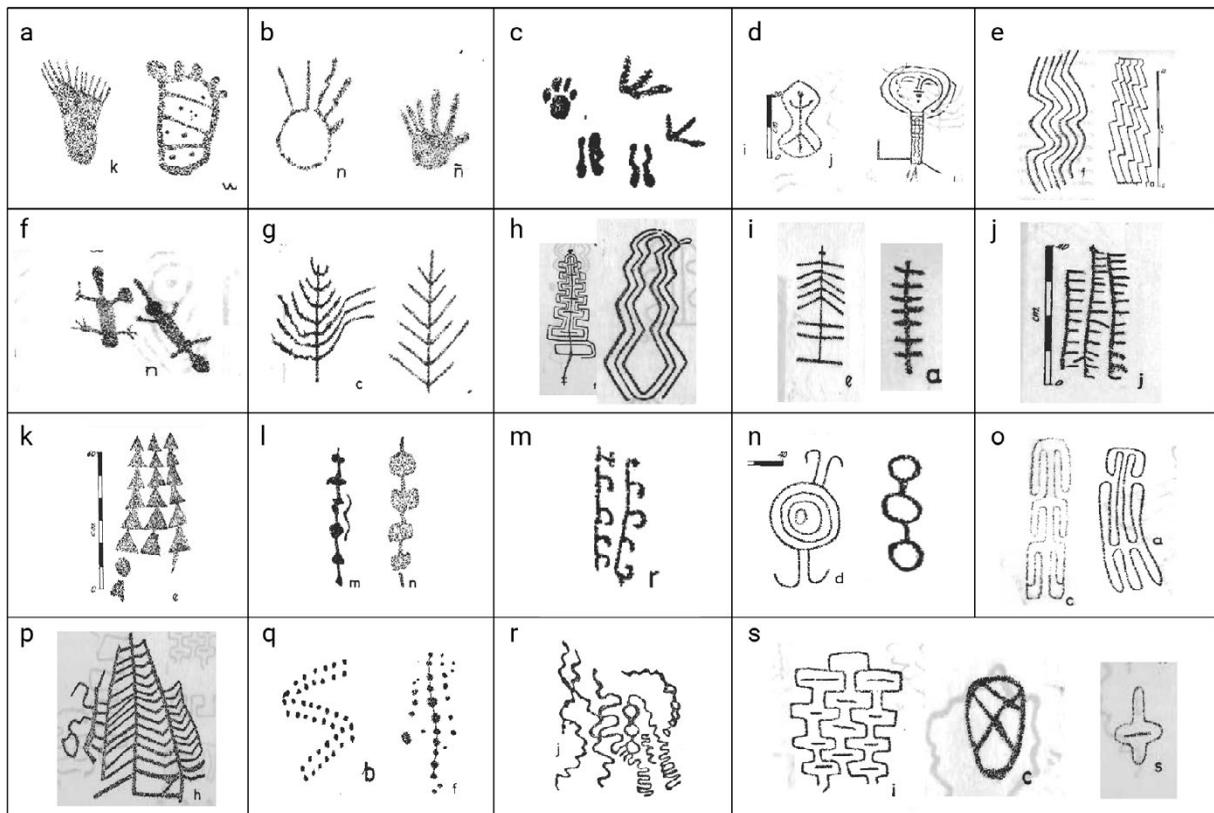


Figura 3. Dibujos de grupos tipológicos de motivos en Niemeyer y Weisner (1972-1973): A) Impronta de pie humano; B) Impronta de mano humana; C) Rastros de animales; D) Antropomorfos; E) Zoomorfos; F) Fitomorfos; G) Figuras de simetría axial; H) Líneas paralelas; I) Escaleras; J) Rastrillos; K) Triángulos en serie; L) Alfileres; M) Lineaturas con gancho; N) Círculos; O) Figuras Laberínticas; P) Retiformes; Q) Puntiformes y segmentiformes; R) Lineaturas Caprichosas; S) Misceláneas.

grabados del área de estudio (Cúneo, 2017; Fernández, [1979]2000; Romero Villanueva, 2021, 2022; Vargas, 2020; Vargas et al., 2019). Estos trabajos, además de reafirmar la idea de que el arte rupestre del Neuquén fue elaborado por grupos cazadores-recolectores, interpretan que los elementos iconográficos compartidos entre ambas regiones es consecuencia de redes de interacción y circulación de información. A su vez, a través de dataciones relativas (Romero Villanueva, 2021) y absolutas (Romero Villanueva et al., 2024) se señala que, si bien el arte rupestre del norte del Neuquén emerge en el Holoceno medio (8.200 *cal.* AP) –el cual habría estado vinculado a mecanismos sociales de transmisión de información intergeneracional para el mantenimiento de memorias colectivas en circunstancias de estrés ambiental y reducción demográfica (Romero Villanueva et al., 2024)– la mayor producción se habría efectuado durante en el Holoceno tardío, lo cual es concordante con ocupaciones humanas de mayor densidad e intensidad a escala local y macro regional en Norpatagonia (Barberena et al., 2017; Barrientos y Pérez, 2004; Cobos et al., 2022; Llano et al., 2020; Romero Villanueva, 2021). A esto último se suma que estudios comparativos sobre la frecuencia de motivos rupestres en distintas áreas de Norpatagonia, como el área cordillerana del Maule, el sur de la provincia de Mendoza (localidad de la Payunia y cuenca del río Grande) y el norte de la provincia del Neuquén (el curso alto y medio del río Neuquén, cuenca del río Curi-Leuvú y la localidad Barrancas-Buta Ranquil), evidencian que la cordillera del Maule y la cuenca media y alta del río Neuquén concentran el 80% de los motivos rupestres conocidos y, en particular, el área de estudio presentaría el 47% de estos mismos (Romero Villanueva et al., 2020). Por lo tanto, la gran producción de representaciones rupestres en estas regiones confirma que ambos espacios fueron de gran jerarquía en las redes de circulación de información de poblaciones cazadoras-recolectoras en Norpatagonia.

Teniendo en cuenta el marco de antecedentes planteado, este trabajo indaga en la hipótesis del arte rupestre como marcador de espacios de convergencia poblacional en el área altoandina del Maule, cuya idea va en línea con los planteamientos de Niemeyer y Weisner (1972-1973) y Vergara (2022), quienes apuntan a un uso estacional de los espacios con arte. Esta hipótesis se sustenta sobre tres ejes: 1) su ubicación en áreas de acceso a recursos ecológicos; 2) la existencia de similitudes iconográficas con otras áreas de Norpatagonia; y 3) la presencia de una mayor cantidad de motivos en comparación con áreas vecinas. Este estudio se propone explorar el primer eje, donde se buscará analizar cómo algunas variables geográficas inciden o no en la presencia de sitios con y sin arte.

Metodología

Se utilizaron dos conjuntos de datos arqueológicos para abordar la marcación visual mediante arte rupestre. Por un lado, la geolocalización de sitios asignados al Holoceno tardío, tanto con arte ($n = 14$) (Niemeyer y Weisner, 1972-1973; Vergara, 1972-1973) como sin arte (en adelante S/AR) ($n = 159$) (Arenas et al., 2014; Cornejo, 2008; Hermosilla, 2005; Jackson y Massone, 1994; Massone et al., 1994; Medina et al., 1964; Mera et al., 2013; Miranda, 2008; Ramírez, 2006; Sanhueza et al., 1994; Seelenfreund et al., 1996; Vargas, 2009; Vásquez, 2010). Y, por otro lado, los grupos tipológicos definidos por Niemeyer y Weisner (1972-1973). Cabe señalar que la información sobre los S/AR fue obtenida a partir de la sistematización de sitios arqueológicos mencionados en publicaciones científicas y en informes de líneas de base del Servicio de Evaluación Ambiental en Chile realizados en segmentos de los ríos Maule, Melado, Guaiquivilo, Achibueno, Ancoa y Claro (Figura 1). En ambos casos se consideraron solo aquellos sitios cuyas descripciones permitían inferir que eran ocupaciones del Holoceno tardío, ya sea por dataciones por Termoluminiscencia o por descripción del material cultural encontrado en superficie y/o en excavaciones (cerámica y lítico, principalmente). A pesar de que esta información es fragmentaria, pues muchos de estos hallazgos no han sido trabajados sistemáticamente y por ello no se cuenta con la información respecto de la funcionalidad de estos espacios, se consideró necesario incluirlos ya que permite el inicio de la formulación de hipótesis para problematizar y comprender el contexto de ocupación humana asociado a la producción de arte rupestre.

Los datos de entrada referidos fueron analizados mediante un enfoque metodológico basado en modelamientos computacionales con Sistema de Información Geográfica (SIG) y técnicas de estadística espacial (Wescott y Brandon, 2000). Para ello se emplearon Modelos de Elevación Digital (DEM) de la *Nasa Shuttle Radar Topographic Mission* de 90 y 30 m¹, según el caso. Cabe señalar que, la delimitación espacial del área de estudio (9.207 km²) se basó en la distribución de los datos arqueológicos antes mencionados, considerando además un buffer de 5 km que evitó posicionar los datos al límite del área de análisis (Bevan y Wilson, 2013) (Figura 1).

Para abordar la hipótesis de que el arte rupestre se ubicaría en áreas ecológicamente estratégicas se desarrollaron cuatro líneas de análisis: (a) la exploración de la conectividad del paisaje mediante la identificación de rutas de menor costo; (b) el análisis de cuencas visuales; (c) la evaluación de la distribución de sitios con y sin arte en relación a variables geográficas (altitud, pendiente, conectividad espacial e índice de humedad del suelo), y (d) el estudio del índice de diversidad de motivos de ocho sitios con arte rupestre. La primera línea permitirá evaluar las características

1 Las distancias entre los sitios con y sin arte rupestre es mayor a 500 m, incluso cuando los sitios están dentro de un mismo valle o cajón. Por lo tanto, utilizar un DEM de 90 m no resulta problemático considerando la escala espacial trabajada en los análisis.

de conectividad del paisaje y corroborar si los sitios con arte se ubican en áreas con condiciones óptimas para la movilidad humana. En este sentido, es esperable que los sitios con arte se localicen en áreas óptimas de movilidad o bien, en áreas de tránsito hacia recursos ecológicos relevantes a nivel meso regional (por ejemplo, lagunas y vegas). En tanto, la segunda línea brindará información acerca del grado de visibilidad desde los sitios con arte. Para ello se optó por una estrategia comparativa que permite discriminar si una cuenca visual es amplia o no en virtud de los tamaños de otras cuencas visuales de diversos puntos distribuidos en el área de estudio (ver más adelante en el apartado de análisis de cuencas visuales). Asimismo, se espera que los espacios con arte sean áreas que presentan una visibilidad amplia hacia el entorno en el cual están inmersos. Por otra parte, la tercera línea busca identificar si ciertos valores altitudinales (indicador de estacionalidad), pendiente de la superficie (indicador de la inclinación del terreno que podría estar dando cuenta de la habitabilidad de dicho espacio), conectividad espacial (indicador de áreas óptimas de movilidad) e índice de humedad de la superficie (indicador de espacios ricos en recursos ecológicos como lagunas, ríos, mallines, etc.) fueron factores influyentes en el posicionamiento de sitios con y sin arte del Holoceno tardío. Finalmente, la cuarta línea permitirá identificar los espacios con arte que poseen un mayor índice de diversidad de motivos y a su vez, evaluar si estos lugares se encuentren emplazados en áreas ecológicamente estratégicas. A continuación, se explica el procedimiento de cada uno de estos análisis.

Conectividad espacial

Con el fin de explorar el grado de conectividad del paisaje en términos de movilidad pedestre, se aplicaron múltiples análisis de rutas óptimas (*Least Cost Path*, en adelante LCP), las cuales atraviesan toda el área de estudio desde diversos puntos de origen y destino considerando múltiples orientaciones (Norte-Sur, Este-Oeste, Norte/Sur/Este/Oeste). Estos análisis permiten cuantificar el costo del movimiento humano sobre una superficie determinada a partir de parámetros seleccionados (e.g. Conolly y Lake, 2006; Herzog, 2020). En este caso particular se consideró la pendiente y la dirección como variable para medir el costo². Los LCPs se calcularon combinando herramientas del *software* ArcMap 10.4 y GRASS GIS 7.8.

Para iniciar el análisis se generaron múltiples puntos de origen y destino, los cuales fueron posicionados en los límites del área de estudio. Originalmente, el área tiene la forma de un polígono convexo (Figura 1), no obstante, para que fuera posible trazar puntos a lo largo de un eje Norte, Sur, Este y Oeste y evaluar las múltiples conexiones de LCP entre todos estos puntos, se creó un polígono rectangular que respetó el área de estudio. A lo largo de este nuevo polígono se posicionaron puntos separados cada 20 km, lo que permitió que cada eje tuviera siete ubicaciones, cuyas combinaciones dieron como resultado el cálculo de 196 LCPs.

El análisis de conectividad se dividió en tres grandes etapas: a) la generación de una superficie acumulativa anisotrópica utilizando la regla de Naismith (Mills, 1982) y el cálculo de dirección de costo, b) el cálculo de los LCPs, y c) el análisis de densidad *Kernel*. El propósito del último análisis fue evaluar toda el área de estudio en función de la cantidad de superposiciones de LCP, dando como resultado una superficie continua de valores donde, por ejemplo, las cifras altas corresponden a un mayor número de superposiciones y por tanto significan mejores condiciones de movilidad.

² A partir de un DEM de 90 m se elaboró un mapa de pendientes que sirvió como superficie de fricción. Las áreas con pendientes equivalentes a 0 fueron reemplazadas por valores altos con el propósito de generar una barrera que impidiera que los LCPs atravesaran directamente por las cuencas hidrográficas y lagunas.

Análisis de cuencas visuales

Los análisis de cuencas visuales se definen como un modelo computacional donde, a partir de una superficie de elevación y de uno o múltiples puntos de observación, se computan todas las áreas visibles (Conolly y Lake, 2006). Con esto se busca determinar si los sitios con arte fueron posicionados deliberadamente en áreas con amplia visibilidad en comparación con otros lugares del paisaje³ (Lake y Woodman, 2003). Para abordar la visibilidad de los sitios con arte en términos comparativos con otros sectores dentro del área de estudio se midió el tamaño de la cuenca visual de los 14 sitios con arte vs. los tamaños de cuencas visuales de puntos emplazados aleatoriamente en tres tipos de ubicaciones: a) puntos distribuidos aleatoriamente en toda el área de estudio, b) puntos distribuidos aleatoriamente dentro de un rango de 5 km en torno a los sitios con arte, y c) puntos distribuidos aleatoriamente en un buffer de 5 km en torno a los S/AR. Cabe señalar que se escogieron estos tres tipos de emplazamientos pues cada uno de ellos representa distintas condiciones de localización del área de estudio y de los datos que se están analizando. La primera permite llegar a distintas condiciones geográficas de toda el área, la segunda considera la geografía del entorno inmediato de los sitios con arte, y la tercera abarca el entorno inmediato de los sitios S/AR.

Los pasos para abordar cada una de las tres opciones comparativas fueron dos. En primer lugar, utilizando el *software* GRASS GIS 7.8 y un DEM de 30 m, se calcularon los tamaños de las cuencas visuales de cada sitio con arte ($n = 14$) y luego de 99 conjuntos de 14 puntos aleatorios distribuidos en las tres condiciones de emplazamiento antes mencionadas. Esto último implicó la generación de 1.386 cuencas visuales en cada uno de los tipos de emplazamiento analizados, número necesario para obtener un valor estadísticamente significativo. El segundo paso fue comparar los resultados de visibilidad de los 14 sitios con arte con aquellos de los puntos aleatorios mediante el método estadístico de simulación Monte Carlo, utilizando el *software* R (Bevan y Wilson, 2013; Lake y Woodman, 2003).

Correlación espacial

Estos análisis tienen como objetivo explorar la relación espacial entre los sitios con arte y los S/AR con covariables geográficas (altitud, pendiente, el índice de humedad de la superficie y la conectividad del paisaje en múltiples direcciones⁴). Dada la baja cantidad de sitios con manifestaciones rupestres ($n = 14$), se observó cómo cada uno de estos se distribuyen en relación con las covariables geográficas. Para el caso de los S/AR ($n = 159$), a través de un modelo de regresión logística multivariada, se exploró qué variables geográficas explican de mejor manera la frecuencia de los sitios (Wescott y Brandon, 2000). En este caso, se utilizó la función *rhohat* del paquete *statspat* en el *software* R, el cual mide la intensidad de los S/AR en relación con las distintas covariables (Carrero-Pazos et al., 2019). Luego, se utilizó el indicador del Criterio de Información de Akaike (AIC), el cual brinda una medida que evalúa la calidad de un modelo estadístico para un conjunto de datos y determina qué variable o conjunto de covariables explica de mejor manera la presencia de sitios (Kimura y Waki, 2017).

³ Los parámetros específicos considerados fueron una distancia máxima de visibilidad óptima hasta 5 km y un observador de una altura de 1,6 m. Si bien la visibilidad depende de múltiples factores (vegetación, propiedades de la atmósfera, condiciones de desplazamiento, etc.), estos factores no se incluyeron pues no se consideran elementos relevantes para el caso de estudio ya que la vegetación es baja y las propiedades de la atmósfera son variables.

⁴ La altitud y pendiente se obtuvieron desde un DEM de 90 m, los valores de conectividad se obtuvieron de los análisis de LCP en múltiples direcciones. Para el índice de humedad se utilizó la medida de Plant Available Water (PAW) (Bretzke et al., 2012), la cual se elaboró a partir del Índice de Humedad Topográfica (TWI) y del patrón de precipitación local (Hijmans et al., 2005). El índice PAW mide la cantidad máxima de agua almacenada en la superficie que puede ser utilizada por la flora.

Índice de diversidad de sitios con arte rupestre

Para cuantificar la diversidad de motivos rupestres se utilizó el índice de Shannon (H') el cual cuantifica cuántos tipos diferentes se presentan en la muestra (Faith y Du, 2018). El objetivo es identificar los sitios con mayor índice de diversidad de motivos y determinar si estos exhiben características geográficas particulares. Para esto se utilizó como base la clasificación de tipos empleada por Niemeyer y Weisner (1972-1973) (Figura 3), la cual se cuantificó para los sitios Valdés 4, 5 y 6, Paso Valdés, Calabozos, cajón La Gloria⁵, cajón Los Patos⁶ y El Toro.

Resultados

Los análisis de LCP permitieron evaluar el grado de conectividad del paisaje en múltiples direcciones. Por un lado, se observa que las áreas de mejor conectividad en dirección Norte-Sur se encuentran a lo largo de los ríos Melado y Guaiquivilo. Otros lugares de buena conectividad – con valores medianamente altos – son las áreas ubicadas cerca de la laguna del Maule, río Cipreses, río Troncoso, la cuenca media del río Achibueno y cajón Valdés. Llama la atención que entre el río Melado y la cuenca alta del río Achibueno se observa un corredor de valores medios de conectividad, el cual se inserta en un área rodeada por valores muy bajos (Figura 4A). En tanto, en dirección Este-Oeste se aprecian dos áreas principales de movilidad: una se encuentra a lo largo del curso medio y alto del río Maule y la otra se ubica a lo largo del curso medio del río Achibueno, el cual continúa por arroyo Potrero Grande hasta llegar al río Melado, desde donde se prolonga hasta el río La Puente y la laguna del Maule. A su vez, sectores en los ríos Ancoa, Blanco y Claro presentan valores de conectividad medios (Figura 4B). Finalmente, en múltiples direcciones, se observa una superficie de conectividad alta a lo largo de la cuenca de los ríos Maule, Melado, Guaiquivilo y Achibueno. Asimismo, en estos corredores las áreas con los valores más altos de conectividad se ubican en la cuenca media y alta del río Maule y en la confluencia de los ríos Melado, La Puente y arroyo Potrero Grande; mientras que áreas con valores intermedios de conectividad se emplazan en cajón Valdés y los ríos Longaví, Ancoa, Claro y Cipreses (Figura 4C).

En cuanto a los tamaños de las cuencas visuales, se observa que los sitios con arte presentan cuencas visuales de menor tamaño (línea roja de Figura 5) que el resto de los puntos aleatorios (líneas grises de Figura 5). En particular, se aprecia que la mayoría de los sitios con grabados rupestres exhiben tamaños de cuencas que oscilan entre los 500 y 1.200 m², mientras que el tamaño de la cuenca visual para los puntos aleatorios distribuidos a lo largo del área de estudio varía entre los 20 a 8.000 m², concentrándose entre los 1.000 y 2.000 m² (Figura 5A). Asimismo, los puntos aleatorios dentro de un buffer de 5 km en torno a los sitios con arte presentan tamaños que oscilan entre los 50 y 4.000 m², siendo su concentración más significativa entre los 1.500 y 2.000 m² (Figura 5B). Finalmente, los puntos aleatorios distribuidos en un buffer de 5 km en torno a S/AR presentan cuencas visuales que varían entre 0 y 4.000 m², concentrando sus valores entre los 500 y 2.000 m², aproximadamente (Figura 5C).

En lo que respecta a los análisis de correlación espacial entre manifestaciones rupestres y variables geográficas (Tabla 1), en primer lugar, se observa que los sitios con grabados se distribuyen entre los 1.100 y 2.370 m s.n.m., aunque la mayoría se ubica sobre los 1.500 m s.n.m. Asimismo, se aprecia que estos sitios no exhiben un patrón con respecto a la pendiente, ya que se encuentran ampliamente distribuidos entre 2° y 34°. Acerca de los valores PAW, los sitios se emplazan entre 19 y 53 (valores

⁵ La Gloria incluye los sitios La Gloria 1, 2, 3 y 5.

⁶ Los Patos incluye los sitios Las Canogas, Los Lambaderos 1, 2, y 3.

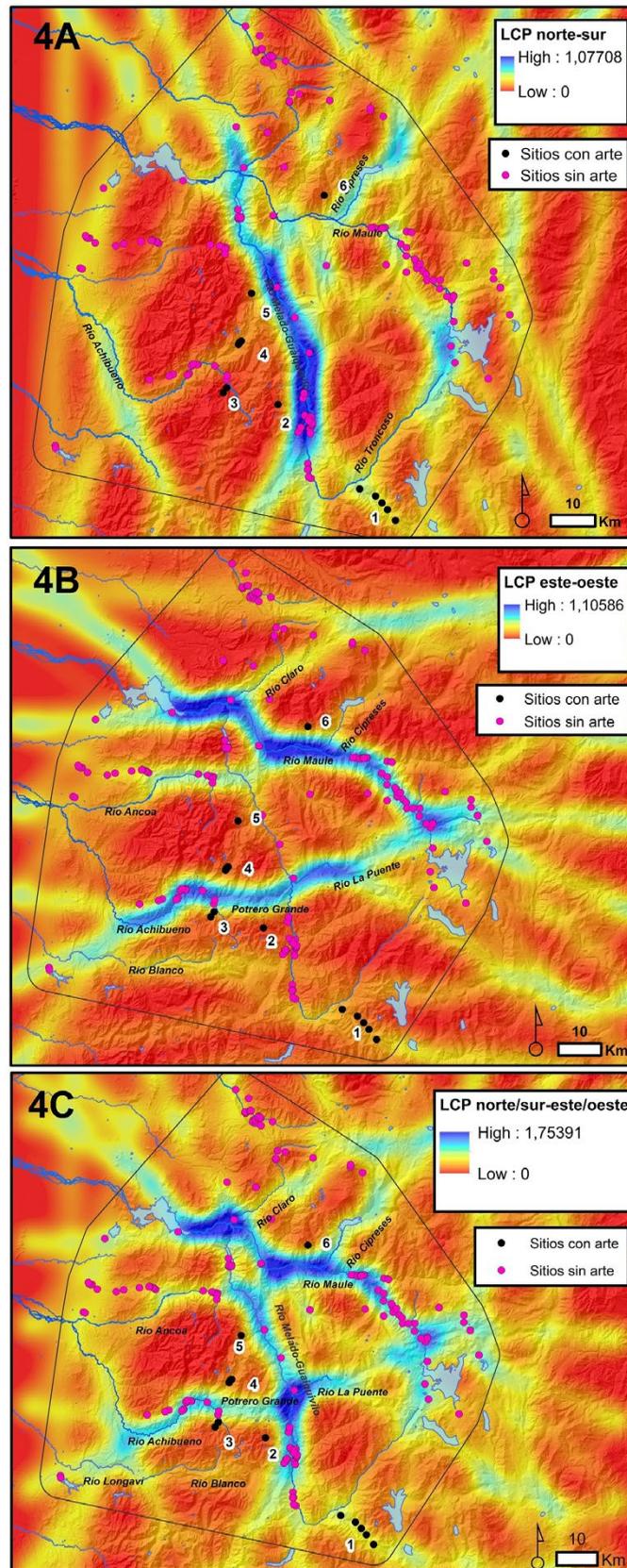


Figura 4. Mapas de conectividad -superficie densidad Kernel de LCP: A) dirección Norte-Sur; B) dirección Este-Oeste; C) Múltiples direcciones (Norte, Sur, Este, Oeste). Referencias: 1) Cajón Valdés; 2) Calabozos; 3) Cajón Los Patos; 4) Cajón La Gloria; 5) El Toro; 6) Piedra de las Marcas.

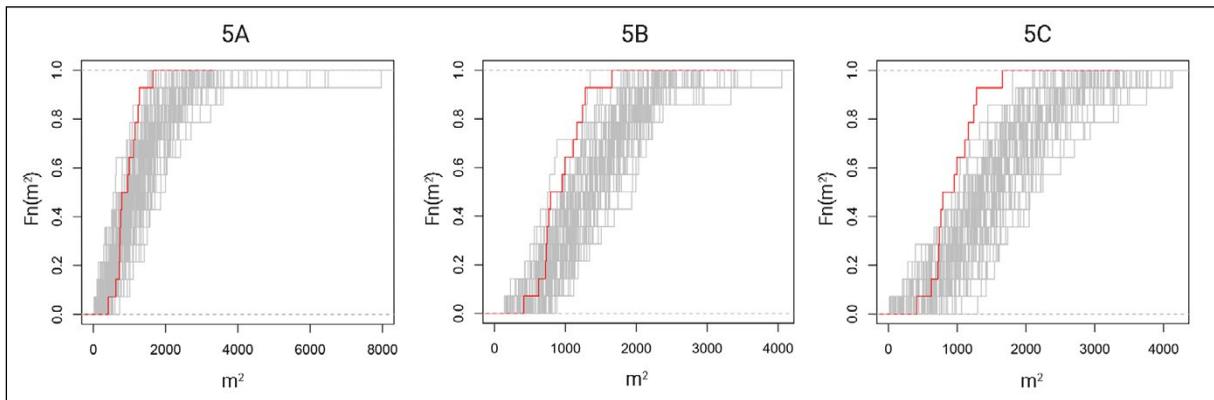


Figura 5. Tamaño de las cuencas visuales: A) Sitios con arte rupestre vs. 99 conjuntos de 14 localidades aleatorias (valor $P = 0.04$); B) Sitios con arte rupestre vs. 99 conjuntos de 14 localidades distribuidas alrededor de 5 km en torno a los sitios de arte rupestre (valor $P = 0.01$); C) Sitios con arte rupestre vs. 99 conjuntos de 14 localidades distribuidas alrededor de 5 km en torno a los sitios sin arte (valor $P = 0.01$).

Sitios con arte rupestre	Altitud	Pendiente	PAW	LCP
Calabozos	1.621	17°	39,13	0,09
El Toro	1.284	8°	50,71	0,19
La Gloria 1	1.512	28°	32,57	0,23
La Gloria 2	1.508	34°	52,57	0,22
La Gloria 3	1.533	15°	34,32	0,22
La Gloria 5	1.543	5°	40,49	0,21
Las Cánogas (cajón Los Patos)	1.295	23°	42,25	0,17
Piedras de las marcas	1.597	19°	33,25	0,24
Los Lambaderos (cajón Los Patos)	1.145	9°	48,04	0,32
Valdés 1	1.450	8°	46,28	0,57
Valdés 4	1.700	6°	42,32	0,52
Valdés 5	1.990	2°	36,82	0,45
Valdés 6	2.043	27°	43,25	0,43
Paso Valdés	2.370	32°	19,29	0,45

Tabla 1. Valores de variables geográficas con relación a sitios con arte rupestre. Referencias: PAW) Índice de humedad de la superficie. LCP): Rutas de menor costo

0 a 63), lo que implica valores bajos, medios y altos; no obstante, la mayoría está por sobre los 32. Finalmente, más de la mitad de los sitios con arte están ubicados dentro de los valores de superficie de densidad LCP de 0,1 y 0,57 (el rango de valores para este análisis va de 0 a 1,5), lo que representa un bajo y medio grado de conectividad espacial. Se destaca que los sitios en cajón Valdés y La Gloria presentan valores medios de conectividad (de 0,43 a 0,57) (Figura 4C y Tabla 1).

Por otra parte, los S/AR se emplazan en diversos espacios altitudinales que van desde los 200 a 2.500 m s.n.m. Sin embargo, la mayor concentración se da entre los 1.000 y 1.500 m s.n.m (Figura 6A). En cuanto a la pendiente, se observa que estos se distribuyen en un rango de 1° y 41°, aunque los sitios tienden a concentrarse entre 1° y 15° y sólo algunos de ellos se ubican en pendientes pronunciadas, entre 30° y 40° (Figura 6B). Por otra parte, su asociación con la variable PAW indica que los S/AR se distribuyen

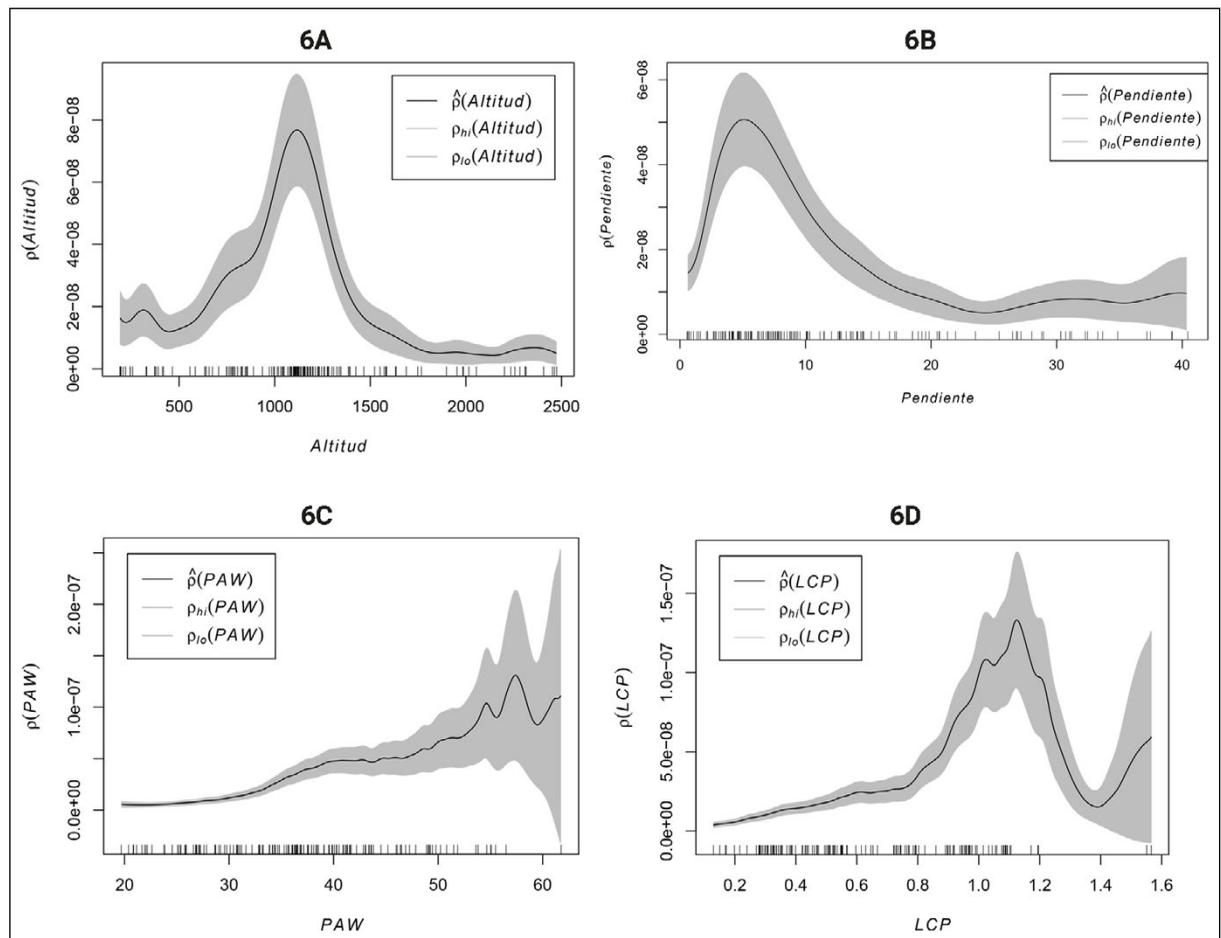


Figura 6. Función rho-hat que mide la intensidad de S/AR en relación con covariables geográficas: A) S/AR- altitud; B) S/AR-pendiente; C) S/AR-PAW; D) S/AR-LCP. La línea negra muestra el estimado de la función y el sobre gris muestra un estimador de confianza del 95%.

en una diversidad de valores, es decir, entre 20 y 63, sin embargo, se concentran entre 28 y 42, aproximadamente, lo que significa valores de humedad medios (Figura 6C). Finalmente, en relación con la co-variables de conectividad, se aprecia que los sitios están distribuidos principalmente en áreas con conectividad entre 0,3 y 1,2, es decir que se emplazan en áreas con una amplitud de rangos de conectividad, donde los valores medios y altos están fuertemente representados (Figura 4C y 6D).

Por último, considerando un modelo de regresión logística multivariado para explicar la intensidad de los S/AR utilizando AIC, se elaboraron tres modelos que combinan las diferentes covariables. Los modelos 1 y 2 sugieren eliminar las covariables de altitud y pendiente, pues su valor AIC es menor al valor nulo (Tabla 2). Este hecho las posiciona como elementos débiles a la hora de explicar la frecuencia de los S/AR. Por otra parte, los valores AIC de las covariables PAW y LCP se ubican por sobre el valor nulo del modelo 3 (Tabla 2), lo cual las posiciona como elementos que sí agregan información novedosa. Por lo tanto, valores altos y medios de densidad de LCP y valores medios de PAW son los factores que mejor explican la frecuencia de los sitios S/AR (Figura 6C).

En cuanto a la diversidad de los tipos de motivos según el índice de Shannon, se observa que el sitio Calabozos es el que exhibe el valor más alto (2,58), seguido por Paso Valdés (2,22) y Valdés 6 (2,11) (Tabla 3). Al respecto, es interesante notar que Paso Valdés es uno de los sitios que presenta el menor número de motivos ($n = 43$), lo que resalta su alta diversidad.

Modelo 1	AIC	Modelo 2	AIC	Modelo 3	AIC
log(X1+1)	5830,9	log(X2+1)	5829,1	Valor nulo	5829,1
log(X2+1)	5831,0	Valor nulo	5830,9	log(X3+1)	5886,3
Valor nulo	5832,61	log(X3+1)	5862,6	log(X4+1)	5924,1
log(X3+1)	5863,4	log(X4+1)	5926,0		
log(X4+1)	5926,7				

Tabla 2. Modelo logístico multivariado, indicador AIC. Lista de covariables: $\log(X1+1)$ = Altitud, $\log(X2+1)$ = Pendiente, $\log(X3+1)$ = PAW, $\log(X4+1)$ = LCP.

Sitios	N motivos	Índice de diversidad Shannon (H')
Calabozos	944	2,58
El Toro	75	1,81
Valdés 4	24	1,45
Valdés 5	254	1,71
Valdés 6	1.366	2,11
Paso Valdés	43	2,22
Los Patos	51	1,55
La Gloria	313	1,88

Tabla 3. Resultados del índice de diversidad Shannon elaborados a partir de datos presentados por Niemeyer y Weisner (1972-1973).

Finalmente, en torno a la distribución de los índices de diversidad de motivos en relación con las variables geográficas de conectividad, altitud, pendiente e índice de humedad, se destaca que los sitios con altos índice de diversidad de representaciones rupestres –Calabozos, Paso Valdés y Valdés 6– están en espacios de gran altitud (entre los 1.621 y 2.370 m s.n.m), dando cuenta de ocupaciones estacionales. Asimismo, estos mismos sitios presentan valores de mediana y baja conectividad, a la vez que valores bajos de pendientes y valores bajos, medios y altos de índices de humedad (Tabla 1).

Discusión

En términos generales, sobre las características geográficas del área de estudio, los análisis realizados dejan en evidencia dos aspectos importantes a considerar para el emplazamiento de los sitios. Por una parte, al ser la cordillera un espacio de topografía irregular y con importantes diferencias altitudinales, los espacios de movilidad óptimos están restringidos a las principales cuencas hidrográficas. Si bien entre las distintas direcciones de movilidad analizadas se observaron diferencias en cuanto a las mejores áreas para transitar, la región de estudio se caracteriza por tres escenarios de movilidad: 1) áreas de buena conectividad en las principales cuencas hidrográficas; 2) áreas de media conectividad en cajones cordilleranos que conectan los principales valles con los espacios altoandinos; y 3) áreas de difícil conectividad en los espacios altoandinos (Figura 4). Por otra parte, las características de la cordillera anteriormente mencionadas generan condiciones geográficas contrastantes, lo cual queda en evidencia al observar una gran diversidad de valores en las variables estudiadas. De esta manera, en el estado actual del estudio, no fue posible establecer una asociación directa entre sitios arqueológicos y determinados valores de algunos de los rasgos geográficos analizados. Tal es el caso del índice de humedad de la superficie y de la pendiente de la superficie.

Respecto a las características de los sitios, los resultados sugieren una segregación espacial entre las ocupaciones con y sin arte rupestre, influenciada por ciertas variables geográficas. Aunque las ocupaciones sin arte presentan características geográficas muy diversas, probablemente relacionada con la naturaleza del espacio cordillerano y la variedad de funciones que albergan estos asentamientos (ver apartado "Metodología"), se observa una tendencia general a su distribución a lo largo de los cursos medios y altos de las cuencas hidrográficas, en diferentes pisos altitudinales y en áreas con buena conectividad espacial. En tanto, los sitios con arte rupestre se emplazan en áreas de altitud elevada –es decir, en espacios de uso estacional–, con cuencas de visibilidad pequeñas y en zonas de baja y media conectividad.

En este contexto, los sitios con mayor cantidad de motivos e índice de diversidad (sitios en cajón Valdés y Calabozos) son los que se encuentran en espacios de mayor altitud, en áreas de uso estacional y cercanos a lugares de gran productividad ecológica durante los meses de verano. Cajón Valdés es un área de conectividad de valores medios, que, por un lado, permite acceder a laguna Varvarco, donde estudios recientes han revelado nuevas fuentes de obsidiana (Fernández et al., 2018) y que, por otro lado, facilita la conexión entre dos grandes cuencas hidrográficas: el curso alto de los ríos Guaiquivilo y Troncoso (vertiente occidental de los Andes) y la cuenca superior del río Neuquén (vertiente oriental de los Andes). En cuanto a Calabozos, si bien se ubica en una zona de conectividad baja, desde ahí se accede a numerosos pasos cordilleranos, entre ellos el paso Las Lágrimas. Este último es utilizado en la actualidad por crianceros, cuyo tránsito conecta las cuencas del Melado y Achibueno, entre otras. Adicionalmente desde Calabozos se ingresa a las lagunas cordilleranas del Achibueno y Añintunes. Por otra parte, se observa que el resto de los sitios con arte (El Toro, La Gloria, Los Patos y Piedra de las Marcas), si bien se emplazan en áreas de media/baja conectividad, también están ubicados en áreas de entradas o vías de paso desde las principales cuencas fluviales (Maule, Melado-Guaiquivilo y Achibueno) hacia sectores densos de cordones montañosos. Por ejemplo, los sitios de cajón La Gloria se emplazan en áreas de conectividad media en dirección Norte-Sur (Figura 4A), permitiendo conectar la cuenca media de los ríos Achibueno y Melado, además de acceder a los espacios altoandinos donde se encuentran las lagunas Cuellar (Figura 1).

En virtud de estos resultados, se infiere que las distintas formas de habitar la cordillera (entendiendo a esta última como las ocupaciones con y sin arte rupestre) poseen dos características particulares: a) segregación espacial de espacios con y sin arte en virtud de algunos rasgos geográficos como movilidad y altitud, y b) sitios con arte emplazados en áreas de tránsito que conectan los principales valles del área de estudio con los sectores más altos de la cordillera. En estos últimos existen numerosas vegas y pastizales, así como también extensos cuerpos de agua y pasos cordilleranos, los cuales albergan diversos recursos ecológicos estacionales. La primera característica concuerda con hallazgos realizados en la cuenca media y alta del río Maule (Sanhueza et al., 1994; Seelenfreund et al., 1996) donde se observan diferencias en la organización espacial de las ocupaciones humanas, en este caso, sin arte. De esta manera, los sitios con arte se suman a un patrón de asentamiento de uso del espacio diferencial en función de las distintas actividades que se están llevando a cabo en la cordillera.

Por otra parte, la segunda característica coincide en parte con lo constatado para otras localidades de Patagonia, donde la mayor variabilidad de representaciones rupestres, a una escala meso y macro regional, se emplaza en sectores con alta disponibilidad de recursos, de circulación y de alta conectividad (e.g. Belardi y Goñi, 2006; Re, 2010). Asimismo, estos lugares han sido señalados por estos autores como áreas de convergencia poblacional. En este sentido, las diversas características del arte rupestre del área, reflejadas en el posicionamiento de los sitios con arte en áreas de acceso a espacios altos, la intensidad y diversidad de motivos rupestres del área cordillerana

de la región del Maule mencionada por otros autores (e.g. Romero Villanueva et al., 2020) y la circulación de motivos rupestres similares entre el Maule y el norte del Neuquén (Fernández, 2000 [1979]; Niemeyer y Weisner, 1972-1973), permiten inferir que los sitios con arte bajo estudio cumplieron el rol de marcar espacios de tránsito hacia los sectores altos de la cordillera. Además, propiciaron dinámicas de interacción de manera estacional entre grupos cazadores-recolectores de la vertiente occidental y oriental de los Andes. En este sentido, los espacios cordilleranos de alta productividad ecológica (Barberena et al., 2017) podrían haber sido lugares de uso compartido entre distintos grupos. Esta interpretación va en línea con la idea de que la región andina fue un espacio de gran jerarquía en las redes de circulación e intercambio entre grupos cazadores-recolectores de Norpatagonia.

En este contexto, Barberena y colaboradores (2017) mencionan algunos estudios que profundizan en sistemas de subsistencia y organización social sobre el uso de territorios compartidos, los cuales ayudan a continuar problematizando las hipótesis planteadas en este trabajo. Entre ellos, se aprecian aquellas áreas concebidas como de uso común o *Common Pool Resource* (CPR), definido como "a natural or man-made resource system that is sufficiently large as to make it costly (but not impossible) to exclude potential beneficiaries from obtaining benefits from its use." (Ostrom, 1990, p. 30). Eerkens (1999) señala cinco condiciones claves para definir un área como posible CPR: a) la región debe presentar un bajo rendimiento de recursos ecológicos en escalas espaciales amplias; b) los recursos deben ser espacialmente variables; c) estos deben ser temporalmente variables, no permitiendo la habitabilidad permanente; d) la región debe ofrecer recursos distintos a los disponibles en las áreas circundantes; y e) las dimensiones sociales, económicas y tecnológicas de los grupos que comparten un mismo territorio tienen que ser afines. Esto permitiría la elaboración de mecanismos sociales capaces de regular la explotación de los recursos disponibles de manera exitosa.

De acuerdo con los antecedentes geográficos señaladas para el área de estudio, se puede establecer, a grandes rasgos, que el área cordillerana del Maule presenta una serie de condiciones favorables para el uso común del territorio, tales como una diversidad de recursos ecológicos que varían a lo largo del espacio, donde muchos de ellos están disponibles de manera estacional y que contrastan con las tierras bajas de la vertiente oriental y occidental de los Andes. No obstante, para plantear que el área cordillerana del Maule podría haber funcionado como un territorio de uso común según las características definidas por Eerkens (1999) y Ostrom (1990) es necesario profundizar en varios aspectos de manera sistemática, desde análisis biogeográficos a escala macro regional (Acevedo et al., 2020; Barberena, 2013; Neme y Gil, 2008; Romero Villanueva, 2021), hasta estudios formales que apunten a buscar diversidad en las diferentes materialidades culturales (cerámica, artefactos líticos, arte rupestre, entre otros) y que permitan inferir la presencia de grupos provenientes de distintos segmentos geográficos. Específicamente en cuanto al arte rupestre, identificar similitudes y/o diferencias en cuanto a la circulación diferencial de representaciones rupestres particulares y, a su vez, determinar grados de intensidad en la producción de determinados motivos a nivel meso y macro regional, permitiría modelar relaciones e interacciones entre grupos humanos y evaluar el papel del arte rupestre y los espacios cordilleranos en las redes sociales en Norpatagonia (Caridi y Scheinsohn, 2016; Romero Villanueva et al., 2021; Vargas et al., 2019).

En síntesis, los resultados de esta investigación permitieron redimensionar información ya conocida sobre el arte rupestre en la cordillera maulina e integrarla a un marco interpretativo más amplio asociado a las dinámicas humanas del Holoceno tardío en Patagonia. Este estudio estableció que los sitios con arte se ubican en áreas no aptas para su residencia durante todo el año, emplazándose en circuitos de movilidad intervalles de baja y media conectividad que llevan hacia recursos ecológicos importantes

a nivel meso y macro regional (fuentes de obsidiana, mamíferos, vegas estacionales, recursos vegetales, etc.). Se concluye que los sitios con arte serían lugares que podrían haber formado parte de circuitos anuales de movilidad de grupos cazadores-recolectores, permitiendo el acceso a determinados recursos altoandinos y, a su vez, siendo parte de una estrategia de convergencia entre grupos de distintos segmentos geográficos para, probablemente, el uso compartido del territorio.

Consideraciones finales

Si bien la caracterización de algunas variables geográficas en los espacios con arte a través de SIG y estadística espacial fue una aproximación exploratoria que permitió reevaluar datos conocidos en virtud de un marco de antecedentes de alcance regional, se vislumbran algunas limitaciones tanto de los datos como de los métodos elegidos que deben ser considerados para futuros trabajos. Primero, la resolución de los datos de los sitios S/AR es baja, pues, tal como se mencionó anteriormente, para la mayoría de estos no se cuenta con información de su funcionalidad, aspecto que incidiría en el emplazamiento de los sitios (Wescott y Brandon, 2000). De esta manera, para lograr resultados capaces de captar la complejidad de las ocupaciones humanas, resulta necesario contar con estudios enfocados en caracterizar los asentamientos de la cordillera maulina, evaluando otros tipos de materialidades culturales, como conjuntos de artefactos cerámicos, líticos, restos botánicos, arqueofauna, entre otros. Y, además, desarrollar estrategias de búsqueda de sitios arqueológicos en espacios altos y cercanos a los sitios con arte. Esto permitirá identificar o descartar su presencia, así como también conocer otros tipos de actividades humanas desarrolladas en estos espacios.

En cuanto a aspectos metodológicos, se agrega que las técnicas propuestas fueron útiles para evaluar algunas características del paisaje a escala regional. No obstante, es importante tener en cuenta que la forma en que estos atributos fueron analizados dependió de las variables utilizadas para medirlas. Por ejemplo, los análisis de conectividad tomaron como referencia la variable de la pendiente y la dirección del movimiento, sin embargo, se estima que existen otras variables que podrían incidir en la movilidad de los grupos humanos, como, por ejemplo, los corredores de movilidad de guanacos, animal importante para la dieta poblaciones cazadoras-recolectoras (Puig et al., 2011). En este sentido, nuevas técnicas de movilidad no orientada de corredores ecológicos como *Circuitscape* (McRae et al., 2008) permitiría modelar estos espacios y analizar la relación espacial entre los sitios con y sin arte. Asimismo, la visibilidad de los sitios abordada desde el tamaño de las cuencas visuales no permitió dar cuenta de una serie de características asociadas con esta variable, como, por ejemplo, la intervisibilidad entre sitios, la posibilidad de que los sitios con arte sean visualizados desde otros ángulos o bien que desde los sitios con arte sean visibles rasgos importantes del paisaje, como saltos de agua y/o cumbres de cerros relevantes a nivel meso regional. De esta manera, futuras líneas de trabajo podrían considerar un enfoque cognitivo y perceptivo para abordar la visibilidad, aspecto indicado como relevante en los sitios con arte rupestre (e.g. Taylor, 2016).

Agradecimientos

Agradezco a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Chile, por la beca completa que me permitió desenvolver adecuadamente esta investigación. A Anahí Re por los comentarios a este manuscrito. Al Instituto de Arqueología de la University College London y en especial al Dr. Andrew Bevan por su orientación y apoyo. A los/las evaluadores/a que con sus comentarios ayudaron a mejorar este trabajo.

Referencias citadas

- » Acevedo, A., Fiore, D., Tucker, H., Neme, G., y Gil, A. (2020). El arte rupestre del sur de Mendoza en perspectiva biogeográfica: primeros resultados a escala regional. *Intersecciones en Antropología* 21(2), 145-157. <https://doi.org/10.37176/iea.21.2.2020.494>
- » Arenas, P., Parra, S., Bastías, J., Morales, A. y Porras, F. (2014). *Piedra de los Platos. Nuevos hallazgos del sitio arqueológico de Vilches Alto*. Santiago: Proyecto FONDART Regional Folio #42317, Consejo Regional de la Cultura y las Artes.
- » Aschero, C. (2000). El poblamiento del territorio. En M. Tarragó y J. E. Burucúa (Eds.), *Nueva Historia Argentina. Los pueblos originarios y la conquista* (pp. 16-59). Buenos Aires: Sudamericana.
- » Barberena, R. (2013). Biogeografía, competencia y demarcación simbólica del espacio: modelo arqueológico para el norte de Neuquén. *Intersecciones en Antropología*, 14, 5-19. <http://hdl.handle.net/11336/1343>
- » Barberena, R., Fernández, M. V., Rughini, A. A., Della Negra, C., Cortegoso, V., Durán, V., Borrazzo, K., Garvey, R., Romero Villanueva, G., MacDonald, B. L., y Glascock, M. D. (2019). Deconstructing a Complex Obsidian Landscape in Northwestern Patagonia: A Geoarchaeological and Geochemical Approach. *Geoarchaeology*, 34(1), 30-41. <https://doi.org/10.1002/gea.21701>
- » Barberena, R., Romero Villanueva, G., Lucero, G., Fernández, M. V. y Quiroga, M. N. (2017). Espacios internodales en Patagonia septentrional: biogeografía, información y mecanismos sociales de interacción. *Estudios Atacameños. Arqueología y antropología surandinas*, 56, 57-75. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432017005000006>
- » Barrientos, G. y Pérez, I. (2004). La expansión y dispersión de poblaciones del norte de Patagonia durante el Holoceno tardío. Evidencia arqueológica y modelo explicativo. En T. Civalero, P. Fernández y G. Guraieb (Eds.), *Contra Viento y Marea. Arqueología de Patagonia* (pp. 179-195) Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) - Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » Belardi, J. 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. M. Podestá (Eds.), *Tramas en la Piedra. Producción y usos del arte rupestre* (pp. 85-94). Buenos Aires: Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología (AINA) - World Archaeological Congress (WAC) - Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » Bevan, A. y Wilson, A. (2013). Models of settlement hierarchy based on partial evidence. *Journal of Archaeological Science*, 40, 2415-2427. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.12.025>
- » Borrero, L. (1989-1990). Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Sociales)*, 19, 133-139.
- » Borrero, L. (2001). Cambios, continuidades, discontinuidades: discusiones sobre arqueología Fuego-Patagónica. En E. E. Berberían y A. E. Nielsen (Eds.), *Historia Argentina Prehispánica* (Volumen 2, pp. 815-838). Córdoba: Editorial Brujas.
- » Bretzke, K., Drechsler, P. y Conard, N. (2012). Water availability and landuse during the Upper and Epipaleolithic in southwestern Syria. *Journal of Archaeological Science*, 39, 2272-2279. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.02.033>
- » Carden, N. (2008). *Imágenes a través del tiempo. Arte rupestre y construcción social del paisaje en la Meseta Central de Santa Cruz*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » Caridi, I. y Scheinsohn, V. (2016). Mind the Network: Rock Art, Cultural Transmission, and Mutual Information. En L. Mendoza (Eds.), *Cultural Phylogenetics. Concepts and Applications in Archaeology* (pp.131-177). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25928-4_7
- » Carrero-Pazos, M., Bevan, A. y Lake, M. (2019). The spatial structure of Galician megalithic landscapes (NW Iberia): A case study from the Monte Penide region. *Journal of Archaeological Science*, 108, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.05.004>

- » Cobos, V. A., Postillone, M. B., Bernal, V. y Perez, S. I. (2022). Spatio-temporal demographic dynamics of the human populations from Northwest Patagonia and central Chile during the Pleistocene-Holocene. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 44, 103547. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103547>
- » Conolly, J. y Lake, M. (2006). *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- » Cornejo, F. (2008). Informe inspección arqueológica Proyecto Centrales Hidroeléctrica Río Puelche. Informe presentado al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito
- » Cornejo, L. y Sanhueza, L. (2011). Caminos que Cruzan la Cordillera: El Rol del Paso del Maipo en la Ocupación de la Cordillera en Chile Central. *Revista Chilena de Antropología*, 23, 101-122. <https://doi.org/10.5354/0719-1472.2011.15563>
- » Cúneo, E. M. (2017). Sitio Buraleo: representaciones rupestres del "Estilo Guaiquivilo" en el noroeste neuquino, Departamento Minas, República Argentina. En R. Barberena, V. Bernal y F. Gordon (Eds.), *El poblamiento humano del norte del Neuquén. Estado actual del conocimiento y perspectivas* (pp. 75-99). Buenos Aires: Aspha.
- » Dincauze, D. (2000). *Environmental Archaeology. Principles and practice*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511607837>
- » Eerkens, J. (1999). Common Pool Resources, Buffer Zones, and Jointly Owned Territories: Hunter-Gatherer Land and Resource Tenure in Fort Irwin, Southeastern California. *Human Ecology*, 27, 297-318. <https://doi.org/10.1023/A:1018777311943>
- » Faith, J. T y Du, A. (2018). The measurement of taxonomic evenness in zooarchaeology. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10, 1419-1428. <https://doi.org/10.1007/s12520-017-0467-8>
- » Fernández, J. ([1979] 2000). *Las piedras con marcas de la cordillera del Viento. Arte rupestre en el departamento Minas, Neuquén, Argentina*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » Fernández, M. V., Barberena, R., Rughini, A., Giesso, M., Cortegoso, V., Durán, V., Romero, G., Borrazzo, K., Lucero, G., Garvey, R., MacDonald, B. y Glascock, M. (2017). Obsidian geochemistry, geoarchaeology, and lithic technology in northwestern Patagonia (Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 372-38. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.04.009>
- » Fernández, M. V., Leal, P., Della Negra, C., Klesner, C., MacDonald, B., Glascock, M. y Barberena, R. (2018). Obsidiana Varvarco: una nueva fuente en el noroeste de Patagonia (Neuquén, Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 12(1), 35-44. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v12.n1.21865>
- » Fiore, D. (2006). Poblamiento de imágenes: arte rupestre y colonización de la Patagonia. Variabilidad y ritmos de cambio en tiempo y espacio. En D. Fiore y M. M. Podestá (Eds.), *Tramas en la Piedra. Producción y usos del arte rupestre* (pp. 43-61). Buenos Aires: Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología (AINA) - World Archaeological Congress (WAC) - Sociedad Argentina de Antropología (SAA).
- » Hermosilla, N. (2005). Informe de inspección arqueológica, estudio de impacto Ambiental Embalse Ancoa, comunas de Colbún y Linares. VII Región. SIGA consultores. Informe presentado al Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito.
- » Herzog, I. (2020). Spatial analysis based on cost functions. En M. Gillings, P. Hacigüzeller, y G. Lock (Eds.), *Archaeological Spatial Analysis: A Methodological Guide to GIS* (pp. 333-358). Londres y Nueva York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- » Hijmans, R., Cameron, S., Parra, J., Jones, P. y Jarvis, A. (2005). Very High-Resolution Interpolated Climate Surfaces for Global Land Areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965-1978. <https://doi.org/10.1002/joc.1276>
- » Jackson, D. y Massone, M. (1994). Campamento agroalfarero en la precordillera de Radal Siete Tazas Sitio Ta 2E-8. En M. Massone y R. Seguel (Eds.), *Patrimonio arqueológico en áreas silvestres protegidas* (pp. 63-79). Santiago: Centro de Investigaciones Diego Barros Arana - Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM).
- » Kimura, K. y Waki, H. (2017). Minimization of Akaike's Information Criterion in Linear Regression Analysis via Mixed Integer Nonlinear Program. *Optimization methods & software*, 33(3), 633-649. <https://doi.org/10.1080/10556788.2017.1333611>

- » Lake, M. y Woodman, P. (2003). Visibility Studies in Archaeology: A Review and Case Study. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(5), 689-707. <https://doi.org/10.1068/b29122>
- » Llano, C., de Porras, M. E., Barberena, R., Timpson, A., Beltrame, M. O. y Marsh, E. J. (2020). Human resilience to Holocene climate changes inferred from rodent middens in drylands of northwestern Patagonia (Argentina). *Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology*, 557, 109894. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2020.109894>
- » Massone, M., Jackson, D., Valdés, C. y Cumsille, S. (1994). Sitios arqueológicos prehispánicos en el área de protección Radal Siete Tazas. En M. Massone y R. Seguel (Eds.), *Patrimonio arqueológico en áreas silvestres protegidas* (pp. 37-61). Santiago: Centro de Investigaciones Diego Barros Arana - Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM).
- » McRae, B. H., Dickson, B. G., Keitt, T. H. y Shah, V. B. (2008). Using circuit theory to model connectivity in ecology and conservation. *Ecology. Ecological Society of America*, 89(10), 2712-2724. <https://doi.org/10.1890/07-1861.1>
- » Medina A., Vargas, R. y Vergara, C. (1964). Yacimientos Arqueológicos en la Cordillera de la Provincia de Talca. Chile. En *Actas del III En Congreso Internacional de Arqueología Chilena. Arqueología de Chile Central y Áreas Vecinas* (pp. 219-234). Viña de Mar: Sociedad de Arqueología e Historia.
- » Menghin, O. (1957). Estilos del Arte Rupestre de Patagonia. *Acta Praehistórica*, 1, 57-87.
- » Mera, R., Rudloff, T. y Munita, D. (2013). Informe de inspección arqueológica para Proyecto Central Hidroeléctrica Embalse Ancoa, provincia de Linares, Región del Maule. Informe presentado al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito.
- » Mills, S. (1982). Naismith's rule. *Climber and Rambler*, 21, 4-7.
- » Miranda, C. (2008). Informe de inspección arqueológica Proyecto Mejoramiento Ruta 115 CH Tramo Puente Quebrada El Toro-Laguna del Maule. Comuna de San Clemente, VII región del Maule. Informe presentado al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito.
- » Neme, G. y Gil, A. (2008). Biogeografía humana de los Andes Meridionales: Tendencias arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungara. Revista de Antropología Chilena*, 40(1), 5-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562008000100002>
- » Niemeyer, H. y Weisner, L. (1972-1973). Los petroglifos de la cordillera andina de Linares (Provincias de Talca y Linares, Chile). En Sociedad Chilena de Arqueología (Ed.), *Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena* (pp. 405-470). Santiago: Universidad de Chile. <http://www.scha.cl/wp/wp-content/uploads/2022/12/Actas-1971-Santiago-de-Chile.pdf> (Acceso: 26 de julio, 2024).
- » Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>
- » Puig, S., Rosi, M., Videla, F. y Méndez, E. (2011). Summer and winter diet of the guanaco and food availability for a High Andean migratory population (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology*, 76, 727-734. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2011.07.001>
- » Ramírez, J. M. (2006). Línea de base arqueológica proyecto Central Hidroeléctrica los Cóndores, VII región. Informe presentado al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito.
- » 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). Universidad de Buenos Aires, Argentina. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/1853>
- » Rees, C., Seelenfreund, A. y Westfall, C. (1996). La cerámica arqueológica del valle del Maule. *MNHN. Noticiario Mensual*, 325, 3-25. https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/articles-66595_archivo_01.pdf (Acceso: 26 de julio, 2024).
- » Romero Villanueva, G. (2021). Arte rupestre y biogeografía humana en el norte del Neuquén (Patagonia): lineamientos conceptuales para el estudio multiescalar de procesos de comunicación visual y circulación de información. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 46(2), 595-628. <https://doi.org/10.24215/18521479e021>
- » Romero Villanueva, G. (2022). El arte rupestre de Cueva Huenul 1 (Neuquén, Argentina): un lugar persistente del noroeste de Patagonia. *Estudios Atacameños. Arqueología y antropología surandinas*, 68, e4243. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2022-0009>

- » Romero Villanueva, G., Gutiérrez, R., Campbell, R., Barberena, R., y Lucero, G. (2021). *Conectividad visual trasandina: una exploración del arte rupestre de paisajes cordilleranos y espacios adyacentes (36°-37° Lat. Sur) mediante análisis espaciales y de redes*. Trabajo presentado en XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.
- » Romero Villanueva, G., Lucero, G. y Barberena, R. (2020). Andean summer-break: rock art insights on information networks and social interaction in a desert-highland interface in northern Patagonia (South America). *Cuadernos de Arte Prehistórico, Número especial*, 89-121. <https://www.revistacuadernosdearteprehistorico.com/index.php/cdap/article/view/126> (Acceso: 26 de julio, 2024).
- » Romero Villanueva, G., Sepúlveda, M., Cárcamo-Vega, J., Cherkinsky, A., De Porras, M. A. y Barberena R. (2024). Earliest directly dated rock art from Patagonia reveals socioecological resilience to mid-Holocene climate. *Science. Advances*, 10(7), eadk4415. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adk4415>
- » Salgán, L., Gil, A. y Neme, G. (2014). Movilidad, aprovisionamiento y uso de obsidiana en El Payén, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. *Comechingonia. Revista de Arqueología*, 18(1), 33-50. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v18.n1.27625>
- » Sanhueza, L., Vilches, F., Rees, C., Westfall, C. y Seelenfreund, A. (1994). Ocupaciones prehispanicas de la precordillera y cordillera de la cuenca del rio Maule: un panorama general. En *Actas del II Taller de Arqueología de Chile Central* (pp. 1-17). Santiago: Universidad de Chile. <https://www.arqueologia.cl/actas2/sanhuezaetal.pdf> (Acceso: 26 de julio, 2024).
- » Scheinsohn, V. (2011). Rock Art Information among Hunter-Gatherers in Northwest Patagonia: An Assessment of Broad-Scale and Territorial Models. En R. Whallon, W. Lovis y R. Hitchcock (Eds.), *Information and Its Role in Hunter-Gatherer Bands* (pp. 235-247). Los Angeles: Cotsen Institute of Archaeology Press.
- » Seelenfreund, A., Rees, C., Bird, R., Bailey, G., Bárcena, R. y Durán, V. (1996). Trace-element analysis of obsidian sources and artifacts of Central Chile (Maule River basin) and Western Argentina (Colorado river). *Latin American Antiquity*, 7(1), 7-20. <https://doi.org/10.2307/3537011>
- » Seelenfreund, A., Rees, C., Noel, M. E., Deza, A. y Román, A. (1993). Pehuenche: un sitio habitacional tardío en el valle del Maule. *Universum. Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 8, 131-152.
- » Taylor, S. (2016). Journeys to Neolithic Langdale: how a Cumbrian landscape may help explain prehistoric movement of polished stone axes. *Lithics*, 37, 15-32. http://journal.lithics.org/wp-content/uploads/2021/04/lithics_37_2016_Taylor.pdf (Acceso: 26 de julio, 2024).
- » Timpson, A., Barberena, R., Thomas, M. G., Méndez, C. y Manning, K. (2021). Directly modelling population dynamics in the South American Arid Diagonal using ¹⁴C dates. *Philosophical Transactions of the Royal Society B (Biological Sciences)*, 376(1816), 20190723 <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0723>
- » Troncoso, A., Moya, F. y Basile, M. (2016). Rock art and social networks among hunter gatherers of north-central Chile. *Journal of Anthropological Archaeology*, 42, 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.04.007>
- » Vargas, F. (2020). Imágenes rupestres y modelos arqueológicos. Hacia una contextualización de los petroglifos en la cuenca del Curi-Leuvú. Norte de Neuquén, Patagonia Argentina. *Chungara. Revista de Antropología Chilena*, 52(1), 23-40. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562020005000402>
- » Vargas, F., Lanata, J., Abramson, G., Kuperman, M. y Fiore, D. (2019). Digging the topology of rock art in Northwestern Patagonia. *Journal of Complex Networks*, 8(4) <https://doi.org/10.1093/comnet/cnz033>
- » Vargas, L. (2009). Línea de base, Patrimonio Cultural. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Hidroeléctrico Achibueno. POCH Consultores. Informe presentado al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito.
- » Vásquez, M. (2010). Informe Patrimonio Cultural Proyecto Centrales Guaiquivilo-Melado, comuna de Colbún. Anexo L, Patrimonio Cultural. Ingendesa. Informe presentado al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Chile. Manuscrito inédito.
- » Vergara, C. (1972-1973). Petroglifos de las piedras de las marcas. En Sociedad Chilena de Arqueología (Ed.), *Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena* (pp. 471-485). Santiago: Universidad de Chile. <http://www.scha.cl/wp/wp-content/uploads/2022/12/Actas-1971-Santiago-de-Chile.pdf> (Acceso: 26 de julio, 2024).

- » Vergara, F. (2022). Movement, Time and Rhythm Among Hunter-Gatherers: A View from Guaiquivilo Rock Art, Southern Andes, Chile. En P. Polkowski y F. Förster (Eds.), *Rock Art in the Landscape of Motion. Proceedings of a session of the 20th International Rock Art Congress IFRAO2018 in Valcamonica, Italy* (pp. 71-92). Oxford: British Archaeological Reports (BAR) Publishing. <https://doi.org/10.30861/9781407359892>
- » Wescott, L. y Brandon, R. (2000). *Practical Applications of GIS for Archaeologists: A Predictive Modelling Kit*. London: Taylor & Francis.