

ARTÍCULO

Nuevas fronteras de la obsidiana Sollipulli: caracterización inicial de fuentes de aprovisionamiento de materia prima (localidad de Molulco, Araucanía andina, Chile)

Sollipulli obsidian new frontiers: an initial characterisation of raw material sources (Molulco locality, Andean Araucania, Chile)

Gustavo F. Lucero Ferreyra^a, Claudio A. Tapia^b, Marcelo Medina Gallegos^c, Leonardo Mucciolo^d, Haroldo Lledó^e y Mariana Sacchi^f

OPEN ACCESS

Recibido: 02/12/2025

Aceptado: 28/09/2026

Versión final: 07/10/2026

Cómo citar:

Lucero Ferreyra, G.F., Tapia, C.A., Medina Gallegos, M., Mucciolo, L., Lledó, H., y Sacchi, M. (2026). Nuevas fronteras de la obsidiana sollipulli: caracterización inicial de fuentes de aprovisionamiento de materia prima (localidad de Molulco, Araucanía andina, Chile). *Magallania*, 54, 1-17. <https://doi.org/10.22352/MAGALLANIA20265415>

Fuente de financiamiento:

Proyecto ANID-FONDECYT N°1262383

“Memorias del Paisaje: interacciones humanas y transformaciones paleoambientales en los bosques templados andinos (Araucanía Andina) durante el Holoceno. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

Programa de investigación “Uso de espacio y paleoambiente en la Araucanía andina durante el Holoceno: Etapa 1” y Programa de Fondo de Equipamiento códigos 2023FEQUIP- RB-03, 2025FEQUIP-CT-08, 2026FEQUIP- IR-08 y 2025FEQUIP-GL-07 (adjudicado a GL), Dirección de Investigación, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad Católica de Temuco. Chile.

Declaración de autoría:

Conceptualización y curación de datos: Gustavo F. Lucero Ferreyra, Claudio A. Tapia y Mariana Sacchi.

Análisis formal, adquisición de fondos, obtención de financiamiento, visualización y redacción del borrador original: Gustavo F. Lucero Ferreyra y Claudio A. Tapia.

Investigación: Gustavo F. Lucero Ferreyra, Claudio A. Tapia, Marcelo Medina Gallegos,

Resumen

Este estudio presenta una caracterización inicial de fuentes de aprovisionamiento de obsidiana asociadas al volcán Sollipulli, en la región de Molulco (Araucanía andina, Chile). La metodología combinó prospecciones arqueológicas, análisis geológico-estratigráfico y caracterización geoquímica y petrográfica de ocho muestras provenientes de tres sectores (Molulco 2, 3 y 4), correspondientes a fuentes primarias y secundarias situadas entre los 900 y 1.380 m s.n.m. Las muestras fueron analizadas mediante espectrometría portátil de fluorescencia de rayos X (FRX), centrándose en elementos clave para la diferenciación de fuentes volcánicas (Fe, Sr, Rb y Zr). Complementariamente, se realizaron cortes delgados para el análisis petrográfico de la masa fundamental vítrea. Los resultados geoquímicos permiten identificar cinco agrupaciones composicionales distintas, lo que evidencia una mayor diversidad de variantes del tipo Nevados del Sollipulli (NS) respecto a lo previamente documentado. La fuente Molulco 3 corresponde a un afloramiento primario con dos coladas diferenciables, mientras que Molulco 2 y 4 consisten en bloques erráticos, posiblemente transportados por procesos glaciares. Particularmente, Molulco 4 contiene obsidiana negra con vetas rojas, una variante policroma de distribución restringida. Estos hallazgos permiten refinar la clasificación de las fuentes de obsidiana NS y aportan nuevos elementos sobre su diversidad cromática, composición geoquímica y distribución espacial. Se concluye que la estrategia multi-instrumental aplicada resulta efectiva para discriminar fuentes líticas y comprender con mayor precisión los patrones de aprovisionamiento en contextos arqueológicos de alta montaña.

Palabras clave:

Araucanía andina, región de Molulco, volcán Sollipulli, fuentes de obsidiana, caracterización petrográfica.

Leonardo Mucciolo y Mariana Sacchi.

Metodología: Haroldo Lledó.

Administración del proyecto: Gustavo F. Lucero Ferreyra.

Revisión y edición: Gustavo F. Lucero Ferreyra, Claudio A. Tapia, Haroldo Lledó y Mariana Sacchi.

^a  Departamento de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 056, CP. 4813302, Temuco, Chile. glucero@uct.cl

* Autor de correspondencia.

^b  Departamento de Obras Civiles y Geología, Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de Temuco, Chile. Centro de Investigación en Evaluación de Riesgos y Mitigación de Peligros Geológicos, Geokimün, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, CP. 4810052, Temuco, Chile. claudio.tapia@uct.cl

^c  Carrera de Arqueología, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 056, CP. 4813302, Temuco, Chile. mmedina2012@uct.cl

^d  Departamento de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 056, CP. 4813302, Temuco, Chile. lmucciolo@uct.cl

^e  Departamento de Obras Civiles y Geología, Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de Temuco. Centro de Investigación en Evaluación de Riesgos y Mitigación de Peligros Geológicos, Geokimün, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, CP. 4810052, Temuco, Chile. hlledo@uct.cl

^f  Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Puán 480, CP. C1406CQJ, CABA, Argentina. Departamento de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades. Centro de Estudios de Género. Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 056, CP. 4813302, Temuco, Chile. msacchi@uct.cl

Abstract

This work presents an initial characterisation of obsidian procurement sources associated with the Sollipulli volcano, located in the Molulco region of Andean Araucanía, Chile. A multidisciplinary methodology was employed, combining archaeological surveys, geological-stratigraphic analysis, and petrographic and geochemical analysis. A total of eight obsidian samples were collected from three different sectors (Molulco 2, 3, and 4). These samples represented both primary and secondary sources, and were collected at altitudes ranging from 900 to 1,380 metres above sea level. The samples were analysed using portable X-ray fluorescence (XRF) spectrometry, with a focus on key elemental markers (Fe, Sr, Rb, and Zr). Thin sections were prepared for petrographic analysis of the vitreous groundmass. Geochemical data revealed five distinct compositional variants of Nevados del Sollipulli (NS) obsidian, thereby expanding the previously known diversity. Molulco 3 is a primary source with two chemically differentiated lava flows, while Molulco 2 and 4 consist of erratic boulders likely transported by glacial processes. The Molulco 4 specimen also unveiled a rare polychrome obsidian variant, distinguished by black obsidian exhibiting red banding and restricted spatial availability. These results refine the classification of NS obsidian sources and suggest greater spatial and geochemical complexity than was previously recognised. The applied methodology proved effective for lithic source discrimination and contributes to a better understanding of procurement strategies in highland archaeological contexts.

Key words:

Andean Araucanía, Molulco region, Sollipulli volcano, obsidian sources, petrographic characterization.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta un estudio sobre disponibilidad de obsidiana en el valle de Molulco (38°56'S/38°59' S y 71°39'46 O/71°42' O), comuna de Melipeuco (provincia de Cautín, La Araucanía, Chile). El objetivo general es aportar información sobre la distribución y caracterización de nuevas variedades cromáticas de fuentes de materia prima lítica de obsidiana de Nevados del Sollipulli (NS de aquí en adelante) (Stern *et al.* 2008).

Este territorio, también conocido como Llaima o Llaimamapu (Neira *et al.* 2011), presenta un gradiente topográfico y ambiental heterogéneo de oeste a este con cordones montañosos y valles altoandinos que conectan con el límite de vertientes de aguas internacionales de la Cordillera de los Andes (Lucero *et al.* 2024) (Fig. 1). La accesibilidad a este sector cordillerano es influida principalmente por la topografía, con un acceso desde Llaima a través del valle del río homónimo, ya que se encuentra en una zona

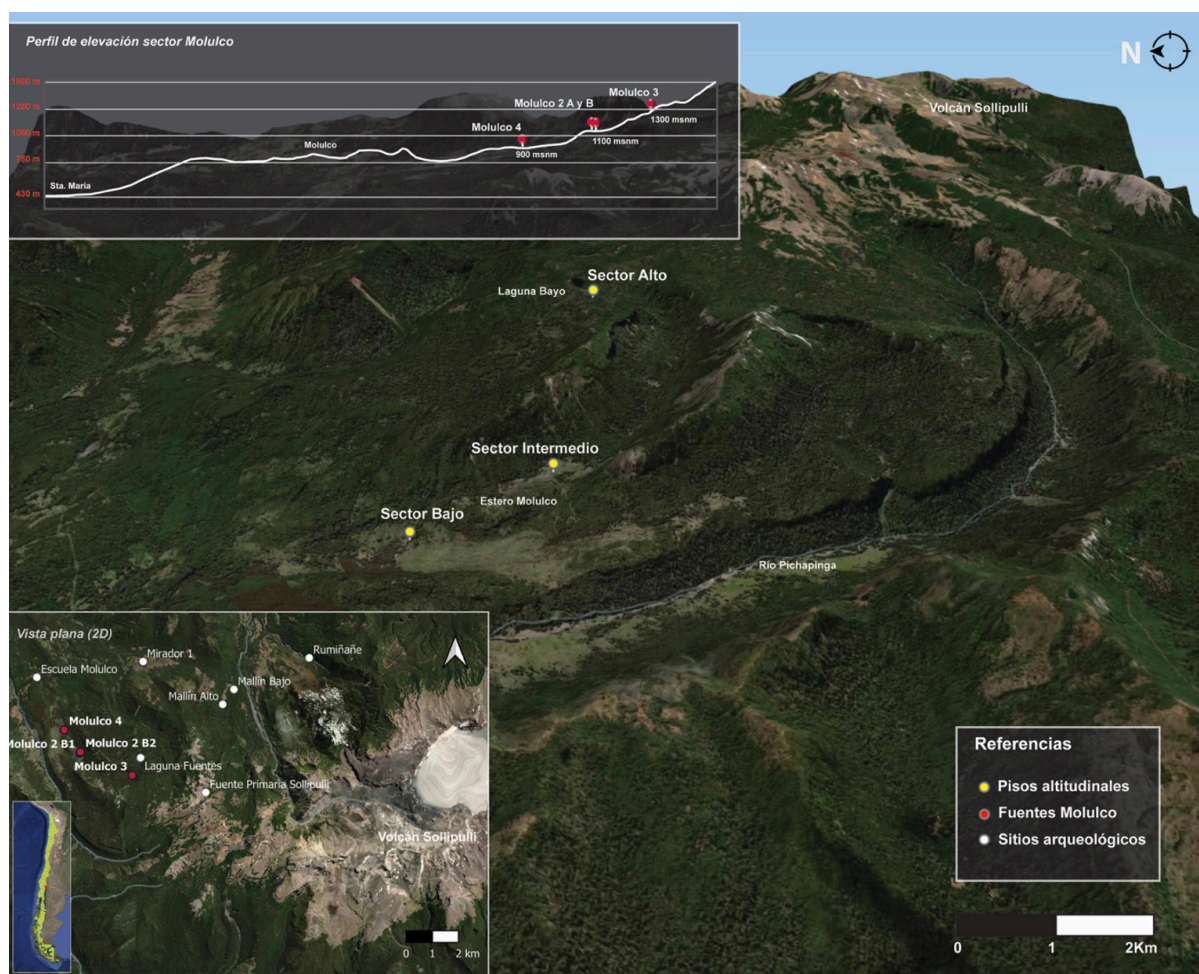


Fig. 1. Distribución de los sitios arqueológicos y de las fuentes de obsidiana en diferentes pisos altitudinales.

que conecta Cunco-Llaima con el lago Caburgua, y la ruta que bordea por el extremo sur el volcán Sollipulli, que permite acceder a través de Roigolil, a los pasos cordilleranos de Pilhue y Moquehue (Sacchi *et al.* 2025).

En los ecosistemas andinos las temperaturas se encuentran fuertemente condicionadas por la altitud. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger (Beck *et al.* 2018) la región del Melipeuco se caracteriza por la presencia de inviernos fríos o templados y veranos secos y frescos. Existen fluctuaciones de temperatura entre los 770 y 3.000 m s.n.m. y se diferencian por la presencia de una estación fresca cuyas precipitaciones se dan en forma de lluvia o en forma de nieve. En el verano, algunas precipitaciones estivales y el

deshielo producto del aumento de las temperaturas hacen que estos ambientes sean atractivos por su flora y fauna. Poseen temperaturas medias anuales entre los 6 °C y 11 °C, y durante el mes más frío se registran temperaturas medias entre -3 °C y -18 °C (Inzunza Bustos, 2019).

El espacio geográfico regional se organiza en relación con los principales cursos de agua existentes en la zona, sistemas de subcuencas lacustres, fluviales e interfluviales. El río Allipén es la cuenca de mayor superficie (aproximadamente 680 km²) donde se destacan sus afluentes ríos Tracura, Llaima, Sahuelhue, Alpehue y Triful Triful (Navarro, 2012). En los sectores de valle abierto entre los 300 y 600 m s.n.m. la cobertura vegetal es de matorral-pradera con parches de bosque caducifolio templado andino

de raulí (*Nothofagus alpina*) y trevo (*Dasyphyllum diacanthoides*). En algunos sectores de pendiente media y alta entre los 600 y 1.200 m s.n.m. se observa una distribución de bosque caducifolio templado andino de roble pellín (*N. obliqua*), coihue (*N. dombeyi*), raulí (*N. alpina*), ñire (*N. antártica*) con araucaria (*Araucaria araucana*) (400-1.200 m s.n.m.). A partir de los 900 m s.n.m. en los sectores de mayor pendiente comienza a predominar el bosque resinoso templado andino de araucaria (*A. araucana*) y coihue (*N. dombeyi*) (Luebert y Pliscoff, 2017). Hacia el este del área de estudio hay una zona ecotonal del bosque-estepa coincidente con la provincia del Neuquén, Argentina, en el límite internacional. Aquí, la vegetación corresponde a la Provincia Fitogeográfica Altoandina, donde predomina una estepa de caméfitas y hemicriptófitas herbáceas (Oyarzabal *et al.* 2018, p. 53) (Fig. 1).

Los estudios arqueológicos de los Andes en la zona centro sur de Chile, en general, se han focalizado en procesos adaptativos a los bosques templados subandinos desde el período Arcaico (Adán *et al.* 2006). En general, el relieve y las variables ambientales limitan el asentamiento y la circulación humana en la zona. Debido a su marcada estacionalidad, los sectores situados por encima de los 1.000 m s.n.m. podrían quedar inhabilitados durante el invierno, resultando en condiciones menos favorables para la ocupación (Lucero *et al.* 2024).

Las investigaciones sobre disponibilidad regional de recursos líticos son trascendentales, destacándose la importancia del aprovisionamiento en la organización de la subsistencia (Carrera Aizpitarte, 2013; Bamforth, 1986; Ericson, 1984; Escola, 2002; Nami, 1992). Los estudios arqueológicos efectuados anteriormente sobre la explotación de obsidiana del volcán Nevados del Sollipulli se enfocaron fundamentalmente en sitios arqueológicos y afloramientos rocosos. Se destaca fundamentalmente el afloramiento en el valle del Alpehue (Navarro, 2012; Stern *et al.* 2008). Las obsidianas del grupo geoquímico Melipeuco/Sollipulli también se señalan en afloramientos rocosos en el sector de mesetas de altura al suroeste del volcán Sollipulli. Entre los sitios se encuentran El mirador 1 y Laguna Fuentes (Navarro, 2012; Stern *et al.* 2008) (Fig. 1). Por su parte, Molulco es descrito como un sitio de 1 km de largo y 5 m de ancho. Se encuentra “...dividido por

un camino abierto a pala que dejó descubierto el sitio en dirección nororiental, comenzando en una zona plana que luego va ascendiendo en forma paulatina a cotas mayores hacia el oriente” (Navarro 2012, p. 165). Una revisión profunda del área ha permitido identificar diferentes sectores de actividades semejantes a los de un sistema secuencial (Ericson, 1984) involucrando fuentes y talleres en sectores específicos y el transporte de formas-base y *tool kits* desde la cantera-taller hacia los sitios arqueológicos (Sacchi *et al.* 2025). Los datos obtenidos en campo se volcaron en una carta geológica digitalizada mediante un SIG (Fig. 3). El trabajo interdisciplinario entre la arqueología y la geología ha sido fundamental para la identificación de afloramientos primarios y la caracterización macroscópica de estos. Estos estudios han sido complementados con un análisis mediante fluorescencia de rayos X (FRX) portátil (Glascok y Ferguson, 2012) y con análisis petrográficos de corte de lámina delgada procurando una aproximación más precisa en la asociación entre fuentes y sitios. La información presentada en este trabajo amplía la cantidad de fuentes de materia prima de obsidiana disponible en la microrregión de Molulco, reforzando el rol y el potencial que ha tenido la obsidiana Sollipulli en el pasado.

CONSIDERACIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Se considera que la producción lítica es un proceso que forma parte de un sistema que comprende “la totalidad de actividades sincrónicas y localizaciones involucradas en la utilización y modificación del material lítico de una única fuente específica para manufacturar y utilizar herramientas de piedra en un sistema social amplio” (Ericson, 1984, p. 3). Este proceso puede desarrollarse en diferentes áreas, dependiendo de cómo estén distribuidos los recursos en el ambiente y de las estrategias que adopten los grupos involucrados. Además, las fases de producción pueden realizarse en uno o varios lugares, lo que permite distinguir entre sistemas terminales, secuenciales o irregulares. Cuando el proceso reductivo es secuencial, la actividad de talla se inicia en un espacio determinado y se completa en otros, que pueden ser los sitios de uso de las herramientas o estar cerca de estos (Ericson,