



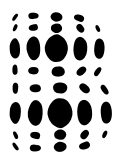
BOLETIN DE LA SOCIEDAD CHILENA DE **ARQUEOLOGIA**



56

JUNIO 2024





BOLETIN DE LA SOCIEDAD CHILENA DE
ARQUEOLOGIA

56

JUNIO 2024



SOCIEDAD CHILENA DE ARQUEOLOGÍA

(Período 2023-2025)

Directorio: Marcela Sepúlveda, Elisa Calás, Valentina Varas, Francisco Garrido y Cristian Becker.

www.scha.cl

Editora: Andrea Seelenfreund, Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago.

aseelenfreund@academia.cl

Editora de Estilo: Camila Pascal, Santiago. campascal@gmail.com

Editor Web: José David Alarcón Araneda, Open Journal Systems Chile, Santiago. editordigitajls@gmail.com

Asesor web: Víctor Méndez, Laboratorio de Antropología y Arqueología Visual, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. victor.m.m@gmail.com

Ayudante editorial: Isidora Rivera, antropóloga, isidora.rivera.larenass@gmail.com

Diseño y diagramación: Sebastián Contreras, diseñador en Comunicación Visual, sea.contreras@gmail.com

Comité Editorial

Francisco Gallardo, Escuela de Antropología, Pontificia Universidad Católica de Chile. fgallardoibanez@gmail.com

Carolina Agüero, Sociedad Chilena de Arqueología. caritoaguero@gmail.com

Daniel Quiroz, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural. daniel.quiroz@patrimoniocultural.gob.cl

Leonor Adán, Escuela de Arqueología, Sede Puerto Montt, de la Universidad Austral de Chile. ladan@uach.cl

Benjamín Ballester. Universidad de Tarapacá, Arica, y Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

benjaminballesterr@gmail.com

Axel Nielsen, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de La Plata. anielson@fcnym.unlp.edu.ar

Christina Torres, University of California, Merced. christina.torres@ucmerced.edu

José Luis Martínez, Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Chile. jomarcer@u.uchile.cl

Lorena Sanhueza, Departamento de Antropología, Universidad de Chile. loresan@uchile.cl

Andrés Troncoso, Departamento de Antropología, Universidad de Chile. atroncoso@uchile.cl

Norma Ratto, Instituto de las Culturas (UBA-CONICET), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. nratto@filo.uba.ar

El Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología es una publicación fundada en 1984 y editada por la Sociedad Chilena de Arqueología. Desde el año 2022 es de tiraje bianual y tiene como propósito la difusión de avances, resultados, reflexiones y discusiones relativas a la investigación arqueológica nacional y de zonas aledañas. Las opiniones vertidas en este Boletín son de exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representan necesariamente el pensamiento de la Sociedad Chilena de Arqueología. El Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología está indizado en ERIH PLUS, Anthropological Literature y Latindex Catálogo. Toda correspondencia debe dirigirse al Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, al correo electrónico boletin.scharqueologia@gmail.com o a través de www.boletin.scha.cl

Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología

ISSN impresa: 0716-5730

ISSN electrónica: 2735-7651

DOI: <https://doi.org/10.56575/BSCHA.0560024>

Junio 2024

Fotografía de portada: Extracción prehispánica de ocre rojo en Cerros de Tamaya, Región de Antofagasta, Desierto de Atacama. Foto: J. Blanco. Proyecto FONDECYT 1190263. "Colores, Polvos y Minas del Período Intermedio Tardío. Biografías pigmentarias del Desierto de Atacama."

ÍNDICE

05-07. Editorial

Dossier: De la arqueología de las prácticas minerales

09-23. De la arqueología de las prácticas minerales. Presentación
José Francisco Blanco

24-57. Primeras aproximaciones a los sistemas prehispánicos de abastecimiento de materias primas líticas en la cuenca del río Copiapó

Diego Salazar, Francesca Traverso, Paulina Peralta, Francisco Garrido, Paulina Corrales, Hernán Salinas, Bárbara Thompson, Manuela López, Roberto Izaurieta y Javier Díaz

58-82. Análisis *in situ* en una cantera taller de dacitas vítreas. Región de Antofagasta, puna de Atacama, Chile
Verónica Baeza de la Fuente

83-108. La Puerta Fundición: un sitio metalúrgico temprano en el valle de Copiapó, Región de Atacama, Norte de Chile
María Teresa Plaza y Francisco Garrido

109-146. Recursos minerales y procesamiento: primeras aproximaciones a las etapas extractivas y mineralurgia en el sitio El Salto-1 (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina)
Norma Ratto, Carolina C. Méndez, Patricia L. Ciccio, Mara Basile y Pablo Cruz

147-174. Primera confirmación de la existencia de minería prehispánica en la Puna Norte: resultados de las investigaciones en Timón Cruz 2 (Jujuy, Argentina)
Carlos I. Angiorama, Marco N. Giusta, María Florencia Becerra, María Josefina Pérez Pieroni y Lucrecia M.R. Torres Vega

175-202. Marcas en el paisaje: la emergencia de los cerros mineros en la cartografía manuscrita del Tucumán colonial
Laura Quiroga

203-232. Modernización y prácticas de consumo en tres campamentos azufreros de Ollagüe

Francisco Rivera y Rodrigo Lorca

233-262. La minería polinesia en un aislamiento extremo: canteras, fuentes, minas y talleres de basalto en Rapa Nui

Dale F. Simpson Jr.

263-289. Mesoamérica antigua desde la perspectiva de la arqueología minera. Análisis diacrónico y multidisciplinario

Edgar Ariel Rosales

Obituario

291-310. Palabras a la memoria de mi querida amiga María Teresa Planella Ortiz

Fernanda Falabella

311-313. De yerbas y pipas, palabras para María Teresa Planella Ortiz

Luciana Quiroz y Carolina Belmar

314-316. Recuerdos de María Teresa Planella

Rubén Stehberg

317-320. Gotas de agua: In Memoriam de Viviana Manríquez Soto (1964-2023).

Carolina Odone y Cecilia Sanhueza

321-323. Viviana Manríquez, ¿sigamos conversando?

José Luis Martínez

184-189. Instrucciones para autores y autoras

Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología



EDITORIAL

Andrea Seelenfreund

En enero de este año, asumí la labor editorial de este Boletín. Agradezco profundamente la labor realizada por el editor y el equipo que me precedió, que en un esfuerzo sustancial logró no solo la indización del Boletín en la plataforma de ERIH Plus, sino que aumentar el número de artículos enviados a nuestra revista. El desafío que tenemos por delante es mantener el flujo de artículos enviados a nuestra revista, no tan solo aquellos destinados a los dossiers temáticos, sino que también necesitamos que nuestros colegas consideren el Boletín como un medio de difusión para sus trabajos. No tenemos excusa hoy en día para no considerar este como un medio válido y relevante para mostrar nuestra producción, particularmente desde que en 2022 la revista logró ingresar al sistema de indización de ERIH Plus, considerado al menos en el sistema de calificaciones del grupo de estudios de Antropología y Arqueología de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) como equivalente a un artículo publicado en una revista de una plataforma como Web of Science (WoS) o Scopus que pertenecen a editoriales multinacionales y de negocio. Necesito recalcar aquello, pues mantener un órgano como nuestro Boletín, significa muchísimas horas de trabajo voluntario de los socios que estamos comprometidos con ello. Aspiramos a poder indexar el Boletín también en la plataforma de Scielo, pero para ello se requieren más manos, más tiempo y un mayor flujo permanente de artículos. Entendemos que hay una tendencia perversa desde el sistema universitario que proviene de las normativas del sistema de acreditación de considerar solamente válidas o deseables las publicaciones en revistas indexadas en WoS, y en menor medida aquellas registradas en la base de datos Scopus. Estas exigencias parecieran obviar que con ello lo único que se está logrando es financiar a grandes consorcios editoriales privados para los cuales el manejo de las revistas es un gran y lucrativo negocio. Con ello el resultado pareciera ser, que importa más dónde se publica, en vez de qué es lo que se publica. Publicar en una revista chica, local, gratuita de acceso abierto como lo es nuestro Boletín,

debiera ser atractivo para la comunidad arqueológica en general y en especial para los colegas jóvenes que se están iniciando en la disciplina. Nuestros autores, evaluadores, editores especializados y comité editorial son tan buenos como los de cualquier revista internacional. Dado que nuestro trabajo depende de editores que disponen de su tiempo y conocimientos de manera gratuita, y que dedican muchas horas de trabajo voluntario durante las noches o fines de semana, no somos capaces de cumplir con todas las exigencias administrativas que nos exigen los consorcios para poder entrar en esos índices. Si están apostando a una carrera académica, camino que cada vez tiene mayores exigencias y dificultades, es una manera de comenzar a publicar los resultados de trabajos de seminarios de grado, de tesis, y también resultados de intervenciones realizadas en el marco de los estudios aplicados en el marco del SEA o de compensaciones arqueológicas. Recordemos que cualquier proceso de excavación arqueológica conlleva una intervención en un sitio que no es reversible. Ello nos obliga éticamente a compartir y difundir los datos y conocimiento que relevamos.

Nuestro Boletín es un órgano de comunicación para mostrar las investigaciones de los socios de la Sociedad Chilena de Arqueología, pero también de colegas de otras partes de Latinoamérica y del mundo. Quiero recordar a los socios y lectores que nuestro Boletín también está abierto a recibir textos que informen sobre investigaciones en marcha, sobre eventos realizados o por venir, reseñas bibliográficas o a ensayos que representan posiciones críticas o nuevas dentro del campo disciplinar.

En las últimas décadas el número de publicaciones en arqueología ha crecido explosivamente, y como indicaba el estudio de Cornejo (2017) logrando posicionarse como una de las ciencias chilenas con mayor relevancia en términos del impacto que generan a nivel mundial. Sin embargo, el modelo economicista de medición de la productividad académica en las universidades y las exigencias cada vez mayores para competir en el mundo académico, en conjunto con que el campo de la arqueología aplicada se haya transformado en un espacio laboral bien remunerado y atractivo, ha significado que un mayor número de colegas se desempeñen en esos ámbitos. Es por ello que quiero hacer un llamado especial a la comunidad de colegas cuya labor diaria se desarrolla en el mundo de la arqueología aplicada a considerar este boletín como un espacio abierto a presentar avances y resultados de sus trabajos, o bien reflexiones que surjan en el ejercicio laboral.

Quiero reiterar que el Boletín está abierto a recibir contribuciones a lo largo de todo el año. El próximo dossier temático estará dedicado a la arqueología insular, que será seguido por un dossier sobre arqueología del fenómeno ritual, programado para el primer semestre de 2025.

En este número del Boletín presentamos un dossier dedicado a la arqueología minera que fue co-editado por José Blanco y con una sección de obituarios dedicados a dos colegas que perdimos demasiado pronto: María Teresa Planella, fallecida sorpresivamente a fines del año 2023 y Viviana Manríquez, etnohistoriadora, quien trabajó estrechamente con muchos de nosotros y que nos dejó también durante el año pasado. Dedicamos a ellas este número completo.

Para esta nueva etapa editorial se ha conformado un equipo que mantiene en el diseño y diagramación a Sebastián Contreras y a todo el comité editorial, que nos permitirá mantener una continuidad en lo iniciado por todos quienes nos precedieron. El nuevo equipo además está conformado por Camila Pascual, en la labor de revisión y edición de estilo de los textos, y de Isidora Rivera, como ayudante de edición.



DOSSIER

**DE LA ARQUEOLOGÍA DE
LAS PRÁCTICAS MINERALES**



DE LA ARQUEOLOGÍA DE LAS PRÁCTICAS MINERALES

José Francisco Blanco¹

Presentación

El presente *dossier* fue planteado por los editores del Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología con el propósito de reunir “...*artículos, reportes o ensayos de opinión que reflexionen acerca de la relación que la arqueología tiene con el estudio de las prácticas mineras en lo que respecta los procesos tecnológicos, sociales, económicos, políticos o simbólicos en torno a las actividades extractivas de minerales, pigmentos, materiales líticos o arcillas.*”. El llamado minero era amplio, como correspondería al profundo mundo mineral de la humanidad que se nos ofrece desde la Arqueología.

Se consideraron, pues, trabajos que estudiaran todo tipo de temas relacionados con cultura material e interacción social con lo mineral; pero no limitándonos a la minería y la metalurgia, como es frecuente. Así, se incluyeron otras sustancias, cuyas lógicas relacionales son concomitantes -y a veces antecedentes- a esos procesos. De este modo, el estudio de la obtención y procesamiento de materiales para la talla lítica, lapidaria, explotación de sedimentos o pigmentos, entre otros, tendrían un espacio en este volumen.

Un concepto clave en el planteamiento editorial es el de *prácticas*, recurrencias de modo que incluyen tanto lo tecnológico como aspectos ceremoniales, simbólicos, políticos y -en general- relacionales e identitarios (ver p.e. Shanks y Tilley 1988). La observación arqueológica de lo que las personas hicieron efectivamente y, en especial, de *cómo* lo hicieron. En un paradigma histórico-procesual “...*lo que la gente hizo y cómo negociaron sus visiones de otros y de sus propios pasados fue y es el proceso cultural.*” (Pauketat 2001: 88). En cuanto a lo simbólico, por ejemplo, y específicamente en lo referido a lo mineral, se ha sostenido que: “...*los significados minerales emergen de las ca-*

1. Doctor en Arqueología. Sociedad Chilena de Arqueología. Proyectos FONDECYT 1221590 y 1230860. Núcleo Milenio de Ecología Histórica Aplicada para los Bosques Áridos. jfblanco@gmail.com.

racterísticas del mundo mineral material, y de las propiedades inminentes de la relación humana corporeizada con ese mundo.” (Boivin 2004: 16).

Más allá de lo teórico, el presente volumen ofrece una actualización del estado del arte del tema mineral, que tiene como referente indispensable la síntesis analítica realizada por Salazar y Vilches (2014), en un volumen anterior dedicado específicamente a la Arqueología de la Minería en el Centro-Sur Andino, hace ya una década atrás. Dedicaremos pues algunos párrafos a examinar la medida en que la investigación regional ha avanzado respecto de los temas prospectivos indicados por estos autores.

Como se estableciera entonces, es posible observar aproximaciones de carácter “directo” (de artefactos y de sitios mineros) e “indirecto” (etnohistórica, toponímica o geológica y arqueométrica de objetos) al tema específico de la minería. De ellas, la primera era la que contaba con menos ejemplos y análisis; mientras la segunda era más abundante pero inferencial. Para que la disciplina hiciera *“...una verdadera contribución a la comprensión del fenómeno minero desde una perspectiva histórica, es necesario emplear aproximaciones directas, es decir, basadas en el estudio del registro arqueológico de sitios mineros y su articulación con el contexto ambiental y social regional.”* (Salazar y Vilches 2014:7). Me complace advertir que se ha avanzado en todo sentido.

Los artículos

Los trabajos recibidos para el presente volumen fueron diez, de los cuales nueve continuaron el proceso editorial. Recibimos dos textos que indagan sobre fuentes de aprovisionamiento lítico (Salazar *et al.*; Baeza); uno acerca de canteras “lapidarias” (Simpson); dos trabajos de síntesis general (Rosales; Simpson); tres sobre contextos mineros prehispánicos (Plaza y Garrido; Angiorama *et al.*; Ratto *et. al.*); y, dos de temas históricos, uno colonial y otro republicano (Quiroga; Rivera y Lorca). A pesar de la amplia convocatoria temática, no recibimos textos que presentaran estudios sobre pigmentos o sedimentaria. Cabe destacar la enorme amplitud geográfica representada, del área andina por las dos vertientes de la cordillera de los Andes, incluyendo un trabajo de Mesoamérica y uno de Rapa Nui, en la Polinesia. A continuación, presentamos los trabajos, que hemos ordenado de la manera más simple posible, de temprano a tardío, de lo particular a lo general y en el orden que se presentan en el dossier.

El primer trabajo, de Salazar y colaboradores, es un ensayo de síntesis analítica y rescate de información valiosa desde los estudios de impacto ambiental -en este sentido recogiendo y continuando con lo destacado en Salazar y

Vilches (2014:7)-, en consistencia procedimental y lúcido aprovechamiento de datos que, de otro modo, continuarían perdidos entre la ignota literatura “gris” que dimana de estos estudios aplicados.

Pero más allá de la loable “puesta en valor” de esta clase de datos, es posible ponderar su información por sí misma, en cuanto a datos arqueológicos; la región de Atacama, Copiapó y alrededores, con la importancia arqueológica que reviste, prácticamente no tenía información en este sentido, excepción hecha del trabajo de Peralta *et al.* (2010). Si el extremo sur del desierto semiárido contaba con los pioneros trabajos de Galarce (2004, 2005) y al norte destacaban los de Borie *et al.* (2017, 2019), los sistemas de aprovisionamiento líticos de una enorme área intermedia eran una nube que este trabajo contribuye a despejar.

El trabajo de Verónica Baeza, también viene a llenar un vacío importante en la prehistoria del aprovisionamiento lítico de su región respectiva, una de gran importancia para los estudios arqueológicos. El trabajo da cuenta de una fuente de aprovisionamiento de dacitas vítreas trascendente, que abasteció tanto a la subregión del río Salado (p.e. Rees y De Souza 2004), como al norte de la cuenca del Salar de Atacama y a la población de sus quebradas. Es posible incluso, que estudios futuros en Lípez, Bolivia, se beneficien también de esta información. Hacía mucha falta una descripción tecnológica de la fuente, caracterizada previamente en lo fisicoquímico por los estudios de Seelenfreund *et al.* (2004, 2008); dado su uso conocido y extensivo desde el período Arcaico temprano, y en especial del Arcaico medio en adelante (De Souza 2014).

Un tema que destaca esta contribución es el de la utilidad de los análisis *in situ* para abordar problemas escalares en el análisis lítico, muchas veces no atendidos al coexistir con otras áreas, objetivos y temas de investigación, con escaso tiempo y recursos limitados. Si bien un resultado principal de los análisis *in situ* sería la descongestión parcial de depósitos arqueológicos, cosa muy deseable; me parece que la justificación principal de su relevancia es que hay muchos casos en que puede obtenerse la información sin destruir el contexto.

El tercer aporte que recibimos fue el de Plaza y Garrido, importante avance en el estudio de la metalurgia de los grupos alfareros tempranos de Copiapó, verificando por primera vez un contexto productivo de esta clase para estas sociedades, pasando -si se quiere-, de lo inferencial a lo directo. Principalmente, demuestra que los artesanos Molle no sólo realizaron piezas metálicas por martillado (como se entendía antes, *vide* Niemeyer 1998: 68), sino que hicieron también fundición de menas.

Otra cosa notable aquí es que se comienza a explicitar la secuencia de cambios en la sociedad Molle, presentándose fechas que muestran un pulso

formativo temprano y otro tardío (en esta región Período Alfarero Temprano, PAT), con continuidad probable de uso de asentamientos y espacios funerarios hasta el Período Intermedio Tardío (PIT). El constructo “Período Medio”, si bien ha funcionado en escala macro-regional, parece inadecuado para escalas menores de tiempo, poniendo de manifiesto los problemas de “sitios tipo” y de analogías extra regionales en las secuencias arqueológicas más locales.

El estupendo análisis mineralógico, tanto del mineral, las escorias y los metales disponibles, mantiene un estándar a continuar en la región y las adyacentes. Este equipo de trabajo había realizado importantes avances en el estudio de la metalurgia incaica en Copiapó (Garrido y Plaza 2020 y Plaza *et al.* 2023), que eran también necesarios para períodos anteriores, resultando aquí reveladores. Precisamente este detalle analítico, les permite establecer producción local y esbozar sus prácticas culturales; a la vez, habilita explicitar relaciones en cuanto a lo minero-metalúrgico, propuestas previamente a partir de tipos cerámicos específicos, con la parte meridional del Noroeste Argentino (NOA).

Justamente, el siguiente artículo, de Ratto y colaboradores, refiere a esta región trasandina, donde presentan nuevos datos de la sierra de Fiambalá, para la evaluación de recursos minerales, en especial de los estanníferos, aunque incluyendo también otros. En este sentido, proporcionan una excelente aproximación al estudio de un paisaje mineral en particular, empleando también altos estándares analíticos mineralógicos.

Por otro lado, el trabajo presenta una hipótesis arqueológica de interés derivada del cruce de distintas líneas de investigación arqueológica, donde confluye el estudio de sitios de molienda, de artefactos líticos y de arte rupestre. La hipótesis presentada y soportada por las distintas líneas plantea una cadena operativa que no había sido considerada antes, con el chancado del mineral en sitios cercanos a las extracciones, realizado en oquedades de piedra similares a las conocidas “piedras tacitas”, pero de escala mayor. Sólo futuras investigaciones podrán dilucidar los detalles y alcances de esta práctica. En última instancia, el trabajo nos lleva a valorizar indicadores del ámbito simbólico, iconografías rupestres reiterativas en su asociación con sitios minero-metalúrgicos prehispánicos, como es el caso del “uturunco”.

Sólo resta indicar que es este procedimiento de entrecruce analítico de áreas de investigación tradicionalmente distintas y separadas, lo que permitirá revelar prácticas culturales que resultan muchas veces desconectadas entre sí por la especialización analítica, tan virtuosa a nuestra ciencia occidental. Como los procesos sociales son históricos y las ontologías de los distintos grupos humanos que han existido fueron diversas, resulta útil recordar que no es la especialidad o generalidad de las investigaciones las que constituyen

per se el conocimiento, sino su capacidad relacional, lo cual resulta cada vez más evidente en arqueología. Al respecto, no puedo menos que concurrir con las palabras de la autora principal, en una reseña dedicada a otro tema (las estrategias de caza): *“Las escalas temporo-espaciales son diversas, por lo que tienen distinto grado de inclusión y resolución.”*, y que ello requiere *“... el desarrollo de métodos y técnicas diversos que se complementan para dar respuestas a las preguntas de investigación.”* (Ratto 2022: 179).

Una observación que había sido realizada por el análisis de Salazar y Vilches (2014) era que *“...las regiones del noroeste argentino y las tierras altas bolivianas presentan evidencias menos claras de minería prehispánica.”* (Ratto 2022: 8). En esta dirección, aparte del aporte precedente, nuestro volumen contiene una segunda contribución de importancia para la arqueología minero-metalúrgica del NOA, y en particular de la puna argentina, en el trabajo de Angiorama *et al.* El artículo de estos autores nos lleva a descubrir una hasta ahora casi desconocida -si no es por lo “indirecto”- minería aurífera en la región.

Destaca en esta contribución el detallado relevamiento arquitectónico y el análisis de los contextos de cada estructura, con su correspondiente intervención estratigráfica y fechados radiocarbónicos. Cada unidad es analizada en profundidad, siendo consistente su registro cerámico con las fechas obtenidas de los pisos de ocupación. También, es relevante el análisis del consumo alimentario asociado a esta actividad minera, que se muestra como un abastecimiento mixto, con pastoreo de llama y con cinegética de vicuñas, y conduce a la interpretación del asentamiento como de carácter estacional. Ello, se relaciona también con la abundancia de aguas, que cumplen una labor fundamental para el lavado de placeres auríferos. Es importante la observación de que algunas actividades minero-metalúrgicas también dependen de una estacionalidad, cosa que igualmente destacaban Plaza y Garrido, pero en relación con los vientos y la fundición de los metales.

Otra de las cuestiones novedosas que éste trabajo presenta, es una hipótesis funcional alternativa respecto de las “mazas anulares”, que se proponen como posibles herramientas mineras, asociadas al procesamiento de sedimentos auríferos y la separación de mineral y ganga. Como se presenta en los antecedentes, esta clase de objetos está más bien asociada en la literatura a interpretaciones bélicas, debido principalmente a los antecedentes en crónicas y, marginalmente, agrícolas, como “rompeterrones” (ver p.e. Chamussy 2014). En la literatura arqueológica chilena, este es un clásico entre los temas que más suscita interpretaciones diversas, como se advierte desde la década de 1960 con los trabajos “Mil piedras horadadas” y otros de D. Bullock (p.e.

1963 y 1964). A decir verdad, ésta es la pregunta que más he recibido de personas interesadas en la arqueología respecto de piezas líticas arqueológicas del centro al sur de Chile.

Si bien me inclino a pensar que, dada la amplitud cronológica del sitio, sería probable la llegada de estos ítems como armas en los momentos más tardíos de la secuencia; no descarto que ellos puedan tener complejas historias de vida, probablemente comenzando como morteros en lo doméstico y luego, una vez desfondados por uso y regularizado su agujero, terminando como cabezal de maza, ya sea para tundir cráneos o sedimentos. Tiendo a favorecer una hipótesis multifuncional diacrónica, antes que una monofuncional más sincrónica, cuidado con los esencialismos. Este tema se resolverá con estudios más detallados y orientados específicamente a la pregunta, la discusión está abierta.

El trabajo de Laura Quiroga nos sitúa en el Tucumán colonial durante el siglo XVI, un mundo geográfico y minero de contacto indígena-hispano, cuya mentalidad está en plena transformación de la metonimia narrativa a la metáfora representacional, por unos, otros y conjuntamente. Los derroteros, expresiones de lo temporal, narraciones de viaje, donde la distancia es el tiempo y la excepcionalidad la marca; se transforman en mapas, fenómeno de índole espacial, donde se manifiestan escalas, vectores y etiquetas. En estos mapas tempranos, el mundo -ancho y ajeno- se distorsiona y comprime desde la ambición de los propios cartógrafos y de la necesidad de tomar la parte por el todo, ante la magnitud de lo que se ignora y omite de la realidad que se representa. Pero hacen referencia también, e indispensablemente, a un mundo que -por ajeno-, ya estaba construido, con sus significantes nombres y sus *wakas*, *tampus* y *takis* (vide Cobo 1981 [1653]). De este conocimiento se representa con preferencia, lo que al colonizador le interesa: la riqueza, de mineral y de mano de obra. Pero allí permanecen los significativos topónimos indígenas, las indicaciones de sus nombres, asentamientos y noticias de su demografía.

Así, en cuanto a lo cartográfico, este artículo nos permite comparar mentalidades espaciales pasadas contra las nuestras y sorprendernos a cada paso. Pero también, nos aporta nociones acerca de la importancia crucial de los recursos mineros, como significantes *non plus ultra* de la riqueza para las sociedades del pasado, europeas o indígenas. Con sus enormes diferencias de valor, interpretación e implicancias -tecnológicas, económicas, ceremoniales, políticas-; para ambas sociedades, lo mineral ocupaba un sitio relevante en su mundo y lo ocuparía, ciertamente, en sus destinos posteriores.

Avanzando en el tiempo, a la época republicana, el artículo de Rivera y Lorca nos presenta una ventana para contemplar las condiciones de vida del

minero del azufre en una región apartadísima del territorio, durante el ciclo de expansión capitalista a la región andina a través del ferrocarril. Conociendo personalmente algunos de los lugares que estos autores retratan y analizan, sólo diré que ésta es una de las actividades mineras más penosas que es posible imaginar. Como si no bastara la falta de oxígeno, para realizar esta tarea era inevitable respirar azufre en polvo, en un ambiente frío como pocos. Para peor, entendiendo la acumulación capitalista como una unificación de la ganancia y socialización del gasto, dudo mucho que se pagara demasiado en esta industria tan difícil.

El énfasis principal de este trabajo, sin embargo, no está tanto en el proceso minero propiamente tal, sino en el modo en que los conjuntos materiales denotan la inserción de sitios y personas tan apartadas, a la lógica de la producción industrial y, en particular, a la influencia del mercado en la vida tradicional de poblaciones eminentemente pastoriles. Más allá de lo arqueológico, el artículo presenta excelente manejo de datos históricos y, siendo aún posible, hace uso de entrevistas etnográficas para el desarrollo de las distintas temáticas presentadas. Pone atención tanto en categorías de objetos de importancia para la arqueología industrial, que permiten discutir temporalidades y procedencias; como en clases ergológicas que nos permiten atisbar a cuestiones más humanas, como la alimentación y -me llama la atención especialmente- la medicación y cuidados corporales. Aquí, los autores hacen una importante reflexión sobre la hibridación de prácticas culturales. En términos de Symonds (2005), es necesario entender la experiencia industrial más allá de las máquinas y la historia de la tecnología “...creando historias que destacan la experiencia individual y colectiva de mundos industriales que ahora se desvanecen, pero que aún proyectan una larga sombra sobre nuestras vidas post-industriales” (p. 53). En suma, este trabajo se presenta como un ejemplo señero de la manera en que pueden abordarse temas recientes a través de una mirada arqueológica y etnográfica, en asociación a las comunidades locales cuyos antepasados experimentaron estos procesos transformadores y de gran escala.

Los dos trabajos con que cerramos este volumen corresponden a textos de propósito sintético, es decir análisis más transversales a la relación humano-mineral en sociedades completas, más allá del estudio de casos particulares. En ambos trabajos, puede contemplarse la enorme diversidad de prácticas culturales posibles en sociedades preindustriales y el profundo conocimiento del mundo natural que ellas demuestran.

El trabajo de Simpson nos transporta a la Polinesia y al trabajo asociado a canteras y rocas de basalto en Rapa Nui (Isla de Pascua), en una síntesis de muchos años de trabajo por un equipo multidisciplinario, el Proyecto Geoquí-

mico Rapa Nui. Resulta de ello, una de las descripciones más completas de un “paisaje lítico” (ver p.e. Gould y Saggers 1985, Barrientos *et al.* 2015, entre muchos otros) que podría desearse. En pocos estudios de aprovisionamiento lítico se identifican con claridad los distritos mineros asociados a coladas particulares de lava, prestándose a un estudio de singular profundidad, toda vez que se conocen, además cuatro fuentes de obsidiana y una de pigmentos para la isla. Para quienes sólo conocíamos las síntesis antiguas sobre el tema lítico y de canteras en Rapa Nui (p.e. el capítulo “Stonework” en Métraux 1971 [1940]: 272-308), este es un avance de gran importancia por cuanto da cuenta de lo mucho avanzado. Para una sociedad cuyo acceso a la madera fue disminuyendo en el tiempo, la significancia de la piedra aumentó en consecuencia, cosa que es por lo demás muy rara en las sociedades preindustriales, donde lo que ocurre es normalmente lo contrario.

Por último, el artículo de Rosales, nos presenta el estado de situación de la “Arqueología minera” en Mesoamérica, en una síntesis crítica y prospectiva de los usos minerales en la antigüedad de esta macro región. El trabajo nos aproxima al tema en un amplio arco narrativo que presenta el desarrollo de las ideas en la literatura occidental histórica clásica a estos temas, luego a su aproximación regional, para dar paso a una ordenada síntesis de los materiales tanto para la categoría minerales como para las rocas.

Una cuestión que resulta especialmente llamativa del trabajo es la diversificación mineral que se aprecia en la medida que avanzamos en la secuencia histórica conocida, incorporándose nuevos minerales y prácticas que van trascendiendo a lo tecnológico, derivando su valor hacia los ámbitos simbólicos, religiosos y políticos. El caso de la mica, o los minerales de cristalización translúcida (como el yeso), presentes desde el formativo, es ciertamente de interés para ejemplificar esto, sobre todo por cuanto ocurre en otras regiones (ver p.e. Koerper *et al.* 2006). Cierra el análisis con una recomendación para la multidisciplinariedad entre lo arqueológico, lo etnohistórico y lo iconográfico. Las conclusiones de Rosales se alinean muy bien con la idea general de la convocatoria y con los resultados de los temas expuestos por los distintos artículos recibidos para este volumen.

Palabras finales

Resulta difícil cerrar esta presentación con aportes a la discusión, que resulten muy disímiles e impensadas por el esfuerzo disciplinar conjunto que se observa, considerando las síntesis analíticas previas y los propios avances de los distintos trabajos. Mucho se ha avanzado en esta última década y se avanzará

en el amplio abanico de temas, métodos, teoría, casos, materiales y prácticas que se ofrecen a la diversa arqueología que es deseable para representar adecuadamente la variabilidad de las sociedades humanas que existieron. En consecuencia, cerraré esta presentación con un *excursus* eminentemente bibliográfico, donde destaco obras relevantes -antiguas y nuevas- que proveen contenidos que señalan puntos de partida y cuestiones a no olvidar para el desarrollo de una arqueología mineral amplia y diversa. He dado prioridad a trabajos que no han sido citados por los autores del volumen, no a guisa de crítica, pues los artículos que recibimos están amplia y correctamente fundamentados, sino con propósitos complementarios y ampliatorios, si ello es posible. Para ello, he empleado materiales bibliográficos que utilizara en mi tesis doctoral (Blanco 2021), agregando otras fuentes relevantes para los temas levantados por nuestros autores.

Respecto de los trabajos que refieren a fuentes de aprovisionamiento de rocas para la talla lítica, existe una enorme cantidad de textos, lo que dificulta escoger para destacar; por ello he seleccionado uno relativamente antiguo, pero seminal en su propósito analítico, como es el volumen de Ericson y Purdy (1984) *"Prehistoric quarries and lithic production"* cuyas dos partes principales tocan temas de aprovisionamiento, producción e intercambio, por un lado; y, por otro, sobre tecnología y técnicas. Todos estos tópicos, a pesar de que no se exploran temas simbólicos o políticos, siguen vigentes para cualquier estudio de sistemas de producción de piedra tallada y tienen amplia bibliografía derivada en trabajos subsecuentes. Será recién en la década de los 2000 que el foco de interés gira hacia la inclusión de éstos otros aspectos, para lo cual resulta indispensable el volumen editado por Boivin y Owoc (2004), *"Soil, Stones and Symbols, Cultural Perceptions of the Mineral World"*.

Para temas de metales en el NOA y en el área sur-andina en general, es recomendable una lectura del excelente trabajo de L. González "Bronces sin nombre. La metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino". De sus capítulos finales destaco lo siguiente respecto de la producción de materiales: "... la producción de "cosas", se compone de actividades técnicas y de relaciones sociales. A su turno, los procesos de producción material y los bienes resultantes se convierten en estructuras materiales y simbólicas a través de las cuales el mundo es percibido. La tecnología, entonces, representa la confluencia de los actores sociales con sus condiciones materiales de existencia y hace tangibles no sólo las técnicas de "hacer" objetos, sino también las metáforas fundamentales de la interacción social diaria." (González 2004:375-6)

No podría hacerse una presentación adecuada al estudio de procesos mineros y metalúrgicos y sus prácticas, sin referir a los trabajos de Heather

Lechtman, acerca de la metalurgia andina. De ellos, escogeré uno más bien panorámico, de sus muchos y detallados estudios, “Metalurgia precolombina: tecnología y valores” (Letchman 1991), para extractar ideas de importancia acerca del valor de los metales en los procesos sociales prehispánicos. Primero, una noción taxativa pero interesante de considerar desde lo general: *“Las tecnologías no se desarrollan a través de una sucesión lineal de etapas evolutivas interconectadas, ni siguen lógica interna alguna, sino que surgen en un particular ambiente social y ecológico.”* (Lechtman 1991: 10), de lo cual comparto que no hay lógicas internas forzosas y absolutas a la tecnología, pero sí deben considerarse precisamente en lo referido a lo social, que suelen ser más rígidas que las consideraciones estrictamente funcionales o económicas. Todo esto cobra aún más sentido si se considera que en lo andino *“...los metales desempeñaban su rol principal en el dominio de lo simbólico, tanto en el ámbito secular como religioso de la vida. Llevaban y representaban el contenido o mensaje de jerarquía, riqueza y poder político y reforzaban el poder afectivo de los objetos de culto religioso.”* (Op. Cit.: 12).

Entrando en la bibliografía referida a los procesos mineros y metalúrgicos coloniales, para el caso de los Andes, no podría faltar el importantísimo “Arte de los Metales...” (Alonso Barba 1967 [1640]) que, si bien trata principalmente de metalurgia, presenta la primera observación sistemática por los colonizadores acerca del mundo lítico y mineral de América. Fue el único tratado escrito durante el siglo XVII en el orbe, producido entre 1617 y 1637 (Carracido 1911: 357). Sólo existen algunos datos dispersos acerca del tema minero y metalúrgico indígena en otras obras anteriores (p.e. Bertonio 1984[1612]). Del trascendental tratado de Barba, rescato una analogía orgánica que demuestra una ontología pretérita y nos llama la atención hacia los razonamientos fenológicos que realizan mentalidades de preferencia metonímica, en este caso occidental, pero no privativa de él: *“La experiencia ha enseñado y la razón lo persuade, que el lugar más propio de la generación de los metales, son las venas de la tierra que discurren por su gran cuerpo como receptáculos de su humedad permanente, proporcionada a su solidez y dureza, como lo es la sangre a los cuerpos de los animales.”* (Alonso Barba 1967 [1640]: 39).

Para el caso colonial meso y sud americano, puede consultarse un volumen muy accesible del Fondo de Cultura Económica, “La Minería y la Metalurgia en la América española durante la época colonial”, de Modesto Bargalló (1955). En esta obra se destaca que *“...los españoles e hispanoamericanos se anticiparon casi dos siglos y medio a los grandes metalurgistas de la Europa Central al crear y practicar industrialmente los beneficios de amalgamación de las menas de plata que permitieron inundar del precioso metal al mundo entero...”*

Los nombres citados de mineros y metalurgistas de mérito... sin olvidar al del barretero y al del albañil hispanoamericanos “desconocidos”, cuya destreza no fue superada, debieran ser esculpidos en los brocales de los inmensos y admirados pozos de las minas de Valenciana o de Rayas, que aún hoy día atestiguan hasta dónde llegó la voluntad y la perseverancia de aquellos...” (Bargalló 1955: 351-2).

Acercándonos a tiempos republicanos, la literatura se hace más técnica y propiamente científica. Para propósitos generales recomiendo el imponente *“Mining Engineers’ Handbook”* (Peele 1927 [1917]) con sus detalladas 2523 páginas, donde se puede encontrar casi cualquier cosa que un arqueólogo pudiera requerir para comprender tecnologías y procesos mineros y metalúrgicos de gran escala. En el prefacio de la primera edición, el autor de este volumen hace una indicación que no por vieja es menos cierta: *“En la práctica, no existe un límite bien definido entre los campos de trabajo del ingeniero de minas y del metalurgista.”* (Peele 1927 [1917]: vii).² Para la comprensión de operaciones más pequeñas y a la lógica de las prospecciones y exploraciones mineras, el *“Handbook for prospectors and operators of small mines”* de Von Bernewitz (1943), resulta más menos agobiante que el anterior. De esta obra destacaré que *“El trabajo diligente e inteligente probablemente será recompensado. Algunos prospectores hacen buenos descubrimientos; otros nunca encuentran nada; la proporción de los primeros es pequeña. Sólo una de tres o cuatrocientas propiedades desarrolladas se vuelven minas lucrativas.”* (Von Bernewitz 1943: 7). Probablemente, entonces, los mejores resultados arqueológicos para el estudio de procesos y prácticas desconocidas puedan ser obtenidos del análisis de casos que forman parte del conjunto de 399 exploraciones fracasadas, ya que habrán sobrevivido a la obliteración completa que el éxito del proyecto minero implica. Esto, en cuanto a las implicancias más serias para la arqueología. Para los propios mineros, sólo puedo destacar con cierto humor negro que sigue siendo adecuado tener resguardo de cuestiones como la siguiente: **“Notas de Seguridad.** Algunos de los “NO” en el uso de explosivos son: No apriete un detonador con los dientes; no abra una caja de detonadores o de dinamita con un martillo, clavo o hacha; no guarde los detonadores y la dinamita cerca entre sí; no fume o lleve fuego abierto mientras transporta explosivos...”³ (Ídem: 141). Estas son las clases de prácticas que no dejan mucha señal arqueológica.

Finalmente, y para cerrar esta presentación, quisiera agradecer a los editores del Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, Benjamín Ballester, en

2. La traducción es mía.

3. La traducción es mía.

primera instancia, y Andrea Seelenfreund luego, por la invitación a colaborar con la gestión editorial de un volumen con una temática tan interesante como ésta. En especial, a los autores y evaluadores, por enviarnos los frutos de tantos de sus esfuerzos y excavar junto con nosotros, con denodado esfuerzo, en las profundidades minerales de la tierra, a por la riqueza de las prácticas culturales que pueden descubrirse por la investigación arqueológica.

Referencias citadas

Alonso Barba, A. 1967 [1640]. Arte de los Metales en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro, y plata por azogue, el modo de fundirlos todo, y como se han de refinar, y apartar unos de otros. Colección de la Literatura Boliviana, colección primera: Los escritores de la Colonia No. 3. Volumen XI. Editorial Potosí. P. 301.

Bargalló, M. 1955. *La Minería y la Metalurgia en la América española durante la época colonial. Con un apéndice sobre la industria del Hierro en México desde la iniciación de la independencia hasta el presente*. Fondo de Cultura Económica, Mexico. P. 433

Barrientos, G., L. Catella y F. Oliva. 2015. The spatial structure of lithic landscapes: the Late Holocene Record of East-Central Argentina as a Case Study. *Journal of Archaeological Method and Theory* 22 (4). Springer. Pp. 1151-1192

Bertonio, L. 1984 [1612]. *Vocabulario de la lengua Aymara*. CERES-IFEA. P. 873

Blanco, J. F. 2021. *Prácticas líticas y minerales en el desierto bajo de Atacama. Estudio internodal sobre movilidad prehispánica entre costa y oasis*. Tesis para optar al grado de Doctor en Arqueología. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Argentina. P. 431.

Boivin, N. 2004. From Veneration to Exploitation. Human Engagement with the Mineral World. Chapter 1. En: *Soil, Stones and Symbols, Cultural Perceptions of the Mineral World*, editado por N. Boivin y M.A. Owoc, UCL Press., Los Ángeles. pp. 1-29

Boivin, N. y M.A. Owoc (Eds.). 2004. *Soils, Stones and Symbols: Cultural Perceptions of the Mineral World*. UCL Press. P. Los Ángeles. Pp. 235

- Borie, C., X. Power, S. Parra, H. Salinas, P. Rostan, P. Galarce, I. Peña y F. Traverso. 2017. Tras la Huella del Sílice Pampino. Nuevas metodologías para el rastreo de las áreas fuente de aprovisionamiento lítico en Taltal. *Estudios Atacameños* 56:103–131.
- Borie, C., C. Parcerro-Oubiña, Y. Kwon, D. Salazar, C. Flores, L. Olguín y P. Andrade. 2019. Beyond site detection: the role of satellite remote sensing in analyzing archaeological problems. A case study in lithic resource procurement in the Atacama Desert, northern Chile. *Remote Sensing* 11 (7): 869-896
- Bullock, D.S. 1963. Mil Piedras Horadadas. Un estudio. *Apartado del Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)*. T. XXXVIII: 57-126.
- Bullock, D. S. 1964. Piedras horadadas con la perforación inconclusa. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)*. T. XXXIX: 3-14.
- Carracido, J. 1911. Álvaro Alonso Barba. *Bulletin Hispanique* 13 (3): 352-360
- Chamussy, V. 2014. Estudio sobre armas de guerra y caza en el Área Centro-Andina. Descripción y uso de las armas de estocada y de tajo. *Arqueología y Sociedad* 27: 297-338.
- Cobo, B. 1981 [1653]. Relación de las guacas del Cuzco. En: Una relación de los adoratorios del Antiguo Cuzco. *Histórica* 2: 209-261.
- De Souza, P. 2014. *Tecnología lítica, uso del espacio y estrategias adaptativas de los cazadores recolectores del Arcaico medio en la cuenca superior del río Loa (~7000–5000 ¹⁴C a.p.): Nuevos aportes para la comprensión de los procesos culturales de las poblaciones arcaicas de los andes centro-sur*. Tesis para optar al grado de Doctor en Antropología, mención Arqueología. Programa de Doctorado en Antropología, Universidad Católica del Norte-Universidad de Tarapacá. P. 594
- Ericson, J. y B. Purdy (Eds.). 1984. *Prehistoric quarries and lithic production. New Directions in Archaeology*. Cambridge University Press. P. 149.
- Galarce, P. 2004. *Cazadores recolectores tempranos en la costa sur del semiárido: aprovisionamiento y procesamiento de recursos líticos*. Memoria para optar

al título profesional de arqueólogo. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias sociales, Universidad de Chile.

Galarce, P. 2005. Circulación de materias primas líticas y organización tecnológica en el Semiárido meridional durante el Arcaico Temprano. *Werken* 5: 21–26.

Garrido, F. y M. T. Plaza. 2020. Provincial Inca metallurgy in northern Chile: New data for the Viña del Cerro smelting site. *Journal of Archaeological Science Reports* 33: 1-13.

González, L. 2004. *Bronces sin nombre. La metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino*. Fundación CEPPA. P. 431

Gould, R. y S. Saggers. 1985. Lithic procurement in Central Australia: a closer look at Binford's idea of embeddedness in Archaeology. *American Antiquity* 50 (1): 117–136

Koerper, H., N. A. Desautels y J. S. Couch. 2006. Quartz Crystals and Other Sparkling Minerals from the Bolsa Chica Archaeological Project. *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 38(4): 61-83.

Lechtman, H. 1991. Metalurgia precolombina: tecnología y valores. En: *Los Orfebres Olvidados de América*, editado por F. Mena y J. L. Martínez, Museo Chileno de Arte Precolombino. P. 96

Métraux, A. 1971 [1940]. *Ethnology of Easter Island*. Bernice P. Bishop Museum Bulletin 160. Bishop Museum Reprints. Honolulu, Hawaii. P. 439

Niemeyer, H. 1998. El Período Temprano del Horizonte Agroalfarero en Copiapó. Capítulo IV. En: *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer y M. Cervellino. Museo Regional de Atacama, Santiago. pp. 61–114.

Pauketat, T. 2001. Practice and history in archaeology. An emerging paradigm. *Anthropological Theory* 1 (1):73-98.

Peralta, P., C. González, C. Westfall y G. Santander. 2010. Primeras aproximaciones sobre la arqueología de Pampa Austral: Explotación y Tecnología Lítica al interior de la región de Atacama (Chile). *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* T.1, pp. 297-306.

- Peele, R. (Ed.) 1927 [1917]. *Mining Engineers' Handbook*. John Wiley & Sons, Inc. New York. P. 2523.
- Plaza, M. T., F. Garrido y D. Larreina-García. 2023. A new piece of the puzzle: slag and ore analysis to reconstruct the prehispanic smelting technology at the Atacama Desert, Chile. *Heritage Science* 11:171-192.
- Ratto, N. 2022. Reseña. Articulando evidencia arqueológica diversa para el estudio de las estrategias de caza. *Intersecciones en Antropología* 23 (1): 177-180.
- Rees, Ch. y P. de Souza. 2004. Producción lítica durante el período formativo en la subregión del río Salado. *Chungara* Volumen especial Tomo 1:453- 465
- Salazar, D. y F. Vilches. 2014. La arqueología de la minería en el Centro-Sur Andino: balance y perspectivas. *Estudios Atacameños* 48: 5-21.
- Seelenfreund, A.; C. Sinclair; P. de Souza; M. I. Dinator; E. Fonseca; M. Chesta y J. M. Morales. 2004. Caracterización de lavas vítreas de fuentes y sitios arqueológicos del Formativo Temprano en la subárea circumpuneña. Resultados preliminares y proyecciones para la prehistoria atacameña". *Estudios Atacameños* 28:45-48. San Pedro de Atacama.
- Seelenfreund, A.; E. Fonseca; F. Llona; L. Lera; C. Sinclair y C Rees. 2008. Geochemical analysis of vitreous rocks exploited during the formative period in the Atacama region, Northern Chile. *Archaeometry* 50 (1): 1- 25. doi: 10.1111/j.1475-4754.2008.00386.x
- Shanks, M. y C. Tilley. 1988. *Social Theory and Archaeology*. University of New Mexico Press. Albuquerque. P. 234
- Symonds, J. 2005. Experiencing Industry. Beyond Machines and the History of Technology. Capítulo 2. En: *Industrial Archaeology. Future Directions*. Editado por E.C. Conlin y J. Symonds, Contributions to Global Historical Archaeology. Springer. New York. Pp. 33-57.
- Von Bernewitz, M. 1943. *Handbook for Prospectors and Operators of Small Mines*. McGraw-Hill Book Company, London. P. 547.



PRIMERAS APROXIMACIONES A LOS SISTEMAS PREHISPÁNICOS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS EN LA CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ

PRELIMINARY APPROACHES TO THE PREHISPANIC LITHIC PROCUREMENT SYSTEMS IN THE COPIAPÓ RIVER BASIN

Diego Salazar¹, Francesca Traverso², Paulina Peralta³,
Francisco Garrido⁴, Paulina Corrales⁵, Hernán Salinas⁶,
Bárbara Thompson⁷, Manuela López⁸, Roberto Izaurieta⁹ y Javier Díaz¹⁰

Resumen

La organización tecnológica y los sistemas de aprovisionamiento lítico constituyen fenómenos relevantes para la comprensión de las dinámicas socioeconómicas de comunidades prehispánicas. Pese a su importancia, su abordaje ha sido escaso en el norte semiárido y particularmente en la cuenca del río Copiapó. Todo lo anterior redundo en un conocimiento aún insuficiente de los sistemas de

Abstract

Technological organization and lithic procurement represent a relevant phenomenon for the understanding of the socioeconomic dynamics of prehispanic communities. Despite its importance, this approach has been scarce in the Semi-arid North of Chile and particularly in the Copiapó River basin, resulting in a limited understanding of the settlement systems, the socio-spatial

1. Universidad de Chile; MAA Consultores Ltda. dsalazar@uchile.cl

2. Investigadora independiente. fran.traverso@gmail.com

3. Investigadora independiente. paulinaperaltag@gmail.com

4. Museo Nacional de Historia Natural. francisco.garrido@mnhn.cl

5. MAA Consultores Ltda. paulina.corrales@maaconultores.cl

6. Investigador independiente. salinas.williams@gmail.com

7. Mankuk Consulting and Services. barbara.thompson@ug.uchile.cl

8. Mankuk Consulting and Services. m.lopezcrisosto@gmail.com

9. Universidad de Chile. izaurieta@uchile.cl

10. Investigador independiente. javiermdiaz95@gmail.com

asentamiento y movilidad, así como de la organización socioespacial y económica de las comunidades que habitaron este territorio y de sus cambios a través del tiempo. En este trabajo presentamos los resultados de estudios sistemáticos enmarcados en la arqueología de impacto ambiental que dan cuenta de extensas áreas de aprovisionamiento lítico en los interfluvios al sur y al norte del río Copiapó. Con este avance, se busca contribuir tanto a la comprensión de las lógicas de abastecimiento de materias primas en la zona como de las trayectorias históricas de las poblaciones prehispánicas de la región.

Palabras clave: aprovisionamiento lítico, organización tecnológica, comunidades prehispánicas, río Copiapó, impacto ambiental.

and economic organization of the communities that inhabited this territory and their changes over time. In this paper, we present the results of systematic investigations grounded in contract archaeology, which reveals extensive areas dedicated to lithic provisioning within the interfluvie surrounding the Copiapó River. The data here presented aims to contribute to the comprehension of the dynamics of raw material procurement in the study area, while also addressing the historical trajectories of prehispanic communities in the region.

Keywords: lithic procurement, technological organization, prehispanic communities, Copiapó River, contract archaeology.

El aprovisionamiento lítico constituye un aspecto relevante para la comprensión de las comunidades humanas prehispánicas, ya que los artefactos de piedra tuvieron un rol sustantivo en una amplia gama de actividades necesarias para la subsistencia y la reproducción material, entre otros aspectos relacionados a sus modos de vida (Andrefsky 1998; Gould y Saggers 1985; Odell 2004). El aprovisionamiento lítico formó parte de un sistema complejo que necesariamente articuló con otras dimensiones sociales y económicas, así como con las condicionantes ambientales (Nelson 1991). No en vano los cambios entre las economías de caza y recolección y las agropastoriles especializadas fueron de la mano con transformaciones en la gestión de los recursos líticos, incluyendo las estrategias de aprovisionamiento aplicadas en su obtención (p.e. Andrefsky 1994; Kuhn 2004; Odell 2004).

Como señalan Bayón y Flegenheimer (2004), los estudios sobre aprovisionamiento lítico se han multiplicado en las últimas décadas en distintas partes del mundo, en especial asociados al concepto de *organización tecnológica*,

que da cuenta de la articulación del aprovisionamiento con los sistemas de movilidad y subsistencia. No obstante, en el norte semiárido chileno tales investigaciones aún se encuentran en una etapa preliminar, puesto que son escasos los estudios realizados. Los puntuales trabajos existentes se focalizan en el norte (Peralta *et al.* 2010) y sur (Escudero 2012; Galarce 2005; Méndez *et al.* 2018) de la macrorregión, lo que denota un importante vacío de este tipo de información entre las cuencas de los ríos Salado y Elqui.

La falta de investigaciones sobre el tema en el norte semiárido, y en especial en la cuenca del río Copiapó, se debe básicamente a la escasez de investigaciones arqueológicas en general en esta zona. En efecto, la investigación arqueológica sistemática de este valle se consolida a mediados de la década de 1980 y durante los años noventa, gracias a los trabajos de Hans Niemeyer, Miguel Cervellino y Gastón Castillo (Cabello 2017; Niemeyer *et al.* 1998), quienes se concentraron principalmente en la cuenca media y alta del valle de Copiapó (Niemeyer *et al.* 1998). Estas investigaciones se basaron en el estudio preferente de sitios con arquitectura y cementerios, las categorías de sitios más visibles. Registros menos evidentes, aunque igualmente significativos, fueron en general omitidos, “lo que redundó en interpretaciones parciales sobre la vida de los antiguos pobladores de la Región” (Cabello *et al.* 2010: 31).

En años recientes se han generado avances significativos que han permitido ampliar este escenario y nos han entregado una mejor comprensión del funcionamiento y la organización de las comunidades que habitaron la región de Atacama en momentos prehispánicos y coloniales tempranos. No obstante, a excepción de los trabajos de López y colaboradores, que destacan por su aporte a la comprensión de las ocupaciones arcaicas de tierras altas (López *et al.* 2021a, 2021b, 2022, 2023), la mayoría de estas nuevas investigaciones se ha concentrado en las etapas más tardías de la secuencia prehispánica, por lo que se observan escasos avances en la comprensión de los períodos previos. La costa, por su parte, casi no ha sido objeto de investigaciones actualizadas durante las últimas décadas (Cervellino 1995, 1996, 1998). Todo lo anterior redundo en un aún escaso conocimiento de los sistemas de asentamiento prehispánico en la cuenca del río Copiapó en época preincaica, de la organización socioespacial y diversidad económica de las comunidades que habitaron este territorio, y de sus cambios a través del tiempo.

La organización tecnológica lítica a lo largo de la prehistoria de la región de Atacama ha sido uno de los temas menos abordados (véase Peralta *et al.* 2010 para el único estudio publicado a la fecha). Tal situación contrasta con la importancia de esta temática, dado el rol de las materias primas líticas en la elaboración de instrumentos usados por las comunidades prehispánicas que

ocuparon el valle de Copiapó y la costa aledaña en el ámbito doméstico, la caza y la manufactura de bienes artesanales para fines suntuarios, políticos o rituales. En el presente artículo se muestra que los recursos pétreos de buena calidad para la talla se distribuyen espacialmente de forma discontinua a nivel regional, lo que significó que las comunidades humanas debieron desplegar diversos sistemas de movilidad y/o intercambio para acceder a ellos. Lo anterior plantea un desafío particular en el caso de ambientes áridos, como la región de Atacama, por lo que puede afirmarse que el estudio de estos sistemas es una importante contribución a la comprensión de las trayectorias históricas de las poblaciones prehispánicas de la región y sus cambios a través del tiempo. A la espera de que se desarrollen proyectos de investigación orientados a esta importante temática, en este trabajo presentamos resultados de estudios realizados al alero de la arqueología de impacto ambiental que nos permiten aproximarnos por primera vez a las lógicas de abastecimiento de materias primas líticas en la zona y que abren preguntas relevantes de investigación para futuras investigaciones.

Aprovisionamiento de materias primas líticas en la prehistoria del valle de Copiapó

La carencia de estudios sobre aprovisionamiento lítico en la región de Atacama contrasta con lo observado en la vecina región de Antofagasta, y en particular en la comuna de Taltal (Figura 1), donde las observaciones tempranas de Uhle (1917) y Le Paige (1964) inauguran una línea de investigación sobre aprovisionamiento lítico en el desierto interior por parte de poblaciones costeras que se ha consolidado notablemente en los últimos veinte años (Ballester y Crisóstomo 2017; Blanco 2022; Blanco *et al.* 2010, 2017; Borie *et al.* 2017, 2018, 2019, 2023; Castelleti 2007; Galarce y Santander 2013; Urrejola y Orellana 1999).

Estas investigaciones no se han replicado en la región de Atacama, a pesar de que los antecedentes disponibles sugieren que similares dinámicas de abastecimiento lítico en las fuentes primarias y secundarias de la depresión intermedia habrían estado presentes al sur de la comuna de Taltal. En efecto, en el sector de Pampa Arenales, distante a 20 km al noroeste de Diego de Almagro, Lynch (2003) identifica evidencias líticas con similitudes a aquellas del Norte Grande, reconociendo estructuras de piedras semejantes a las reportadas por Uhle en la pampa interior de Taltal. En esta misma línea, Peralta y colaboradores (2010) abordan la tecnología y la explotación de recursos líticos en el sector de Pampa Austral (ubicada a 16 km al noroeste de Diego de

Almagro), donde identifican sitios similares a los de Pampa Arenales y Taltal. En Pampa Austral se delimitaron 68 sitios arqueológicos, correspondientes a canteras-talleres, talleres y eventos de talla lítica de diversas dimensiones, en los que predominan derivados de núcleos, núcleos, percutores y escasos instrumentos, tales como raspadores, raederas y bifaces (Peralta *et al.* 2010). Estos sitios constituyeron áreas de trabajo logístico y temporal, donde grupos de cazadores-recolectores arcaicos costeros explotaron los recursos pétreos locales (sílices amorfas amarillas y dacitas) a partir de una tradición tecnológica orientada a la obtención de matrices del tipo “bifaces”, como soportes líticos transportables a lugares o campamentos lejanos (Blanco *et al.* 2010). Estos grupos también trasladaron otras materias primas hacia este sector (calcedonia, basalto, sílice blanco y rojo, andesita afanítica y algunos granitos), lo cual es coherente con sus patrones de movilidad (Peralta *et al.* 2010).

Dados estos antecedentes, cabe preguntarse acerca de la existencia de sistemas de abastecimiento e industrias líticas similares en la cuenca del valle de Copiapó. El estudio de las materias primas líticas identificadas en sitios habitacionales podría constituir una vía alternativa para avanzar en la comprensión de la organización tecnológica en la cuenca de este valle. Lamentablemente, es muy poco lo que puede señalarse a partir de los antecedentes disponibles. En la síntesis elaborada por Niemeyer *et al.* (1998) solo se indica de modo general el tipo de materias primas identificadas en los sitios arqueológicos locales. Por ejemplo, se sabe que las poblaciones Molle utilizaron preferentemente materias primas silíceas, así como calcedonias, cuarzos cristalinos y basaltos (Niemeyer 1998a), y que los sitios Ánimas y Copiapó se asocian a puntas de proyectil elaboradas en jaspe, calcedonia, cuarcita, cuarzo y obsidiana, además de instrumentos agrícolas en basalto y andesita (Niemeyer 1998b; Castillo 1998). Sin embargo, no hay descripciones acabadas de dichas materias primas ni información respecto de sus potenciales fuentes; además, a la fecha hay escasos análisis de desechos líticos que permitan entender la tecnología lítica o las fases de la cadena operativa que están representadas en los sitios habitacionales estudiados.

Recientes prospecciones y sondeos en el salar de los Infieles permitieron identificar diversos eventos de talla lítica en materia prima silícea, al menos uno de los cuales se asocia a estructuras circulares (López *et al.* 2021a). En el salar de Pedernales, por su parte, las evidencias prehispánicas triplican en frecuencia a las del salar de los Infieles, e incluyen sitios asociados a ocupaciones arcaicas con predominio de materias primas líticas locales, así como presencia de materias primas silíceas de fuentes no locales (López *et al.* 2021a). En estos sitios de altura se observan únicamente los momentos más avanza-

dos de las cadenas operativas, lo que permite sugerir que las materias primas líticas “were brought to the site as tools in advanced stages of knapping, and only required final reduction and retouching. These raw materials mostly correspond to siliceous rocks, whose sources have not been located to date”¹¹ (López *et al.* 2023: 41). Las obsidias pueden provenir de fuentes de hasta 150 km de distancia, lo cual, unido a la presencia en estos sitios de conchas del Pacífico, da cuenta de circuitos de movilidad o sistemas de intercambio que articularon cientos de kilómetros de distancia por parte de estas poblaciones (López *et al.* 2023). Más al sur, en la región de Atacama, y siempre en la precordillera, existen algunos antecedentes de campamentos de cazadores arcaicos aún no datados, localizados en el río Astaburuaga y la laguna del Negro Francisco, caracterizados por la presencia de conjuntos de estructuras asociados a desechos de talla lítica e instrumentos en sílice, calcedonia y obsidiana (Cabello *et al.* 2010; Cervellino 1998). Sin análisis líticos detallados en estos sitios, sin embargo, y dada la ausencia de conocimiento sobre el paisaje lítico a nivel local y regional, es difícil por ahora estimar las potenciales fuentes de los sílices no-locales y las materias primas explotadas por las poblaciones arcaicas en las tierras altas de la región. Mucho menos es posible, por ahora, aproximarse a la organización tecnológica lítica a nivel regional desde una perspectiva de larga duración.

Abastecimiento y explotación de materias primas líticas en la cuenca del río Copiapó: estudios de casos

Con el objeto de avanzar en la comprensión de la organización tecnológica lítica prehispánica del valle de Copiapó, se presentan a continuación dos casos de estudio provenientes de rescates arqueológicos realizados en el marco de los proyectos Valle Escondido y Río Escondido, ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Figura 1). Los proyectos se emplazan en un área de interfluvio (Copiapó-Huasco), 10 km al oeste del curso medio del río Copiapó, y a una distancia de aproximadamente ocho kilómetros entre sí, en lo que se conoce como pampa transicional (Börgel 1983).

11. “... fueron llevadas al sitio como herramientas en etapas avanzadas de talla, y solo requirieron reducción y retoque final. Estas materias primas corresponden en su mayoría a rocas silíceas, cuyas fuentes no han sido localizadas hasta la fecha” (la traducción es nuestra).

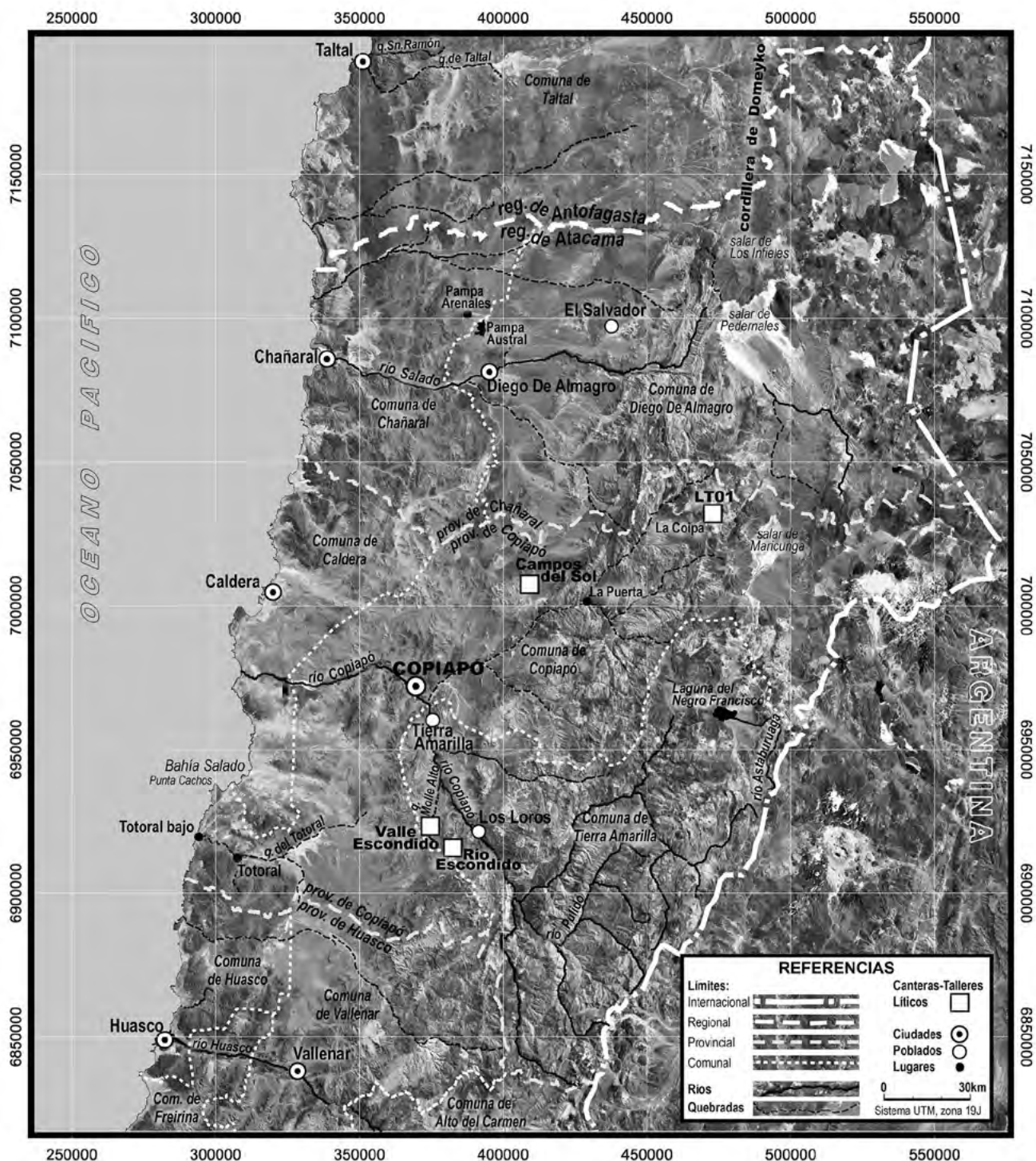


Figura 1. Segmento norte de la región de Atacama, entre los ríos Huasco y Salado. Ubicación de las localidades y sitios mencionados en el texto.

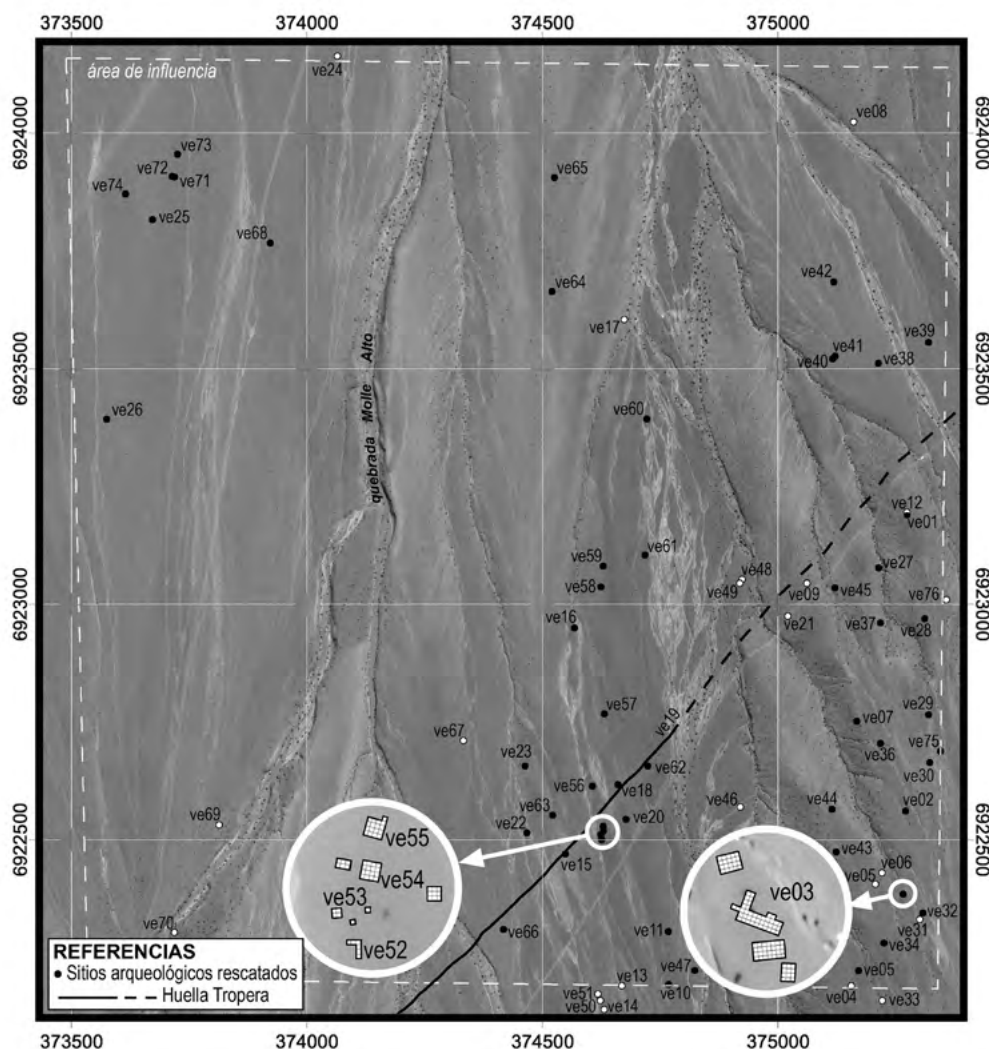


Figura 2. Polígono del proyecto Valle Escondido. Ubicación de los sitios estudiados en el marco del presente trabajo. En el detalle se aprecian las cuadrículas de recolección y excavación de los sitios.

El proyecto Valle Escondido abarca un polígono de aproximadamente 350 hectáreas al este de la quebrada Bajo Molle (Figura 2). La línea de base arqueológica del proyecto (AMS 2018) se realizó mediante prospección pedestre a partir de transectas distanciadas cada 50 metros, lo que dio como resultado el hallazgo de 77 sitios arqueológicos, de los cuales 29 corresponden a hallazgos aislados de material lítico y 28 a sitios catalogados como eventos de talla o talleres líticos (AMS 2018). Un total de 51 de ellos fueron rescatados y se recuperó 100 % del material lítico, lo que sumó un total de 15.659 piezas (MAA Consultores Ltda. 2022a) (Tabla 1). Cabe señalar que, con posterioridad al rescate arqueológico mencionado, se realizó una nueva prospección ar-

queológica, esta vez en base a transectas distanciadas cada 10 metros, lo que dio como resultado la aparición de casi 450 hallazgos aislados y sitios arqueológicos adicionales, prácticamente la totalidad de los cuales corresponden a evidencias líticas. En el presente trabajo se presentan exclusivamente los resultados del rescate y el análisis de los 51 sitios identificados originalmente en la línea de base arqueológica del proyecto.

El proyecto Río Escondido se ubica en un polígono de poco más de 400 hectáreas (Figura 3). Si bien la línea de base original también se levantó a partir de transectas distanciadas entre sí por 50 metros, en este caso solo se evidenció el hallazgo de 10 sitios arqueológicos (Golder Associates 2013). Una segunda prospección sistemática, también realizada mediante transectas distanciadas entre sí por 50 metros, logró la identificación de 10 nuevos hallazgos arqueológicos. De estos 20 hallazgos únicamente ocho presentaron evidencias de talla lítica, seis de los cuales fueron posteriormente rescatados. En ellos pudo recuperarse un total de 26.839 piezas líticas (MAA Consultores Ltda. 2022b) (Tabla 1).

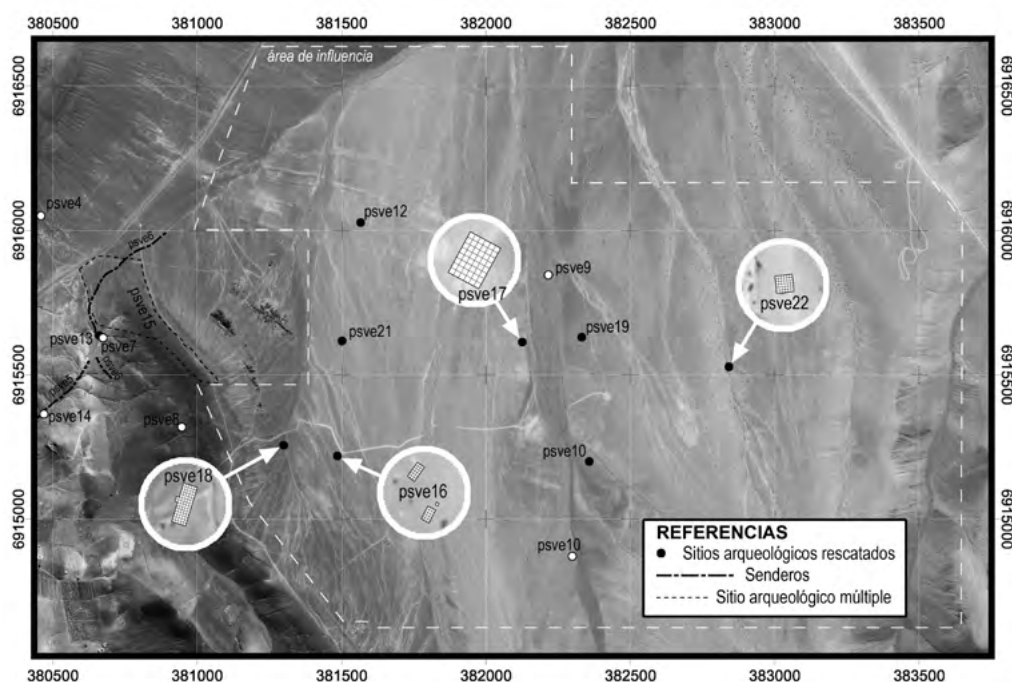


Figura 3. Polígono del proyecto Río Escondido. Ubicación de los sitios estudiados en el marco del presente trabajo. En el detalle se aprecian las cuadrículas de recolección y excavación de los sitios.

		VALLE ESCONDIDO		RÍO ESCONDIDO	
CATEGORÍAS ARTEFACTUALES		FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
SUBPRODUCTOS	Núcleos	340	2,17	323	1,2
	Derivados de talla	15.300	97,71	26.438	98,5
PRODUCTOS Y/O INSTRUMENTOS	Inst. tallados	9	0,06	65	0,24
	Inst. tallados formatizados	3	0,02	9	0,03
	Inst. pulidos-piqueteados	7	0,04	4	0,02
TOTAL		15.659	100,0	26.839	100,0

Tabla 1. Frecuencia de categorías artefactuales registradas en los sitios de Valle Escondido y Río Escondido.

En cuanto a la metodología de rescate, en ambos proyectos se realizó una recolección superficial de la totalidad de las piezas líticas identificadas en superficie mediante el trazado de grillas de unidades de 1 x 1 m o de 2 x 2 m, y un posterior decapado o raspaje de la capa superficial, que corresponde al característico pavimento desértico. El sedimento extraído de las unidades de recolección fue harneado con malla de 3 mm. Asimismo, se realizó un levantamiento topográfico de la totalidad de los sitios rescatados.

La metodología de análisis del material lítico tuvo por objetivo central determinar las categorías tecno-tipológicas, las materias primas y el estado de conservación de las piezas recuperadas, y se centró en la caracterización de los atributos tecnológicos y morfofuncionales específicos de cada categoría identificada y en la determinación de las etapas de la cadena operativa presentes en cada sitio analizado.

Las categorías utilizadas fueron: derivados de talla, núcleos, instrumentos tallados e instrumentos pulido-piqueteados. Los instrumentos tallados se subclasificaron en marginales y/o unificiales, y en formatizados y/o bifaciales. El análisis se llevó a cabo de manera macroscópica empleando los criterios definidos por Andrefsky (1998), Aschero (1975), Bate (1971), Inizan *et al.* (1995), Peñaloza *et al.* (2010), y Labarca y Galarce (2012).

Para el caso específico de los núcleos líticos, el análisis consideró la forma base, el tipo de negativos, la preparación de plataformas, la cobertura de corteza y la dirección y la regularidad del astillamiento en cada pieza. Los derivados y desechos de talla fueron también analizados macroscópicamente, y se registraron atributos tales como el tipo de derivado, tamaño, presencia

diferencial de corteza, morfología de plataformas, categoría tecnológica y modificaciones naturales y/o culturales en los bordes. Asimismo, los patrones de reducción lítica fueron estudiados mediante la observación de ciertos atributos calificados como indicadores de la fase reductiva en la que se encuentran los subproductos de talla al momento de su descarte, en relación con cada tipo de materia prima utilizada. En el caso de los instrumentos tallados (formales e informales) y de los instrumentos pulidos y piqueteados, las piezas fueron analizadas tecnológica y/o morfofuncionalmente. La identificación de materias primas se basó en criterios de color, granulometría y traslucidez. A su vez, la muestra se dividió entre materias primas silíceas y no-silíceas, junto con la evaluación de la calidad para la talla en una escala de mala, regular, buena y muy buena.

Valle Escondido

Dentro de las aproximadamente 350 hectáreas prospectadas en el proyecto Valle Escondido, se estudiaron 47 sitios¹², en los cuales se recuperó un total de 15.659 piezas líticas (Tabla 1). Los sitios corresponden a concentraciones dispersas de derivados de talla lítica de naturaleza superficial (sin potencia estratigráfica). El registro sugiere que se trata de conjuntos de eventos de talla más o menos agrupados entre sí (Figura 4), y que muestran un alto nivel de integridad. La mayor cantidad de piezas proviene del sitio VE52-53-54-55, lo que equivale a 29,6 % del total, seguido por los sitios VE44, VE60 y VE03 con 18,3 %, 12,4 % y 10,4 % del total, respectivamente. El 25 % restante de los sitios o hallazgos registran frecuencias inferiores al 5 % del total. Los hallazgos no solo se diferencian en términos de frecuencia de elementos líticos, sino también de densidad, que oscila entre 1 elemento por m² hasta una densidad máxima de 141 elementos por m² en VE60.

Pese a sus diferencias en términos de frecuencia y densidad, los sitios estudiados presentan patrones petrográficos, tecnológicos y funcionales similares, toda vez que en casi todos ellos se encuentran representados los mismos tipos de materias primas y las mismas etapas de la cadena operativa.

En términos de categorías artefactuales, la muestra da cuenta de un predominio casi absoluto de subproductos de extracciones líticas tipo núcleos y derivados de talla (97,7 % del total analizado), ante una muy escasa representación de instrumentos tallados, tallados formatizados y pulido-piqueteados (Tabla 1). Más del 88 % de los derivados de talla muestra diámetros inferiores

12. De los 51 sitios originalmente rescatados, la proximidad espacial entre algunos llevó a generar algunas agrupaciones que redujeron el número total de sitios analizados a 47.

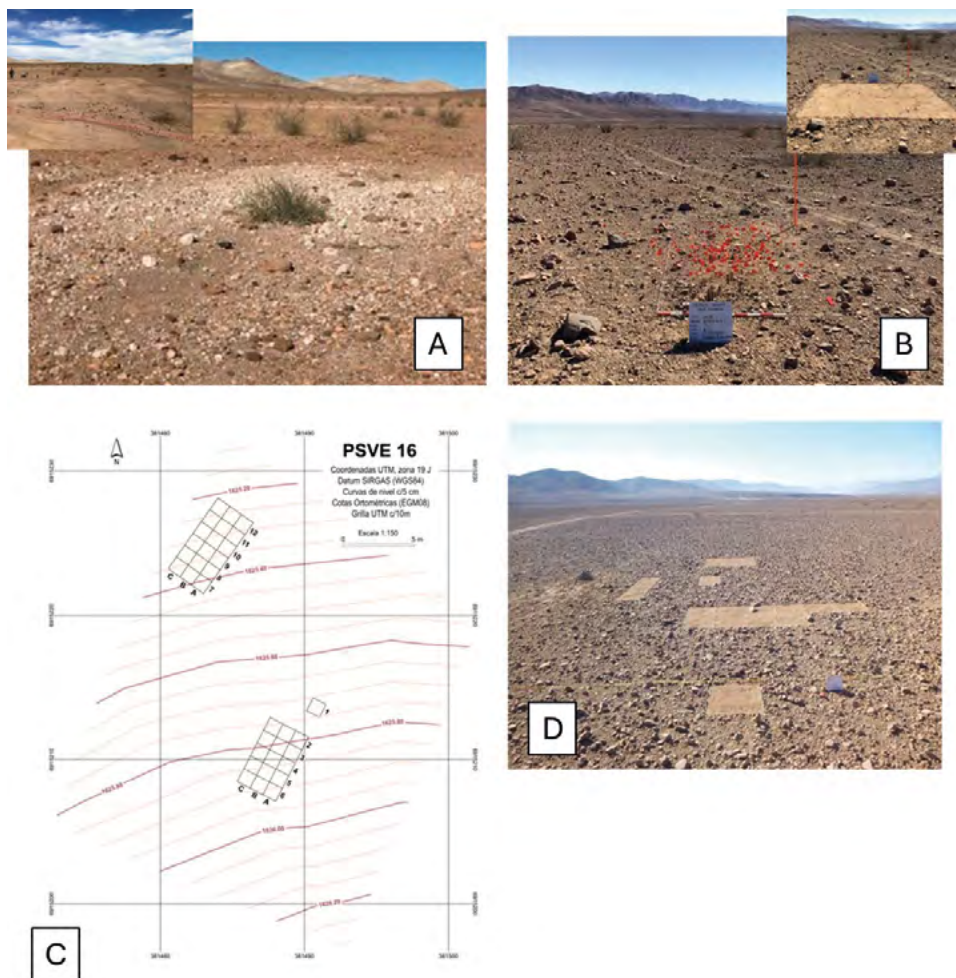


Figura 4. Sitios con evidencia de talla lítica en Valle Escondido y Río Escondido. A) Sitio PSVE-17; B) Sitio VE30; C) Levantamiento topográfico con ubicación de las unidades de recolección de elementos líticos en PSVE-16; D) Unidades de recolección de elementos líticos posterior al raspaje superficial en VE20.

a los 5 cm (Figura 5). En términos de materias primas, más del 97 % del total corresponde a síliceas opacas de diversos colores (burdeo, blanco, crema, amarillo, morado, rosado y tonalidades) y a veces veteadas, seguidas por síliceas traslúcidas, también con diversidad de colores (blanco, crema, amarillo, anaranjado, lila, rosado y tonalidades) y a veces veteadas (Figura 6).

Los subproductos tipo núcleos fueron descartados con un alto grado de uso (algunos incluso agotados). Si bien esta cualidad dificultó identificar con claridad la sistemática del astillamiento primario del nódulo, se observaron patrones técnicos de reducción correspondientes a matrices para la extracción de soportes tipo lascas, tanto en los propios núcleos (p.e. incidencia de plataformas naturales, astillamientos multidireccionales) como en su correlación con los derivados de talla. Por su parte, menos del 3 % de la muestra da cuenta

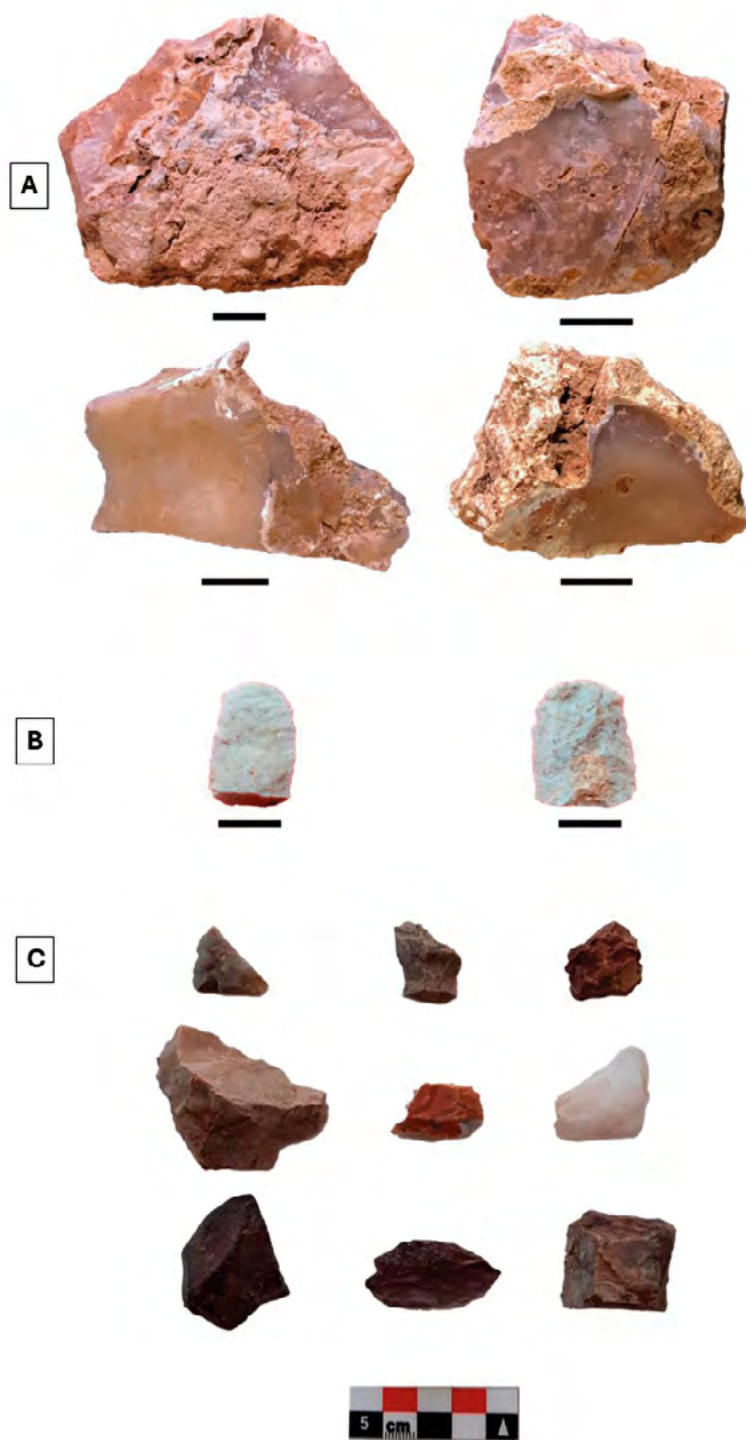


Figura 5. Tipos de evidencias líticas analizadas en el texto. A) Núcleos del sitio PSVE-17; B) Raedera enmangable en sílice opaco de VE44; C) Derivados de talla en materia prima sílicea de distintos colores provenientes de Valle Escondido.

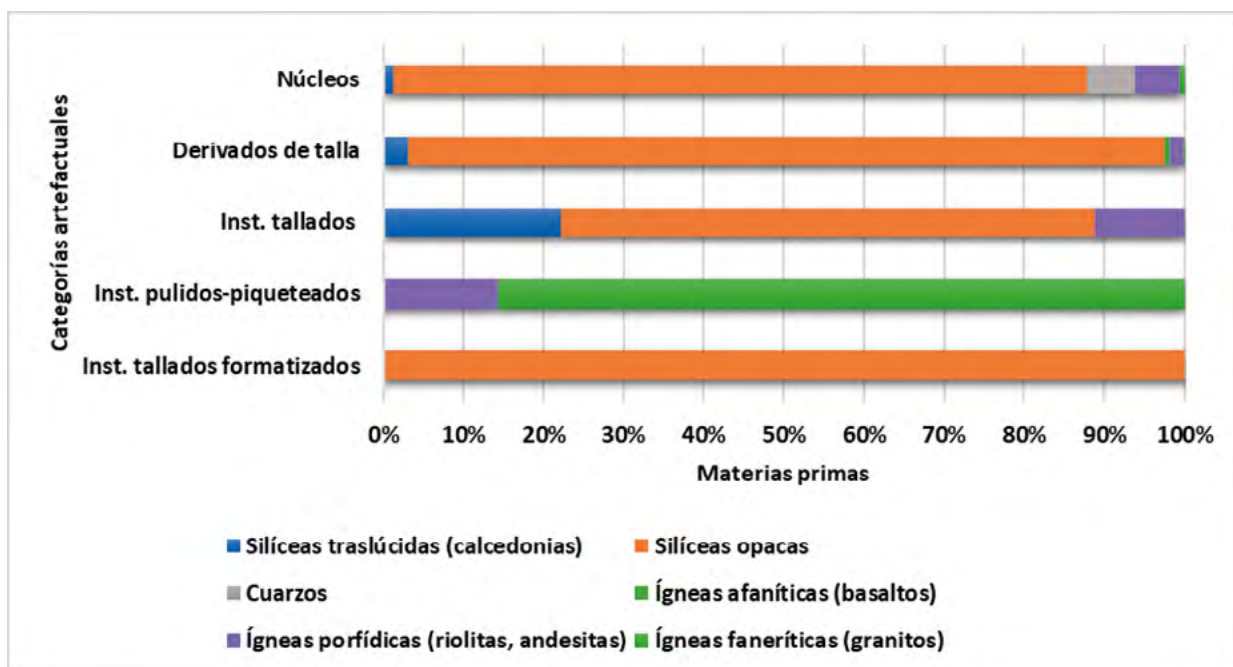


Figura 6. Materias primas según categorías artefactuales registradas en los sitios del proyecto Valle Escondido.

de la búsqueda y la obtención de láminas como matrices. Sí se identificaron evidencias de técnicas de extracción de soportes tipo bifaces desde núcleos, así como el registro de al menos una matriz tipo bifaz entre los instrumentos tallados formatizados.

Los artefactos recuperados alcanzan 19 ejemplares, provenientes de los sitios VE03, VE05, VE16, VE34, VE44, VE52-53-54-55 y VE63. Entre los artefactos no formatizados se observaron lascas con astillamientos por uso, mientras que los instrumentos obtenidos mediante procesos de talla, a pesar de su baja formatización, se distribuyen entre categorías morfofuncionales de raspadores marginales, cuchillo, raedera y una posible preforma inicial de bifaz (Figura 5). Por último, entre la lítica pulida y piqueteada, se encuentra un sobador de cuero y algunos percutores.

La evaluación general de los materiales estudiados permite concluir que los sitios corresponden a contextos logísticos-productivos, de extracción y aprovisionamiento primario y secundario de recursos líticos de alta calidad para efectos de tallado de herramientas, especialmente en materias primas silíceas opacas. Todos los sitios analizados funcionarían como locaciones para la talla lítica de bloques secundarios disponibles localmente, con una tendencia generalizada a la reducción *in situ* de núcleos y soportes primarios de núcleos para la obtención de matrices y su traslado a lugares ajenos a los yacimientos, conducta posiblemente asociada a una tecnología bifacial o de alto grado de formatización.

No obstante, a pesar de estas semejanzas, los sitios muestran diferencias en términos de frecuencia y densidad de evidencias lítica, ya que se encontraron hallazgos aislados, eventos únicos de talla y sitios con mayor densidad lítica y/o con una cierta variabilidad artefactual. Dado el paisaje lítico local, así como las similitudes entre los sitios en términos de materia prima, categorías tecnológicas y tamaños de los elementos líticos, creemos que la variabilidad en términos de frecuencia y densidad de evidencias líticas por sitio podría responder a distintas intensidades en las labores reductivas realizadas en estas locaciones debido al tamaño variable de los nódulos naturales trabajados, o bien a su mayor o menor agrupamiento espacial. No puede descartarse una cierta diversidad funcional entre los sitios, ya que en solo seis de ellos se habrían realizado actividades que requirieron el uso y el descarte de artefactos líticos tallados, aun cuando ningún sitio presentó más de tres piezas y estas correspondieron siempre a instrumentos informales. Únicamente en VE44 se identificaron instrumentos formatizados, correspondientes a un cuchillo y una raedera enmangable (Figura 5).

Río Escondido

En la superficie prospectada de aproximadamente 400 ha se encontraron únicamente ocho sitios asociados a la talla lítica, pero en ellos se recuperó una muestra casi dos veces mayor que en Valle Escondido (Tabla 1). A diferencia de este último caso, en Río Escondido el material estaba distribuido muy heterogéneamente en el espacio, ya que un solo sitio concentraba casi 98 % de la muestra (PSVE-17), con una densidad de 137 elementos por m² (Figura 4). Los restantes siete sitios corresponden a hallazgos aislados o eventos de talla aislados y dispersos con menor frecuencia y densidad de elementos líticos. En PSVE-16 se recuperaron 419 elementos, entre los cuales destaca una mayor proporción relativa de desechos terciarios, evidencias de desbaste bifacial y retoque, que indican actividades de talla representativas de gran parte de la cadena operativa. Por su parte, los restantes sitios podrían corresponder a pruebas de talla, pues en ninguno de ellos se recuperaron más de 38 elementos líticos, además presentaban densidades inferiores a 13 elementos por m² y algunos núcleos muestran que fueron descartados con potencial de explotación remanente.

Estas diferencias entre los dos sitios estudiados se expresan también en términos de materia prima, ya que los sílices traslúcidos o calcedonia de origen local y de calidad regular a buena para la talla agrupan casi 99 % del total de la muestra (Figura 7) y todos provienen de un único sitio (PSVE-17), mientras que en los restantes predominan los sílices opacos, como en Valle Escondido.

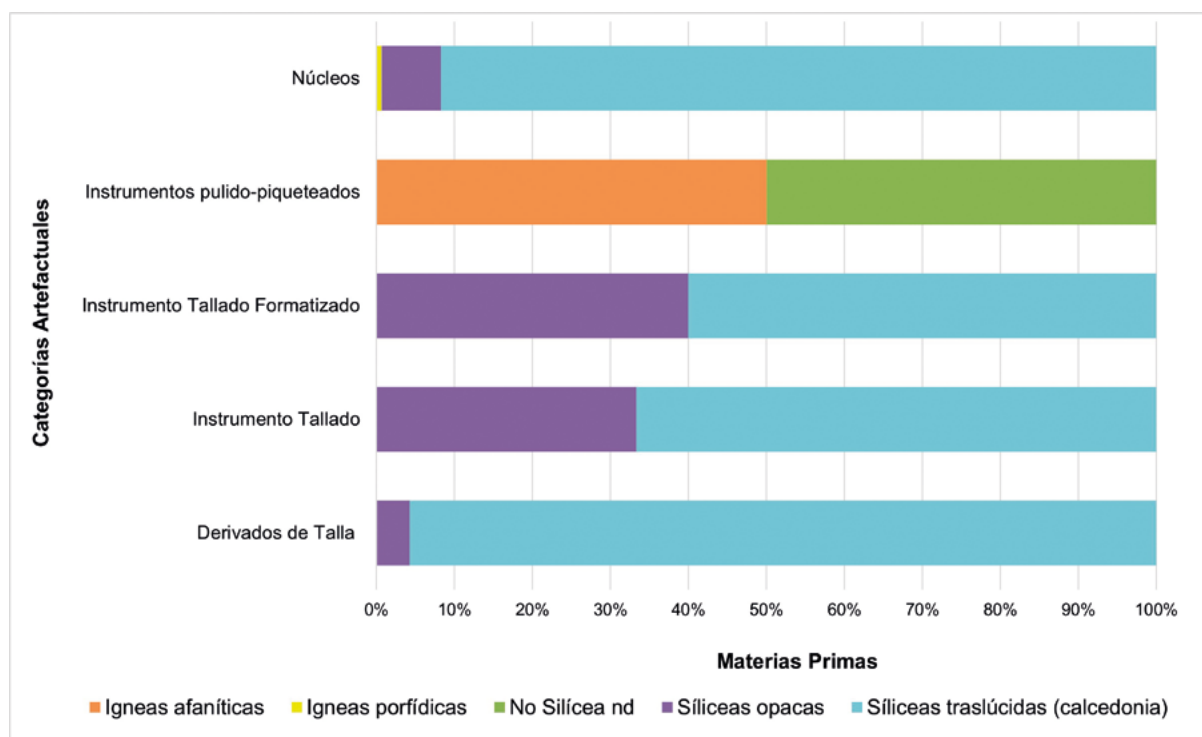


Figura 7. Materias primas según categorías artefactuales registradas en los sitios del proyecto Río Escondido.

En términos de categorías artefactuales, en Río Escondido predominan los núcleos y derivados de talla primarios, así como un porcentaje bajo de desbaste bifacial (99,7 % del total analizado). Destaca nuevamente la baja frecuencia relativa de instrumentos tallados, tallados formatizados y pulido-piqueteados (Tabla 1; Figura 7). Casi 75% de los derivados de talla muestran diámetros inferiores a los 5 cm.

Pese a su baja frecuencia, se identificaron piezas instrumentales simples en PSVE-16 (un cuchillo de materia prima de calidad regular y una muesca con filos naturales útiles de materia prima de buena calidad), y dos instrumentos formales en PSVE-19 (un raspador sobre lasca de posible desbaste bifacial, y una punta de proyectil de base recta y secciones biconvexas, fracturada por impacto y con evidencia de reactivación, no descartándose su uso posterior como cuchillo) (Figura 8).

En el caso de PSVE-17, 98,5 % de la muestra corresponde a desechos de talla, seguidos muy de lejos por núcleos (1,2 %) y piezas instrumentales (0,3 %). El 70 % de las piezas recuperadas presenta corteza, lo que indica etapas primarias dentro de la cadena operativa, con actividades de desbaste de núcleo primario y secundario. Las materias primas silíceas se presentan como variables y heterogéneas, y muestran todo el espectro de calidad para la talla, desde mala a muy buena, dependiendo del segmento explotado.

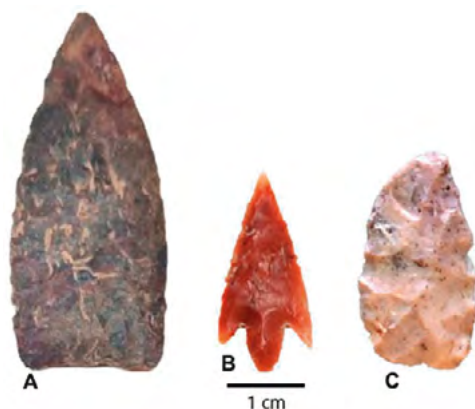


Figura 8. Instrumentos formatizados de Valle Escondido y Río Escondido. A) Punta de proyectil en sílice gris de VE255; B) Punta de proyectil con pedúnculo y aletas en jaspe proveniente de VE481; C) Punta de proyectil de base recta y secciones biconvexas, altamente reavivada, proveniente de PSVE-17.

El análisis lítico demuestra que la calidad para la talla de la materia prima dominante en el sitio aumenta a medida que avanza la secuencia de reducción, lo cual sugiere una intencionalidad en las estrategias de talla, orientadas a una “limpieza” de la materia prima, depurándola de los segmentos de mala calidad para conseguir matrices -producto del desbaste y/o formatización- de buena u óptima calidad.

Las 78 piezas instrumentales identificadas fueron agrupadas en 10 categorías morfofuncionales, entre las cuales predominan las de raspador, preforma y cuchillo, con un 64,2 % de la muestra. Si bien la mayoría de los artefactos fueron elaborados sobre lascas, la presencia de 7,4 % del total que emplean nódulos como soporte sugiere un escenario donde la materia prima se dispone en un formato de pequeños nódulos que permiten la confección de instrumentos sin recurrir al desbaste. Asimismo, aunque apenas alcanza 1,5 % del total, la presencia de instrumentos sobre núcleos indica estrategias de reciclaje, probablemente asociadas a una lógica de optimización de recursos líticos, dirigida en especial a los segmentos de mejor calidad de las materias primas locales.

Discusión

El rescate de los sitios identificados en el contexto de los proyectos Valle Escondido y Río Escondido, ambos ubicados en el interfluvio Copiapó-Huasco, al oeste del curso medio del valle del río Copiapó, permitió el análisis de más de 40.000 piezas líticas, de las cuales aproximadamente 98 % corresponde a derivados de talla en materias primas silíceas de disponibilidad local. En los sitios predominan las primeras etapas de la cadena operativa, puesto que destaca

la presencia de núcleos y derivados primarios y secundarios en contraste con una baja frecuencia de derivados que dan cuenta de momentos más avanzados de la cadena operativa, así como de piezas instrumentales formales e informales. Los percutores líticos identificados corresponden a materias primas de disponibilidad local, siendo escasos o ausentes los percutores alóctonos, por ejemplo, trasladados desde la costa, tal como sucede más al norte, en la pampa de la región de Antofagasta (Ballester y Crisóstomo 2017; Blanco *et al.* 2010; Borie *et al.* 2018, entre otros), y en Pampa Austral, al norte de Diego de Almagro (Peralta *et al.* 2010). No se identificaron estructuras pircadas ni depósitos estratificados en ninguno de los sectores estudiados, y además del material lítico, se recuperaron poco más de 200 fragmentos de cerámica en Río Escondido y poco más de 80 en Valle Escondido, así como algunos elementos histórico-republicanos.

Los resultados arrojados a partir del análisis de los casos de estudio permiten concluir que los sitios estudiados corresponden a áreas de aprovisionamiento lítico de materias primas silíceas de calidad regular a muy buena, y disponibilidad local. Se trataría de fuentes secundarias, producto de la removilización de los clastos silíceos generada por agentes aluviales, posiblemente durante el Pleistoceno, tal como se ha señalado para la pampa interior de Taltal (Borie *et al.* 2017, 2019). Debido a estos factores aluviales, los nódulos silíceos se presentaron a la explotación humana como bloques aislados de tamaños transportables y no transportables, dispersos en algunos sectores y agrupados en otros. Estos factores debieron incidir directamente en la diferente frecuencia y densidad de derivados de talla lítica entre los distintos sitios identificados. La explotación de los bloques silíceos no habría requerido actividades de excavación en ninguno de los sitios, ya que por lo general dichos bloques se encuentran disponibles en superficie, aunque no se descarta que en algunas ocasiones haya sido necesario remover cierta porción de sedimento para exponer los nódulos en forma completa.

Dada la intensidad de las prospecciones, no quedan muchas dudas de que las zonas residenciales o los campamentos transitorios de quienes accedían a estos sectores en búsqueda de aprovisionamiento de materias primas líticas se ubicaban fuera de los polígonos investigados, en ambos casos caracterizados, en la actualidad, por escenarios biogeográficos áridos. Estructuras y parapetos asociados a los sitios de extracción son frecuentes en canteras líticas en contextos áridos (Blanco 2022; Blanco *et al.* 2010; Bobillo 2022; Bobillo y Hocsman 2015, 2020; Borie *et al.* 2018, entre otros), por lo que su ausencia en los casos de estudio sugeriría que los campamentos desde los que se accedió para explotar los recursos líticos no se encuentran distantes, quizás en

las quebradas adyacentes. Los artefactos formales e informales identificados junto a los eventos de talla se vincularían con actividades realizadas en el sector, pero que no requirieron del pernocte *in situ* de las personas involucradas en dichas tareas.

En el caso de Valle Escondido, todo el polígono inspeccionado y su área circundante puede ser considerado como una gran área fuente (*sensu* Borie *et al.* 2017) de aprovisionamiento lítico, con varios cientos de hectáreas de superficie y dentro de la cual existen sectores específicos de concentración de derivados de talla, homogéneos entre sí en términos funcionales, tecnológicos y de materias primas, pero diversos en términos de frecuencia y densidad de materiales. Si bien en Río Escondido las materias primas también corresponden a depósitos secundarios aluviales con presencia de nódulos silíceos dispersos, aquí se advierte una disponibilidad significativamente menor de materias primas líticas y la presencia de un único *locus* importante de aprovisionamiento de no más de 200 m² (PSVE-17) en una materia prima escasamente representada en otros sitios (calcedonia). Desde esta perspectiva, las motivaciones para el aprovisionamiento lítico en ambos sectores podrían haber sido distintas, motivadas por la amplia disponibilidad y dispersión espacial de materias primas aptas para la talla en el área fuente de Valle Escondido y por la presencia de una materia prima más específica, pero altamente localizada, en el caso de Río Escondido.

Los sitios estudiados en ambos polígonos parecen mostrar dos tipos de proyectos tecnológicos. El primero consiste en la elaboración de útiles e instrumentos expeditivos para diversas funciones de baja inversión de trabajo de talla (filos vivos y talla marginal) y descartados en el lugar, mientras que el segundo consiste en la elaboración de instrumentos conservados (Nelson, 1991), destinados a ser exportados, que requieren mayor inversión de trabajo de talla y que fueron confeccionados tanto sobre lascas como sobre nódulos. Se incluyen aquí instrumentos de formatización bifacial y unifacial (sobre lascas) exportados bajo formato de preforma o bien como instrumentos terminados con potencial de reavivado. Este segundo proyecto tecnológico se encuentra más claramente representado en PSVE-17, posiblemente por las características de la materia prima disponible en el sitio.

La especificidad de la fuente de calcedonia en este lugar también podría haber motivado estrategias de explotación particulares y específicas, adaptadas al tamaño de los nódulos naturales. Los nódulos de tamaño reducido (5-8 cm) tenían la ventaja de proporcionar mayor masa de materia prima para la elaboración del proyecto tecnológico. Sin embargo, presentan mayores impurezas, al menos en el área más cercana a la corteza, por lo que requieren una mayor

inversión de trabajo de desbaste para acceder a los segmentos de mayor calidad hacia el centro, sin garantías de su presencia. Por su parte, los nódulos muy reducidos (menos de 5 cm) tenían la ventaja de proporcionar materia prima de mejor calidad justo bajo la corteza, aunque el proyecto tecnológico se encontraba más restringido y condicionado por el tamaño de los nódulos. Lo cierto es que las reducidas dimensiones de los nódulos son también consistentes con la ocurrencia en Río Escondido del uso de una técnica de reducción bipolar.

Pese a estas particularidades, tanto en Valle Escondido como en Río Escondido, la secuencia reductiva no requería de mayor preparación ni inversión de trabajo. Estas secuencias eran particularmente cortas en el caso de los nódulos más pequeños en el sitio PSVE-17 en Río Escondido.

Aunque escasos, la identificación de instrumentos tallados en la colección de artefactos líticos en los sitios estudiados en ambos polígonos da cuenta de actividades adicionales al aprovisionamiento lítico propiamente tal. La presencia de lascas astilladas y raspadores marginales en los sitios VE03, VE05, VE16 y VE63, así como una preforma de cuchillo, un sobador y una raedera enmangable en el sitio VE44, indican que el primer proyecto tecnológico posiblemente sirvió, al menos en parte, para actividades expeditivas de uso de artefactos posiblemente para procesar recursos vegetales o animales locales. Misma situación se advierte en el caso del sitio PSVE-17, aunque en este caso las piezas instrumentales alcanzan los 75 ejemplares, que fueron agrupados en 9 categorías morfofuncionales, entre las cuales predominaron raspadores, preformas y cuchillos, en un 62,4 %, seguidos por muescas y denticulados (11,1 % de cada una de estas categorías), 6,2 % de ensayos artefactuales -de función usualmente indeterminada-, raederas (3,7 %), bifaces (2,5 %) y un pedúnculo (1,2 %) perteneciente a una pieza de función activa indeterminada. Considerando las piezas de confección terminada, predominan los bordes activos para funciones de raspado y luego de corte.

Evidencias como estas son esperables, ya que en contextos de abastecimiento de materias primas líticas alejados de los núcleos residenciales, deben realizarse tareas de aprovisionamiento y procesamiento de recursos de subsistencia para la mantención de los grupos de tarea antes de regresar a los campamentos base (Bobillo y Hocsman 2020; Gould y Saggers 1985). En este sentido, la presencia de artefactos formales e informales asociados espacialmente a los eventos de talla, y en la mayoría de los casos elaborados a partir de las mismas materias primas explotadas, parece más consistente con la ejecución de actividades relacionadas con el sostenimiento de la fuerza de

trabajo (por ejemplo, obtención y preparación de alimentos) y la vida social en las fuentes de aprovisionamiento (Bobillo y Hocsman 2015).

Desde esta perspectiva, es interesante considerar la identificación en Valle Escondido de nueve senderos simples, los cuales podrían corresponder a senderos peatonales usados por las personas que explotaron esta área fuente para movilizarse entre áreas de talla, y entre estas y otras locaciones asociadas, tales como campamentos base (Bobillo 2022). Lamentablemente, el mal estado de conservación de estos senderos impidió su recorrido por más de 200 metros lineales, y no se encontraron evidencias materiales muebles en asociación espacial estrecha con ellos. La presencia de acumulaciones o apilamientos de piedra, al menos en Valle Escondido, también podría dar cuenta de la construcción del paisaje en esta área fuente, demarcando o señalizando sectores o accesos, pues se ha propuesto tal función para rasgos morfológicamente similares en Antofagasta de la Sierra (Bobillo 2022). Nuevamente, la ausencia de materiales muebles asociados directamente con estas acumulaciones de piedras impide tener certeza de su eventual asociación cronológica a los eventos de talla lítica en el sector. En el caso de PSVE-17, por su parte, si bien no se observó asociación espacial con senderos o acumulaciones de piedra, la concentración y el color de la materia prima convirtieron el sitio en una locación altamente visible en el espacio, aun cuando no podamos aún calibrar las implicancias de ello para las poblaciones prehispánicas.

Dada la ausencia de información comparable a nivel regional, por ahora es difícil precisar a qué momentos de la secuencia prehispánica se asocian los sitios de Valle Escondido y Río Escondido, o en el marco de qué tipo de sistemas de aprovisionamiento fueron explotados. No obstante, los antecedentes regionales permiten plantear tres posibles hipótesis: por una parte, los sitios pudieron ser resultado de estrategias de aprovisionamiento de poblaciones arcaicas costeras, cuyas bases residenciales se encontrarían en el litoral y que organizarían movimientos logísticos hacia el interior en busca de materias primas líticas de alta calidad para la talla, así como recursos minerales, vegetales, faunísticos y madereros (Cervellino 1996, 1998), entre otros, tal como se ha visto en la comuna de Taltal y en Pampa Austral (Borie *et al.* 2018; Castelleti 2007; Galarce y Santander 2013; Peralta *et al.* 2010). La presencia de posibles artefactos del Complejo Cultural Huentelauquén en el salar de Pedernales, a 150 km en línea recta desde la costa de Chañaral, demuestra que los movimientos hacia el interior fueron organizados por poblaciones costeras desde los primeros momentos de la secuencia prehispánica de la actual región de Atacama (López *et al.* 2022), y que dichos movimientos podían alcanzar, a lo menos, las tierras altas de la cordillera de los Andes, incluyendo accesos

directos o indirectos a la vertiente oriental (López *et al.* 2023). En la comuna de Taltal se encuentran abundantes evidencias de talleres líticos explotados por poblaciones costeras a entre 40 y 100 km de distancia del litoral, lo que da cuenta de una práctica que parece ser generalizada a nivel del norte árido.

Los sitios de Valle Escondido y Río Escondido se encuentran a entre 80 y 90 km lineales desde la costa entre Bahía Salado y Totoral Bajo, donde se conoce la existencia de sitios arcaicos identificados tanto en proyectos de investigación (Cervellino 1995, 1996, 1998) como en estudios de impacto ambiental (p.e. “Modificaciones a los Planes Reguladores de Caldera y Copiapó Sector Bahía Salado” de 2001, y “Modificación al plan regulador comunal de Copiapó, sector Bahía Salado, Punta Cachos” de 2008). Por lo demás, un sitio ubicado a apenas 2 km al norte de Valle Escondido (PSVE-02) mostró en superficie derivados de talla en materias primas síliceas, así como al menos una posible hoja taltaloide fracturada, la cual corresponde a un indicador del Arcaico tardío costero en las regiones de Antofagasta y Atacama. En los sitios rescatados en Valle Escondido durante la segunda etapa (no analizados en este trabajo), se recuperó una punta de proyectil de morfología arcaica y una de momentos alfareros tardíos, mientras que la punta de proyectil identificada en el sitio PSVE-19 (Figura 8) presenta un morfotipo con base recta y secciones biconvexas, no comparable con las puntas dominantes desde el período Medio en adelante en el valle de Copiapó por carecer del característico pedúnculo y aletas (Castillo 1998).

La quebrada Totoral presenta un acceso ideal desde la costa hacia el interior, y desde allí por quebradas secundarias hasta Valle Escondido y Río Escondido. Hipotéticos desplazamientos por estas rutas habrían sido facilitados por el extenso oasis de Totoral, ubicado a 20 km del litoral, y desde donde se podrían haber articulado diversos accesos al interior (Figura 1). Cervellino (1998), de hecho, reporta al menos un posible sitio arcaico en dicho oasis, aun cuando sin duda son necesarias prospecciones arqueológicas sistemáticas en el sector.

Una segunda hipótesis es que los sitios de Valle Escondido y Río Escondido hayan sido explotados por parte de cazadores-recolectores provenientes de tierras altas, y con sistemas de movilidad preferentemente en ejes norte-sur y este-oeste, a ambos lados de la cordillera andina. La presencia de sílices no locales en los sitios identificados recientemente en el salar de Pedernales (López *et al.* 2021a, 2022, 2023) da cuenta de esta posibilidad, aun cuando se estima más probable que las fuentes de dichos sílices se encuentren más cercanas a la zona del salar de Pedernales. Por ejemplo, ya se mencionó la existencia de canteras de sílices amarillos en la zona de La Coipa, a 50 km al

sur de dicho salar, con evidencias de explotación al menos durante la segunda mitad del primer milenio d.C. (MAA Consultores Ltda. 2008). En este sentido, la segunda hipótesis, si bien plausible, parece por el momento menos probable que la primera.

Por último, no puede descartarse que el aprovisionamiento lítico en los sitios de Valle Escondido y Río Escondido haya sido articulado por poblaciones prehispánicas del propio valle del río Copiapó. Estas poblaciones podrían corresponder al período Arcaico o bien a momentos agroalfareros, dado que se sabe que grupos Molle, Ánimas y Copiapó hicieron uso de materias primas líticas silíceas (Niemeyer *et al.* 1998). El curso medio del río Copiapó fue un lugar ocupado intensamente en momentos agroalfareros, producto de la existencia de asentamientos entre Copiapó y Los Loros, así como entre esta última localidad y la confluencia del río Copiapó con sus principales afluentes que descienden desde la cordillera de los Andes (Niemeyer *et al.* 1998). Estos nodos de población habrían estado a tan solo 10 km de las fuentes de materia prima estudiadas en este trabajo.

En este sentido, es relevante considerar que en el sitio PSVE-13 (Río Escondido) se recuperaron 146 fragmentos cerámicos, que en su mayoría presentan decoración de engobe rojo y algunos de ellos también están decorados linealmente en color negro, lo que corresponde con las características de la alfarería local para momentos tardíos de la secuencia prehispánica (Figura 9). Por su parte, en PSVE-18, también en Río Escondido, se recuperaron 57 fragmentos cerámicos, correspondientes al menos a tres vasijas diferentes: una con cocción reductora y antiplástico negro disgregado, otra de cocción oxidante y pasta rojiza de antiplástico granuloso, y otra decorada representada por el asa pintada de negro sobre rojo (Figura 9). Todas ellas son coincidentes con variedades cerámicas del periodo Intermedio Tardío y/o Tardío regional, el cual incluye estilos locales precedentes que permanecen en el tiempo. Otros hallazgos semejantes de alfarería de los periodos Intermedio Tardío y Tardío se realizaron en sitios cercanos a Río Escondido, pero no estudiados en este trabajo, tales como PSVE-14 y PSVE-15. El primer sitio es una concentración cerámica que parece mostrar la presencia de una o pocas vasijas quebradas *in situ*, mientras que PSVE-15 es un sitio más complejo, con una variabilidad relativa mayor de tipos cerámicos y con presencia de desechos e instrumentos líticos, lo que podría sugerir que se trata de un campamento o lugar de descanso y desarrollo de actividades múltiples.

La relación espacial de estos hallazgos alfareros con PSVE-17 no es muy estrecha y nada permite descartar que su cercanía relativa se deba a un palimpsesto más que a una ocupación contemporánea (Bobillo y Hocsman 2020).

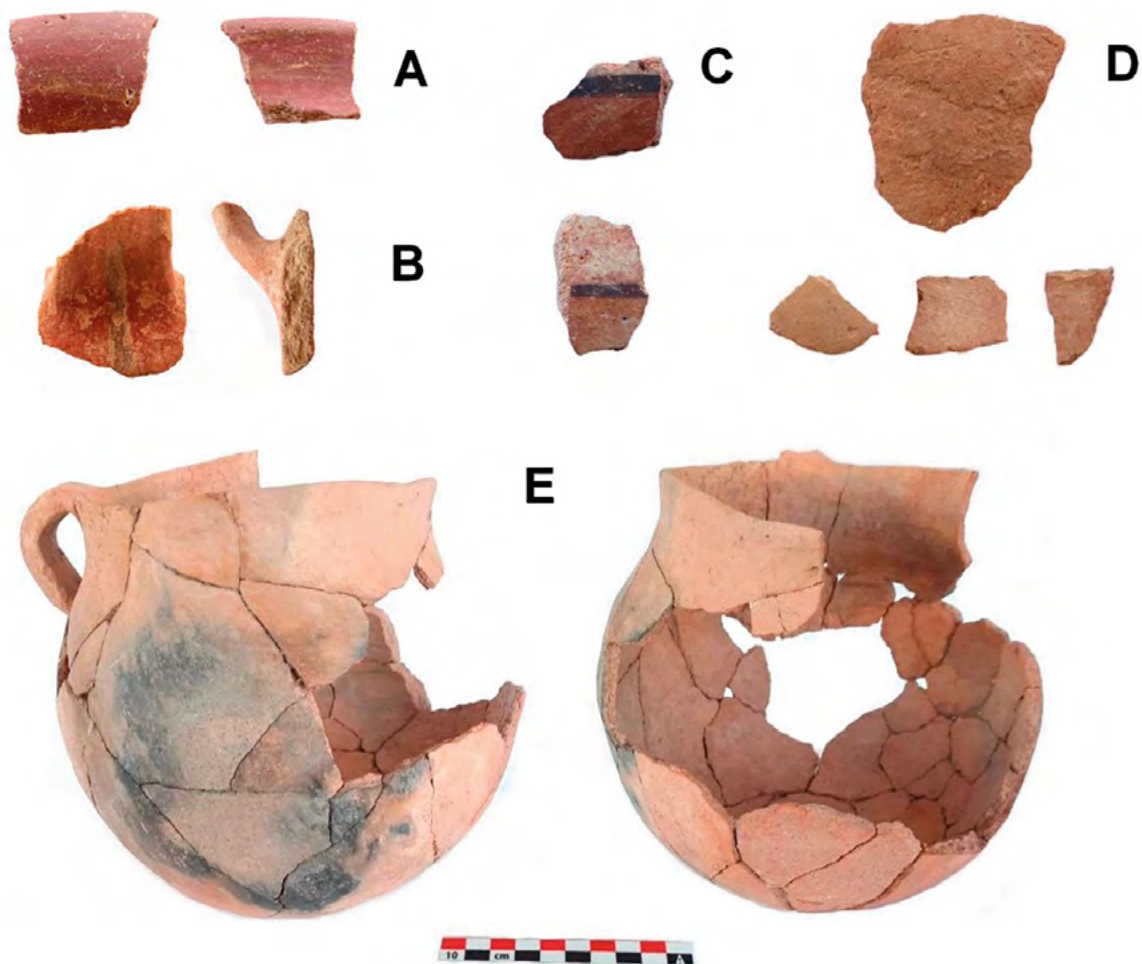


Figura 9. A) Fragmento de borde rojo engobado, vista interior y exterior, sitio PSVE 13; B) Asa negro sobre rojo, vista frontal y lateral, sitio PSVE 18; C) Fragmentos de cuerpo negro y crema sobre rojo, sitio PSVE 13; D) Fragmentos alisados escobillados monocromos, sitio PSVE 18; E) Jarro monocromo restaurado, sitio VE-86.

De hecho, los contextos cerámicos de PSVE-13, PSVE-14 y PSVE-18 parecen corresponder a vasijas quebradas *in situ*, lo que permite sugerir como hipótesis que dichas vasijas fueron rotas y descartadas en el marco de prácticas de movilidad, ya sea pedestre o caravanera, mientras que PSVE-15 podría ser un sitio de enlace dentro de dichos sistemas de movilidad. Sin duda desde estos sitios pudo articularse la explotación lítica de los nódulos cercanos, pero las evidencias parecen aún débiles como para suponer que toda la explotación de las áreas fuente de Río Escondido y Valle Escondido ocurrió en momentos alfareros asociados a las débiles evidencias cerámicas mencionadas. En el caso de Valle Escondido, solo se recuperaron dos hallazgos aislados de alfarería y una concentración de 70 fragmentos de cerámica provenientes de

una misma vasija, posiblemente del período Intermedio Tardío o Tardío, rota también *in situ*, así como una punta de proyectil característica de momentos agroalfareros tardíos de la secuencia regional (Figura 8). La proximidad espacial de estas evidencias con los eventos de talla lítica tampoco es garantía de su contemporaneidad.

En este sentido, puede esgrimirse una cuarta hipótesis, en tanto es posible que haya habido un uso de estas áreas como fuentes de materias primas silíceas a lo largo de diversos períodos dentro de la secuencia regional, y eventualmente por distintos grupos, independiente de su posible mayor explotación durante momentos arcaicos. Es sabido que este tipo de sitios suele tener largas historias de uso (Bobillo y Hocsman 2020).

Con todo, la presencia de áreas de aprovisionamiento lítico en Río Escondido y Valle Escondido no constituye una excepción a nivel regional. Otros estudios de impacto ambiental también han mostrado evidencia de sectores con similares características en el interfluvio Copiapó-Salado. Ejemplo de ello son las canteras de sílices amarillos ubicadas en el sector de La Coipa, 50 km al noreste del sector de La Puerta, y que fueron explotadas por poblaciones Molle fechadas en la segunda mitad del primer milenio de nuestra era (MAA Consultores Ltda. 2008).

Otro caso relevante es el proyecto fotovoltaico Campos del Sol Sur, ubicado en el llano de Varas, a 60 km al noreste de la ciudad de Copiapó, el cual abarca un área total de 2.021 ha. A partir de las actividades de rescate arqueológico se recuperaron 28.096 piezas líticas provenientes de alrededor de 900 sitios arqueológicos catalogados como concentraciones líticas y hallazgos aislados (Mankuk S.A 2021a, 2021b). En este sector se observan ciertas similitudes en relación con los casos de estudio de Valle Escondido y Río Escondido, ya que 95,5 % del total de las piezas analizadas corresponde a desechos de talla producto de las etapas iniciales de la cadena operativa, correspondiente al desbaste primario y secundario de núcleos para extracción de matrices de materias primas silíceas de disponibilidad local. En este caso, el material lítico recuperado se agrupa en eventos de talla lítica espacialmente acotados y puntuales, que constituyen una gran área fuente semejante a Valle Escondido. Cabe señalar que el llano de Varas se ubica inmediatamente al este de la sierra Cachiyuyo de Llampos, una zona con numerosos campamentos mineros prehispánicos lapidarios explotados desde los períodos Alfarero Temprano al Tardío, donde se descartaron artefactos y desechos líticos asociados a estructuras domésticas y a actividades artesanales de manufactura de cuentas de collar (Garrido 2015, 2016).

Las evidencias discutidas en este trabajo parecen demostrar con claridad un patrón solo mencionado tangencialmente en trabajos previos (p.e. Cerve-llino 1998; López *et al.* 2023), en el sentido de que las quebradas que drenan hacia el río Copiapó, tanto desde el norte como desde el sur, corresponderían no exclusivamente a interfluvios de tránsito hacia otras localidades, sino también zonas muy relevantes de aprovisionamiento de materias primas líticas. Estas habrían sido explotadas para la confección de instrumentos empleados tanto en los nodos habitacionales de las distintas poblaciones, tanto costeras como de valles y/o tierras altas, como en locaciones más específicas, por ejemplo, aquellas orientadas a la explotación minera en contextos alejados de dichos nodos.

Conclusiones

La ubicación de las fuentes de materias primas aptas para la talla y la logística de su explotación ha sido señalada como un ingrediente crucial dentro de los procesos tempranos de colonización del continente (Méndez *et al.* 2018). En la medida en que el conocimiento de los paisajes líticos regionales se profundizó, las poblaciones humanas seguramente tuvieron a su disposición una gama cada vez más amplia y flexible de estrategias para abastecerse de estos recursos críticos en sus procesos de reproducción material. En el caso del valle de Copiapó, sin duda, el aprovisionamiento de recursos líticos constituyó una actividad central dentro de los sistemas de subsistencia de las diversas comunidades que lo habitaron a lo largo del Holoceno. Dado el contexto regional árido en que se inserta el valle, la distribución espacial discontinua de las fuentes de materias primas líticas demandó distintos tipos de estrategias de movilidad y acceso a recursos a lo largo de la prehistoria, las cuales debieron articularse con las características propias de los sistemas de asentamiento y la organización social y económica de las comunidades locales.

Pese a la importancia de esta temática, la falta de investigaciones impide por el momento comprender cuáles fueron las estrategias específicas de aprovisionamiento de material lítico en esta zona y cómo variaron en el tiempo en función de las transformaciones sociales regionales. A falta de investigaciones sistemáticas, en este trabajo se ha utilizado el potencial de los resultados generados por la arqueología de impacto ambiental (Cabello *et al.* 2010) con el objeto de dar a conocer y discutir evidencias que permiten, por primera vez, comenzar a vislumbrar la variabilidad de sitios y de prácticas sociales asociadas al abastecimiento lítico en la prehistoria del valle de Copiapó. En este sentido, se ha logrado demostrar y describir con cierto detalle la existencia de

fuentes de materias primas silíceas en el interfluvio Copiapó-Huasco, al oeste del valle, en contextos de escasez de otros recursos de subsistencia, pero con abundante disponibilidad de materias primas silíceas aptas para la talla. Es posible que estas fuentes hayan sido explotadas a lo largo de varios milenios y que el registro arqueológico observado sea únicamente un palimpsesto de evidencias de una historia rica y variada que apenas comenzamos a vislumbrar.

Los sitios presentados en este trabajo parecen ser tan solo la punta del iceberg en términos de disponibilidad de materias primas en el interfluvio al sur y al norte del valle del río Copiapó. Las evidencias disponibles sugieren que el paisaje lítico de este valle es, al menos en parte, una continuación hacia el sur de un patrón recurrente de fuentes primarias y secundarias de materias primas silíceas ubicadas en forma discontinua en la depresión intermedia, al menos desde el río Camarones en la región de Arica y Parinacota hacia el sur, que ha sido especialmente estudiado en la región de Antofagasta (Ballester y Crisóstomo 2017; Blanco 2022; Blanco *et al.* 2010; Borie *et al.* 2017, 2018, 2019, 2023), y también documentado en la comuna de Diego de Almagro (Peralta *et al.* 2010). Este paisaje lítico difiere del observado en el extremo sur del norte semiárido, al menos en términos de las áreas-fuente de cuarzo cristalino ubicadas entre Illapel y el río Quilimarí (Galarce 2005; Méndez *et al.* 2018), así como del paisaje lítico asociado a quebradas identificado en el valle del Elqui (Escudero 2012). Pese a sus semejanzas con el norte árido, la biogeografía propia de la cuenca del río Copiapó permitió múltiples accesos hacia el interior por medio de quebradas con recursos previsibles (Cervellino 1998), y posiblemente generó sistemas de aprovisionamiento particulares, dados los contextos sociales y económicos propios de la región de Atacama.

La comprensión de la organización tecnológica lítica en la prehistoria del valle de Copiapó es una tarea pendiente que este trabajo apenas puede comenzar a esbozar. Por ejemplo, independiente de la disponibilidad de rocas locales, que sin duda es un factor condicionante en las estrategias de aprovisionamiento, no puede descartarse que las explotaciones de Río Escondido y de Valle Escondido, con sus claras diferencias en términos de tipo, tamaño, calidad y distribución de la materia prima silícea, se hayan organizado bajo un esquema de economía de materias primas, donde las rocas de ambos sectores serían utilizadas para proyectos tecnológicos diferenciales y complementarios dentro del kit lítico transportable de una misma población o tradición tecnológica.

En este sentido, la documentación de nuevas fuentes de materias líticas silíceas aptas para la talla en la cuenca del río Copiapó, así como el estudio más sistemático de los conjuntos líticos de los sitios habitacionales de los diversos

períodos de la trayectoria histórica local, son pasos esenciales para avanzar en una comprensión más cabal de la organización tecnológica a nivel regional, su variabilidad sincrónica y sus transformaciones a lo largo del tiempo. Los estudios de impacto ambiental sintetizados en este trabajo han permitido un primer aporte, y estos aportes se pueden multiplicar en el futuro si consideramos que este tipo de estudios permite investigar muestras muy significativas en términos numéricos, así como prospeccionar sistemáticamente zonas muchas veces no exploradas por la arqueología de investigación tradicional.

No obstante, la tarea de comprender los sistemas de aprovisionamiento y la organización tecnológica de la cuenca del río Copiapó en la prehistoria excede las posibilidades de una arqueología de impacto ambiental, dadas sus limitaciones intrínsecas. Estas no se refieren solo a trabajar sin un problema de investigación original, pues esa limitante puede hasta cierto punto ser amonada en algunos casos, sino también a la selección de las muestras y las áreas de estudio. Dado que estas son determinadas en función de criterios ajenos a las problemáticas propiamente arqueológicas, los resultados obtenidos no necesariamente reflejan de manera adecuada o son representativos del registro arqueológico a nivel local y regional. Por lo tanto, se hace necesario complementar la información ofrecida por estos proyectos con estudios en áreas contiguas que logren una mejor representación del registro arqueológico a diferentes escalas espaciales.

Es por esto mismo que, a futuro, se hace necesario ejecutar prospecciones en torno a los polígonos estudiados en Valle Escondido y Río Escondido tendientes a identificar las posibles fuentes primarias de los nódulos silíceos que sirvieron como materia prima, la extensión de las áreas fuente, la variabilidad de los paisajes líticos a distintas escalas espaciales, y la relación de las fuentes de materias primas identificadas con ocupaciones domésticas de quienes organizaron la explotación de estos recursos líticos. Solo así se podrá avanzar hacia una más adecuada comprensión de los sistemas de movilidad dentro de los cuales funcionó el aprovisionamiento lítico. Pese a las dificultades metodológicas inherentes al tipo de registro (fuentes de materias primas líticas con poco o nulo potencial estratigráfico), también es importante avanzar en la comprensión de la cronología de estos sitios. Esperamos que el presente trabajo constituya una motivación para acometer investigaciones como estas y así comenzar a completar nuestra comprensión de la organización económica y social y los sistemas de subsistencia de las poblaciones indígenas que habitaron en el valle de Copiapó desde finales del Pleistoceno hasta la actualidad.

Referencias citadas

- AMS. 2018. *Anexo 2.1.4 Patrimonio cultural. Declaración de Impacto Ambiental "Proyecto Solar Valle Escondido"*. Manuscrito en poder de los autores.
- Andrefsky, W. 1994. Raw-Material Availability and the Organization of Technology. *American Antiquity* 59(1): 21-34.
- Andrefsky, W. 1998. *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Aschero, C. 1975. *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos: Informe técnico*. Manuscrito en posesión del autor.
- Bate, F. 1971. Material lítico: Metodología de clasificación. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 16(181-182).
- Bayón, C. y N. Flegenheimer. 2004. Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28: 59-70.
- Ballester, B. y M. Crisóstomo. 2017. Percutores líticos de la pampa del desierto de atacama (norte de Chile): Tecnología, huellas de uso, decoración y talladores. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 49(2): 175-192.
- Blanco, J. 2022. *Prácticas líticas y minerales en el Desierto bajo de Atacama: Estudio internodal sobre movilidad prehispánica entre costa y oasis*. Tesis para optar al grado de doctor en arqueología. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil.
- Blanco J., M. de La Maza G. y C. Rees. 2010. Cazadores recolectores costeros y el aprovisionamiento de recursos líticos: Perspectivas interpretativas de los eventos de talla en el desierto absoluto. *Werken* 13: 45-68.
- Blanco, J., I. Correa, C. Flores y G. Pimentel. 2017. La extracción prehispánica de recursos minerales en el internodo Quillagua-costa, Desierto de Atacama. *Estudios Atacameños* 56: 77-102

- Bobillo, F. 2022. Logística, movilidad e interacción social en canteras-taller de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca, Argentina). *Mundo de Antes* 16(1): 187-221.
- Bobillo, F. y S. Hocsman. 2015. Mucho más que sólo aprovisionamiento lítico: Actividades en canteras y prácticas sociales en las fuentes de Pampa Oeste, Quebrada Seca y Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Revista del Museo de Antropología* 8(1): 23-44.
- Bobillo, F. y S. Hocsman. 2020. Actividades múltiples en contextos de aprovisionamiento lítico: El rol de los campamentos a cielo abierto en un área de canteras-taller de Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 45 (1): 59-87.
- Börgel, R. 1983. Geomorfología de Chile. En: *Colección Geográfica de Chile*, editado por Instituto Geográfico Militar, Santiago.
- Borie, C., X. Power, S. Parra, H. Salinas, P. Rostan, P. Galarce, I. Peña y F. Traverso. 2017. Tras la huella del sílice pampino: Nuevas metodologías para el rastreo de las áreas fuente de aprovisionamiento lítico en Taltal. *Estudios Atacameños* 56: 103-131.
- Borie, C., D. Salazar, X. Power, M. J. Figueroa, H. Orellana, S. Parra, C. Arenas, F. Traverso e I. Monroy. 2018. Cazadores-recolectores marítimos en la pampa desértica de Taltal: Conocimientos, recursos, prácticas sociales y territorialización. En: *Estudios de Arqueología, Historia, Filosofía y Ciencias Sociales: En Homenaje a Mario Orellana Rodríguez (60 años de Vida Académica y Científica)*, editado por F. Orellana, pp. 205-242. Ediciones del Desierto, San Pedro de Atacama, Chile.
- Borie, C., C. Parcero-Oubiña, Y. Kwon, D. Salazar, C. Flores, L. Olguín y P. Andrade. 2019. Beyond Site Detection: The Role of Satellite Remote Sensing in Analyzing Archaeological Problems: A Case Study in Lithic Resource Procurement in the Atacama Desert, Northern Chile. *Remote Sensing* 11(3): 869. <https://doi.org/10.3390/rs11070869>.
- Borie, C., C. Parcero-Oubiña, R. Parish, D. Salazar, C. Flores, L. Olguín, P. Andrade y X. Power. 2023. Nodules in a Haystack: Tracing Lithic Raw Material Sources through Satellite Remote Sensing in the Atacama Desert. En: *Sourcing*

- Archeological Lithic Assemblages: New Perspectives and Integrated Approaches*, editado por C. Speer, R. Parish y G. Barrientos, pp. 21-36. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Cabello, G. 2017. *Marcando yacimientos: Pinturas rupestres y minería en la región de Atacama, Chile (60 -1300 d.C.)*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Cabello, G., C. González y F. Garrido. 2010. Revisitando la secuencia cronológico-cultural de la Región de Atacama. En: *Identidades en diálogo: Articulando actores y construyendo realidades: Estudio Fortalecimiento de la Identidad Regional de Atacama*, editado por M. Lorca, pp. 31-49. CEAZA, GORE Atacama, Copiapó.
- Castelleti, 2007. *Patrón de asentamiento y uso de recursos a través de la secuencia ocupacional prehispánica en la costa de Taltal*. Tesis de magíster en antropología, mención arqueología. Universidad Católica del Norte, Antofagasta.
- Castillo, G. 1998. Los períodos Intermedio Tardío y Tardío: Desde la cultura Copiapó al dominio Inca. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo, pp. 163-188. Museo Regional de Atacama, Copiapó.
- Cervellino, M. 1995. Proposición para una secuencia cronológica cultural prehispánica para la costa de la región de Atacama. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. *Hombre y Desierto* 9: 89-98. Tomo I: 89-98.
- Cervellino, M. 1996. Breve análisis del desarrollo cultural prehispánico de la costa de la Región de Atacama, a la luz de viejas y nuevas evidencias: I Parte. *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena* 19: 149-163.
- Cervellino, M. 1998. El período Arcaico en la Región de Atacama: caza-recolección y pesca marítima (9000 años a 100 años antes de Cristo). En: *Culturas prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer y M. Cervellino, pp. 39-60. Universitaria, Santiago.
- Escudero, A. 2012. *La Fundición 1: Campamento interior del Complejo Cultural Huentelauquén: Estrategias tecnológicas, movilidad y patrón de asentamiento de grupos Huentelauquén en el Holoceno Temprano en la Provincia del Elqui, IV*

Región. Memoria para optar al título de arqueóloga. Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago.

Galarce, P. 2005. Circulación de materias primas líticas y organización tecnológica en el semiárido meridional durante el Arcaico Temprano. *Werken* 5: 21-26.

Galarce, P. y G. Santander. 2013. Contextos líticos de asentamientos Arcaicos en la costa de Taltal (II Región, Chile). *Estudios Atacameños* 46: 5-26.

Garrido, F. 2015. *Mining and the Inca Road in the Prehistoric Atacama Desert, Chile*. Tesis doctoral. University of Pittsburgh, Pittsburgh.

Garrido, F. 2016. Rethinking Imperial Infrastructure: A Bottom-Up Perspective on the Inca Road. *Journal of Anthropological Archaeology* 43: 94-109.

Golder Associates. 2013. *Anexo E. Patrimonio Cultural*. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Río Escondido.

Gould, R. y S. Saggers. 1985. Lithic Procurement in Central Australia: A Closer Look at Binford's Idea of Embeddedness in Archaeology. *American Antiquity* 36: 149-169.

Inizan, M. L., M. Reduron, H. Roche y J. Tichier. 1995. *Technologie de la pierre taillée*. Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Paris X Nanterre, París.

Kuhn, S. 2004. Upper Paleolithic Raw Material Economies at Ücagizli cave, Turkey. *Journal of Anthropological Archaeology* 23: 431-448.

Labarca, R. y P. Galarce. 2012. Utilización de recursos faunísticos y materias primas líticas durante el Holoceno Tardío en la cordillera de Chile central: Un enfoque integrador desde Caletón Los Queltehues. *Intersecciones en Antropología* 13(1): 9-25.

Le Paige, G. 1964. El precerámico en la cordillera de Atacama y los cementerios del período agroalfarero de San Pedro de Atacama. *Anales de la Universidad del Norte* 3.

López, P., C. Carrasco, R. Loyola, V. Flores-Aqueveque, F. Santana-Sagredo, A. Maldonado e I. Martínez. 2021a. Develando terra incógnita: Una búsqueda arqueológica de las primeras ocupaciones humanas en los salares de Infieles y Pedernales (3000-4100 m.s.n.m., 25°-26°S), Región de Atacama, Chile. *Intersecciones en Antropología* 22(1): 11-23.

López, P., C. Carrasco, R. Loyola, F. Santana, V. Flores-Aqueveque, A. Maldonado y P. Díaz. 2021b. Caza de vicuñas en un refugio de las tierras altas de la Puna meridional de Chile (26° s). *Archaeofauna* 30: 55-73.

López, P., C. Carrasco, R. Loyola, V. Flores-Aqueveque, A. Maldonado, F. Santana, V. Méndez, P. Díaz, D. Soto y A. Varas. 2022. Huentelauquén Coastal Groups in the Andean Highlands?: An Assessment of Human Occupations of the Early Holocene in Salar de Pedernales, Chile (26° S, 3356 masl). *PalaeoAmerica* 8(3): 253-263.

López, P., C. Carrasco, R. Loyola, V. Méndez, D. Varas, P. Díaz, F. Santana, L. Quiroz, A. Soto, V. Flores-Aqueveque, A. Maldonado, F. Vera, A. Bravo, D. Hernández, I. Álamos y V. Orrego. 2023. Chronological Sequence (Early and Late Holocene) and Cultural Trajectories in Quebrada Pedernales, Southern Puna, Chile (26-S-3,456-3,730 masl). *Quaternary International* 646: 34-50.

Lynch, T. 2003. *Informe sobre los restos líticos del sitio Pampa Arenales, Comuna de Diego de Almagro, III Región*. Manuscrito.

MAA Consultores Ltda. 2008. *Sondeos arqueológicos en Quebrada Las Terneras, III Región (sitios LT-01, LT-02, LT-04, LT-07, LT-09, LT10 y LT-11)*. Manuscrito.

MAA Consultores Ltda. 2022a. *Informe final rescate arqueológico, Proyecto Parque Valle Escondido*. Elaborado para AR Valle Escondido SpA. Manuscrito.

MAA Consultores Ltda. 2022b. *Informe final rescate arqueológico Río Escondido*. Elaborado para Andes Mainstream. Manuscrito.

Mankuk S.A. 2021a. *Informe final rescate arqueológico, Proyecto Fotovoltaico Campos del Sol Sur*. Manuscrito.

Mankuk S.A. 2021b. *Informe análisis de laboratorio de material lítico arqueológico, Proyecto Parque Fotovoltaico Campos del Sol Sur*. Manuscrito.

- Méndez, C., A. Nuevo Delaunay, R. Seguel, A. Maldonado, I. Murillo, D. Jackson, E. Aspillaga, R. Izaurieta, V. Méndez y M. Fernández. 2018. Late Pleistocene to Early Holocene High-quality Quartz Crystal Procurement from the Valiente Quarry Workshop Site (32° S, Chile, South America). *PLoS One* 13(11): e0208062.
- Nelson, M. 1991. The Study of Technological Organization. En: *Archaeological Method and Theory*, editado por M. Shiffer, vol. 3, pp. 57-100. University of Arizona Press, Tucson.
- Niemeyer, H. 1998a. El Período Temprano del horizonte agroalfarero en Copiapó. En: *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo, pp. 61-114. Impresos Universitaria S.A., Santiago.
- Niemeyer, H. 1998b. El Periodo Medio. Complejo Las Ánimas. En: *Culturas prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo, pp. 115-162. Universitaria, Santiago.
- Niemeyer, H., M. Cervellino y G. Castillo (eds.). 1998. *Culturas prehistóricas de Copiapó*. Universitaria, Santiago.
- Odell, G. 2004. *Lithic Analysis*. Kluwer Academic, Plenum, Nueva York.
- Peñaloza, A., C. Miranda y P. Peralta. 2010. Leyendo núcleos: Primeras aproximaciones a las lógicas de desbaste en Chile central. *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo 1, pp. 393-402. Kultrún, Valdivia.
- Peralta, P., C. González, C. Westfall y G. Santander. 2010. Primeras aproximaciones sobre la arqueología de Pampa Austral: Explotación y tecnología lítica al interior de la región de Atacama (Chile). *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo 1, pp. 297-306. Kultrún, Valdivia.
- Uhle, M. 1917. Sobre la estación paleolítica de Taltal. *Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología* 1: 31-50.
- Urrejola, C. y M. Orellana. 1999. *Explotación y utilización de recursos líticos de la zona desértica al interior de Tal-Tal*. Proyecto DID, Universidad de Chile, Santiago.



ANÁLISIS *IN SITU* EN UNA CANTERA-TALLER DE DACITAS VÍTREAS, REGIÓN DE ANTOFAGASTA, PUNA DE ATACAMA, CHILE

ON SITE ANALYSIS IN A VITREOUS DACITE WORKSHOP QUARRY, ANTOFAGASTA, PUNA DE ATACAMA, CHILE

Verónica Baeza de la Fuente¹

Resumen

Se presenta la investigación desarrollada en una cantera-taller de dacitas vítreas emplazada en los flancos del volcán Toconce, en la puna de Atacama, lugar que abasteció de esta materia prima a varios sitios de la cuenca del río Salado, principalmente durante el Arcaico Tardío y el Formativo Temprano. El trabajo consistió en un análisis *in situ* del material lítico, metodología adecuada para el manejo de áreas de cantera-taller con grandes volúmenes de material y dificultades en el acceso, entre otros factores. Se muestran la metodología y los resultados y se evalúa el funcionamiento interno de la fuente, así como las relaciones regionales con otros sitios arqueológicos, dado su emplazamiento en la ruta entre el alto

Abstract

This work presents research in a dacite quarry and workshop, located on the slope of Toconce volcano, that supplied this raw material to several sites in the Salado River basin during the late Archaic and early Formative periods. An on-site analysis of the lithic material was carried out, an adequate methodology for the management of dense quarry workshop areas, and with access difficulties. The methodological steps and results are shown, evaluating the internal functioning of the source as well as the relationships at regional level, considering its location on the route between the upper Loa River, the Salado River basin, and the high plateau of Lípez. Finally, the methodological procedure developed,

1. Colegio de Arqueólogas y Arqueólogos de Chile A.G.
vero.baeza@gmail.com

río Loa, el río Salado y el altiplano de Lípez. Se analizan las metodologías desarrolladas y la muestra trabajada. Como conclusión, se plantea el análisis in situ como una metodología válida para el registro de materiales líticos en áreas de aprovisionamiento.

Palabras clave: Puna de Atacama, aprovisionamiento lítico, análisis in situ, secuencias de reducción, estudios internodales.

and the sample are analyzed within the framework of our aims. In conclusion the on-site analysis appears as a valid methodology for the assessment of lithic materials at supply areas.

Keywords: Puna of Atacama, lithic procurement, on-site analysis, lithic reduction sequences, internodal studies.

Los estudios de fuentes de aprovisionamiento de materias primas líticas permiten dilucidar una serie de aspectos relacionados con la procedencia de los materiales, los procesos de extracción, la selección de materias primas y los procesos tecnológicos implicados en las actividades ejecutadas, pero, también, con las redes de circulación y análisis regionales (Rees y de Souza 2004; Seelenfreund *et al.* 2004). Ambas perspectivas aportan al conocimiento de los procesos de producción lítica (Hayden *et al.* 1996) y circulación de materias primas (Seelenfreund *et al.* 2004, 2009) y, de manera global, a la interpretación sobre los sistemas económicos y de movimiento de las personas, los bienes y las materias primas en el pasado (Seelenfreund *et al.* 2004).

Entre los estudios aplicados a fuentes de aprovisionamiento de materias primas destacan aquellos sobre la procedencia de materiales líticos –entre los que se inserta este trabajo–, que han sido desarrollados desde hace al menos cinco décadas, inicialmente en Oceanía y Polinesia (Ayres *et al.* 1997; Beardsley *et al.* 1991; McBryde 1973; Walls 1974; McCoy 1977; McCoy y Gould 1977; Seelenfreund 1985; Torrence 1981).

En Estados Unidos, Shackley (1998, 2005, 2011) se ha enfocado en determinar la composición geoquímica en una fuente de obsidias y dacitas en el noroeste de Nuevo México. Hermes *et al.* (2001) se centró en la caracterización geoquímica y petrográfica de un material lítico de grano fino conocido como Melrose Green, procedente de una cantera en Massachusetts. En México ya se había tratado el tema de la procedencia de materias primas, con análisis de elementos traza para caracterizar materiales líticos y otros estudios referidos, principalmente, a la obtención, uso e intercambio de obsidiana en

Mesoamérica (Gaxiola y Clark 1989; Clark y Lee 1990; Nieto y López 1990; Spence 1990).

En el cono sur del continente, los estudios argentinos se han ubicado a la vanguardia desde finales de la década de 1990 en temáticas relacionadas con estudios sobre la proveniencia y la localización de fuentes de materias primas (Berón y Curtoni 2002; Charlin 2002; Barros y Messineo 2004; Bayón y Flegenheimer 2004; Escola 2004; Salgán *et al.* 2014; Bobillo y Hocsman 2015). Algunos estudios se han focalizado en la localización y la caracterización de afloramientos primarios y secundarios de materias primas líticas de diferentes rocas (Barros y Messineo 2004: 2). En otros casos, los investigadores se han centrado en el acceso a las fuentes y el abastecimiento de materias primas (Charlin 2002: 205). El trabajo de Escola (2004), que combinó la caracterización geoquímica de la materia prima (obsidiana) de diversas fuentes del noroeste argentino y los análisis de proveniencia de las obsidias arqueológicas de varios sitios del área, constituyó un aporte fundamental al conocimiento de la organización de los sistemas líticos, la circulación de materias primas y los sistemas económicos del pasado en el área.

En Chile, los únicos estudios de procedencia de materiales líticos son los desarrollados por Seelenfreund *et al.* (2004, 2009), mientras que estudios sobre canteras y talleres líticos existen en mayor cantidad. A inicios de la década de 2000, Castelleti (2001) realizó un estudio aplicado a un área del cordón montañoso de Chacabuco (Región Metropolitana-Región de Valparaíso) utilizando como base un modelo geológico-arqueológico, con el objetivo de desarrollar un método de análisis que pudiese ser contrastado en terreno para determinar el patrón de ubicación y el uso de las fuentes de aprovisionamiento de materias primas líticas en los períodos prehispánico y posthispánico. Más adelante, Galarce (2004) abordó el problema desde una perspectiva geográfica amplia y realizó su estudio en la costa sur del semiárido (Región de Coquimbo) comparando dos localidades, donde no encontró indicios de explotación de canteras propiamente tales, sino un conjunto de fuentes secundarias dispersas asociadas a cursos de agua, desde donde se puede obtener materia prima de buena calidad.

A partir de los estudios arqueológicos desarrollados para proyectos de inversión y desarrollo se han trabajado varios sitios de aprovisionamiento lítico. Estos estudios han incrementado el conocimiento disponible acerca del funcionamiento de cadenas productivas y secuencias de reducción en el desierto de Atacama, aprovisionamiento de materias primas líticas e identificación de fuentes (Baeza y González 2017; Blanco *et al.* 2010; Blanco *et al.* 2017; Borie *et al.* 2017).

Sin embargo, a pesar de los grandes volúmenes de materiales identificados, recolectados y analizados, no tenemos un mayor conocimiento sobre la explotación de materias primas, el estudio y la identificación de las fuentes de aprovisionamiento, ni las relaciones sociales de las cuales nos dan cuenta este tipo de sitios, salvo excepciones. Tampoco se han analizado en todos los casos los sitios lineales que acreditan redes de circulación asociadas a estas fuentes de aprovisionamiento de materias primas, a excepción del trabajo de Blanco (2021), donde presenta y discute algunos contextos líticos y minerales asociados a distintas vías de circulación en el bajo desierto de Atacama en relación con la interacción, la exclusión y/o el intercambio entre poblaciones diversas (Blanco 2021).

El caso de Linzor y la circulación de las dacitas vítreas

La cantera-taller de Linzor constituye una fuente primaria de dacitas vítreas ubicada en los faldeos del volcán Toconce, a unos 4.300 msnm. Se encuentra 30 km aguas arriba de la localidad de Toconce y se accede a ella por una quebrada que desemboca en el río Toconce, unos 5 km aguas abajo de las instalaciones de CODELCO en Linzor.

Respecto de la circulación del material procedente de esta fuente, los estudios líticos desarrollados en el área del río Salado y que mencionan esta materia prima (Carrasco 2004; de Souza 2003, 2004a, 2004b; Rees y de Souza 2004, Seelenfreund *et al.* 2004, 2009) han indicado que la dacita vítrea se utilizó de manera intensa para la confección de instrumentos bifaciales, principalmente puntas de dardo, al menos desde el Arcaico Medio (8000-5500 AP) (Rees y de Souza 2004) y durante el Formativo Temprano (1500/1400 a.C.-100 d.C.) (de Souza 2003). El uso de esta materia prima disminuyó drásticamente hacia el Formativo Tardío (100-900 d.C.) (Rees y de Souza 2004) debido a una reorganización de los sistemas productivos (Rees y de Souza 2004), momento en que se comenzaron a fabricar puntas de proyectil más pequeñas sobre materias primas alóctonas, principalmente obsidiana (Carrasco 2004; de Souza 2003, 2004a, 2004b; Rees y de Souza 2004). Para este momento, en el registro material de la zona aparecen también pequeños perforadores orientados a la fabricación de cuentas, mientras que las actividades de cortar y raer han perdido importancia (Rees y de Souza 2004).

Los sitios arqueológicos en los que se identificó la dacita vítrea procedente de la cantera-taller de Linzor fueron, para el Arcaico, el Alero Huiculunche, el Alero Toconce y el Alero Derrumbado. Para el Formativo Temprano, los sitios Alero Toconce, Los Morros-3, La Mórula y El Otro Sitio, y para el Formativo

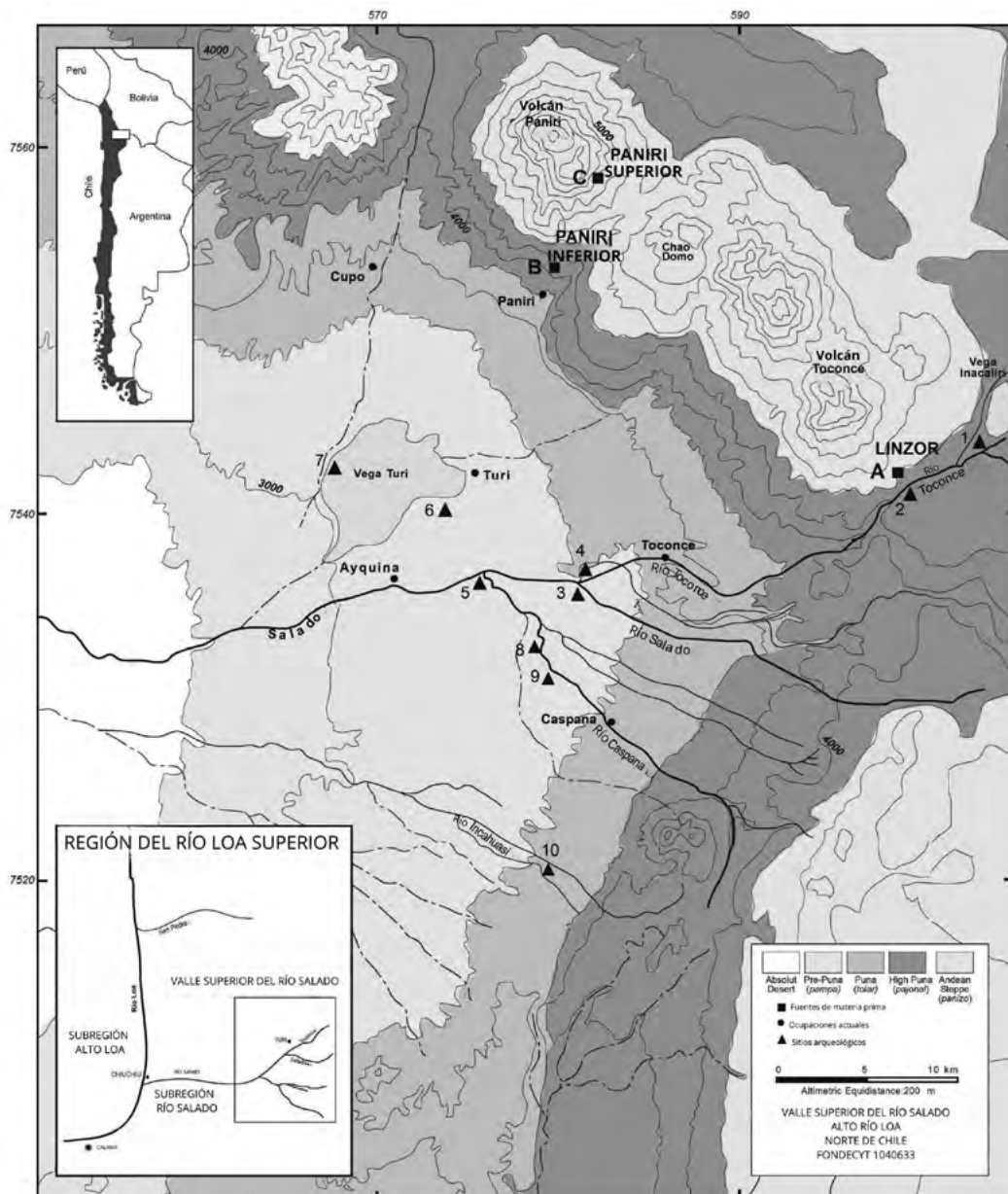


Figura 1. Muestra la localización de fuentes de materia prima y sitios arqueológicos que presentan materiales en dacitas vítreas. Canteras de dacitas vítreas: A. Linzor; B. Paniri Inferior; C. Paniri Superior. Sitios arqueológicos: 1. Punta Tetragonal; 2. Alero Derrumbado; 3. Alero Toconce; 4. Marilyn Manson; 5. Confluencia; 6. Los Morros; 7. El Otro Sitio; 8. Doña Marta; 9. La Mórula; 10. Incahuasi Aldea. Mapa modificado de Seelenfreund *et al* 2009.

Tardío, se identificó la dacita vítrea de Linzor en los sitios Confluencia, Doña Marta e Incahuasi. Fuera del ámbito del Salado, se identificó la dacita vítrea de Linzor en Pelun, un sitio formativo ubicado al límite norte del salar de Atacama y en Huayllajara-14, emplazado en la provincia de Lípez, Bolivia, con fechas del Arcaico Medio (Seelenfreund *et al.* 2004; Seelenfreund *et al.* 2009).

Análisis *in situ*

En la década de 1990, Beck y Jones (1994) planteaban el problema de los elevados costos que generan la recolección y el almacenaje de material arqueológico y, por lo tanto, la necesidad de evaluar otras metodologías de trabajo que permitieran una mejor conservación de los sitios arqueológicos y que evitaran estos altos costos de la recolección y el almacenaje. Propusieron como alternativa de solución el análisis *in situ*, metodología en la cual muchos de los procedimientos usualmente reservados para el laboratorio se conducen en el campo. Con los datos obtenidos de una cantera de andesita en el este de Nevada, evaluaron esta alternativa en términos de factibilidad, veracidad de los resultados y costos, así como su impacto en el registro arqueológico de superficie. Si bien, Beck y Jones (1994: 304) consideraban central la recolección de artefactos para la investigación arqueológica, argumentaron que, en aquellos casos en que la recolección y el traslado de materiales no era posible, un análisis en el sitio, bien diseñado e implementado sistemáticamente, puede dar buenos resultados.

En general, en el marco de las investigaciones arqueológicas, algunas formas de análisis en el sitio son componentes rutinarios en todo reconocimiento y estudio arqueológico, en que los sitios son registrados, los depósitos evaluados en términos de densidad artefactual estimada y se establecen filiaciones temporales. En el caso de los sitios de aprovisionamiento lítico, el estudio que se puede realizar *in situ* entrega información general, tales como las categorías de artefactos representados, pero también permite acceder a interrogantes más específicas, como las etapas de reducción presentes y sus frecuencias relativas, o bien la densidad de tipos artefactuales presentes en el sitio arqueológico, así como su distribución espacial (Beck y Jones 1994: 304).

Este artículo se enfoca en el estudio de una fuente de aprovisionamiento lítico y las áreas de taller asociadas emplazadas en la localidad de Linzor, en los faldeos del volcán Toconce, subregión del río Salado. El trabajo se enmarcó en una investigación centrada en el estudio de los sistemas de producción y distribución de material lítico en el norte de Chile, en el cual se efectuaron análisis físico-químicos y petrográficos del material lítico de esta fuente de dacitas vítreas y otras dos en los faldeos del volcán Paniri, además de varios sitios arqueológicos emplazados en la puna de Atacama y el altiplano. Con ellos se logró identificar y caracterizar las dacitas vítreas de Linzor, principalmente, y otras dos fuentes, en menor proporción, y comprender la procedencia de estas materias primas en diversos sitios arqueológicos del Arcaico Medio y hasta el Formativo (Seelenfreund *et al.* 2004; Seelenfreund *et al.* 2009).

El objetivo del trabajo fue: i) implementar una estrategia metodológica para el *análisis in situ* de la cantera-taller y ii) determinar cómo fue explotada y funcionó la cantera internamente identificando las secuencias de reducción y la distribución espacial del material y enfatizando en los aspectos tecnológicos que están implicados en la explotación de la fuente de materia prima.

En este trabajo se presenta la metodología implementada y se evalúan los resultados obtenidos, para delinear aspectos relevantes sobre el funcionamiento interno de la cantera-taller y su inserción en los sistemas de circulación de materias primas líticas en la puna y el altiplano.

Análisis de la cantera-taller de Linzor

En la fuente de Linzor se identificaron dos sectores claramente diferenciados, cada uno constituido por un afloramiento y separados por una pequeña quebrada (Figura 2). En el entorno se distribuye un extenso depósito secundario de fragmentos de variado tamaño desprendidos por erosión desde el afloramiento (Seelenfreund *et al.* 2004: 46). Uno de los afloramientos se emplaza en el sector taller (Flujo 1) y es pequeño, tipo columnar, ubicado a más altura que el segundo, hacia el NW. El otro afloramiento se emplaza en el sector cantera (Flujo 2), es de mayor extensión y se ubica unos 200 m más abajo que el primero, sobre el filo de una ladera pequeña, disgregado. Asociados a los flujos o fuentes se encuentran sendos talleres líticos, con áreas de actividad, concentraciones y de dispersión de materiales arqueológicos asociados (Seelenfreund *et al.* 2004).

La recolección de datos

Para el abordaje metodológico se trataron los dos sectores de manera diferenciada, atendiendo a las características distintas de uno y otro. En ambos sectores se hizo un recorrido sistemático para identificar los afloramientos de materias primas y las áreas de trabajo y de concentración de materiales. Posteriormente, cada hallazgo de interés se levantó topográficamente y se generó un plano del sitio completo (Figura 2). Sobre el plano obtenido se cuadrícularon las concentraciones del sector taller (cuadrículas de 10 x10 m). En el sector cantera, el terreno es más escarpado, las áreas de trabajo y de concentraciones de material son más discretas que en el sector 1, por lo que se cuadruló el afloramiento total y quedaron, en algunos casos, agrupadas varias de estas unidades de análisis identificadas en un primer momento en una sola cuadrícula de 10 x10 m; situación que corresponde a las cuadrículas 1, 2, 3 y 4.

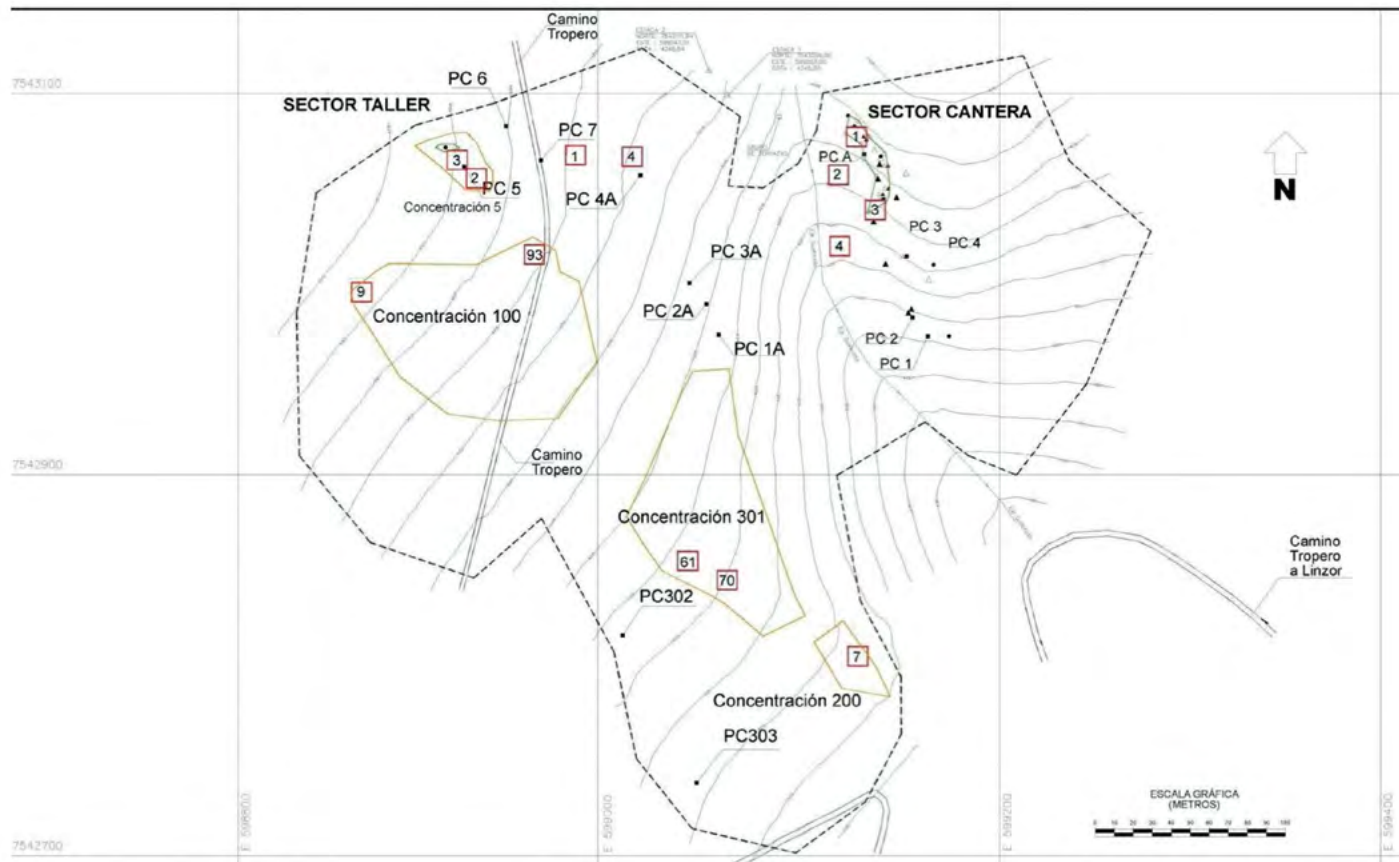


Figura 2. Plano topográfico de Linzor que muestra los dos sectores de la cantera-taller, las concentraciones de materiales líticos y las cuadrículas de análisis de material (en recuadros rojos). Mapa FONDECYT 1040633 y Baeza 2008.

Sobre la grilla de 10 x10 m se asignaron códigos alfanuméricos para la identificación de cada cuadrante. Dentro de los cuadrantes se analizaron *in situ* las áreas de explotación en los afloramientos y los núcleos, así como en plataformas de trabajo y áreas de concentración de materiales. Luego, en una cuadrícula de 1 x 1 m emplazada dentro de cada cuadrante de interés, se efectuó el análisis *in situ* de todos los derivados de talla lítica, además de un raspado de la superficie en un área de 0,1 x 0,1m en una esquina de la unidad de 1 x 1 m, para constatar la presencia o ausencia de material lítico y, de este modo, evaluar la existencia de depósito. El material recuperado de estos pozos fue recolectado y analizado en laboratorio.

Las unidades de análisis seleccionadas y sobre las que se aplicó el muestreo fueron las concentraciones de material, plataformas de trabajo y áreas de extracción de materia prima. El criterio utilizado en terreno para seleccionar las unidades de análisis fue siempre buscar el área más explotada, en el caso del sector 2 (cantera), y en las áreas con mayor concentración de material en otras cotas del mismo sector, así como de concentraciones densas de material en el sector 1. En total se abarcó un área de 13 cuadrículas de 10 x10 m (9 en el

sector 1 y 4 en el sector 2), un 8% estimado del total de cuadrículas trazadas virtualmente sobre el mapa del sitio (Figura 3).



Figura 3. Muestra el proceso de trazado de unidades en el sector taller. A. Trazado de una cuadrícula de 10 x10m y subdivisión por cuadrantes; B. Trazado unidad para análisis *in situ*.

Dadas las diferencias que presentaban ambos sectores entre sí, se confeccionaron fichas específicas para cada uno. La única ficha estándar aplicada fue aquella que permitió el análisis *in situ* de los derivados de talla dentro de las unidades de 1 x 1 m de cada cuadrícula de 10 x10 m. Tanto los núcleos registrados *in situ*, como la medición y el análisis de grandes bloques, fueron abordados de manera particular.

En el caso de los bloques del afloramiento en el sector 2 se identificaron los tamaños, expresados en volumen y cantidad de extracciones, mientras que para los núcleos se observaron atributos como el tamaño, el porcentaje de corteza, la cantidad y la direccionalidad de las extracciones y el tipo de núcleo. Para los derivados de talla, el análisis realizado incluyó atributos como la categoría tecnológica, las dimensiones (en cm), la corteza, el tipo de plataforma, el tipo de derivado o la categoría tecnológica (Andrefsky 2005; Aschero 1975, 1983) (Tabla 1).

Tipo de pieza analizada	Atributos observados y registrados
Bloques del afloramiento	tamaño del bloque expresado en volumen (m ³)
	cantidad de extracciones de cada bloque
	tecnología de extracción de los bloques desde afloramiento (percusión directa o indirecta, aplicación de calor)
Núcleos	tamaño (largo, ancho, espesor en cm ³)
	cantidad de extracciones
	direccionalidad de extracciones
	tipo de núcleo (bifacial, unifacial, unidireccional, multidireccional)
Derivados de talla	categoría tecnológica (derivado de núcleo [lasca o lámina]; derivado desbaste marginal, facial, bifacial, retoque bifacial)
	dimensiones expresadas en rangos de tamaños en cm
	% de corteza presente en la pieza expresada en rangos (1: 0 %; 2: 1 – 50 %; 3: 51-99 %; 4: 100 %)
	tipo de plataforma (cortical o natural, plana, facetada, pseudo-facetada, preparada, lineal)
Materiales formatizados	preformas bifaciales, segregadas en iniciales y avanzadas
	preformas unifaciales, segregadas en iniciales y avanzadas
	lascas retocadas (retoque marginal, facial, bifacial)

Tabla 1. Atributos y variables observados y registrados durante los análisis efectuados al material lítico, tanto *in situ* como en laboratorio.

El sector taller corresponde a un afloramiento columnar y zonas con desechos de reducción que hemos interpretado como espacios de talla; por tanto, las cuadrículas seleccionadas para el análisis están dentro de concentraciones de material lítico. En la mayoría de los casos, estas concentraciones cubren áreas que rebasan los 100 m², aunque dentro del mismo sector se pueden observar concentraciones con densidad de materiales más discretas y menos extensas (concentraciones 7 y 4) (véase Figura 2).

El sector cantera corresponde al área del afloramiento rocoso mayor, donde se sitúa la cantera, así como áreas con desechos de reducción lítica. En consecuencia, presentaba una mayor variabilidad en el tipo de desechos que el sector taller, en un espacio más limitado. En este sector las concentraciones presentan una baja densidad de materiales y una menor extensión del área que ocupan. Se cuadrículó sobre el mapa la totalidad del afloramiento y la ladera en que se distribuyen los materiales. Para el análisis fueron agrupados algunos puntos de extracción de materia prima (cuadrícula 1), puntos de concentración (cuadrículas 2 y 4) y una plataforma de trabajo (cuadrícula 3).

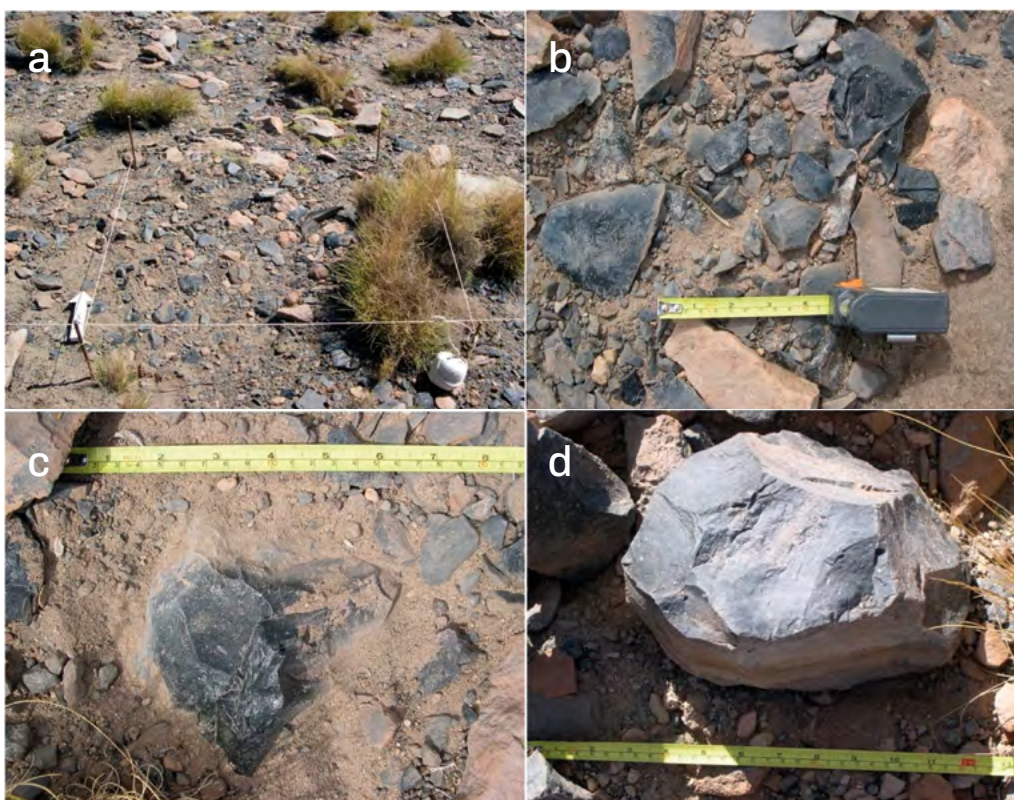


Figura 4. Se muestran diversas etapas del análisis *in situ* ejecutado. A. Unidad de análisis; B. Densidad de material; C. Registro de núcleos en concentración 5; D. Registro de núcleos en concentración 200.

Resultados del análisis

A través del estudio *in situ* de los derivados, los núcleos y los bloques, junto con el análisis del material formatizado, se definieron las secuencias de reducción del material lítico en el sitio, lo que permitió establecer los elementos técnicos de la explotación de la cantera. También fue posible determinar en qué etapa de la secuencia de reducción las piezas eran transportadas fuera de la fuente hacia otros sitios, donde eran terminadas o utilizadas. Además, a partir de las formas base observadas en la cantera, y su identificación en otros sitios fuera del yacimiento, se pudo inferir la dispersión de esta materia prima hacia algunos de los sitios de la cuenca del río Salado (Figura 4).

En el sector taller fueron analizadas 863 piezas. De esta totalidad, 685 elementos corresponden a derivados de talla, mientras que solo 178 unidades pueden atribuirse a piezas formatizadas, entre las que están: bifaces y lascas retocadas, como preformas unifaciales y núcleos. La información de los elementos estudiados con dimensiones mayores a los 4 cm está desglosada en la Tabla 2.

Concentración	Núcleo no bifacial	Núcleo bifacial	Núcleo uni- direccional	Núcleo multi- direccional	Derivado de núcleo/ lasca	Derivado de núcleo/ lámina	Derivado desbaste bifacial
4					13		3
5	8	6	1	7	252	13	43
7	2				13		6
100	2		1	3	95	8	7
200					5		1
301	2	1		1	44	2	7
Total	14	7	2	11	422	23	67

Tabla 2. Distribución de derivados de tamaño mayor a 4 cm.

Dentro de la muestra, los derivados de núcleo (lascas mayores a 4 cm) son la categoría predominante ($n = 422$), seguida por los derivados de desbaste bifacial ($n = 67$), los núcleos ($n = 34$) y las láminas ($n = 23$) (véase Tabla 2).

Dentro de este sector, la concentración 5 es donde se distribuye la mayor cantidad de piezas. Además, el material se concentra mayoritariamente en la cuadrícula 2; y aunque en la cuadrícula 3 hay una densidad de material menos elevada, también representa un alto porcentaje del total de piezas analizadas. La concentración 100 es la segunda con una mayor densidad de material. En esta, las categorías de material predominantes son las lascas y los derivados de núcleo. La concentración 200 es la menos densa, con un total de seis piezas.

Respecto de los desechos recuperados en la excavación de los pozos hechos en cada unidad de análisis (Tabla 3), la distribución se presenta de la siguiente forma: las lascas son la categoría más representada ($n = 60$), le sigue en orden de importancia los derivados de retoque marginal ($n = 25$) y, finalmente, los derivados de desbaste bifacial ($n = 13$).

Concentración	Lasca	Lámina	Desbaste bifacial	Retoque bifacial	Retoque marginal	Fragmento angular	No identificado	Total
5	40	1	10	1	10	5	6	73
7	3					1		4
100	15		3		15	5	10	48
200						1	1	2
301	1			1		2		4
4	1					2		3
Total	60	1	13	2	25	16	17	134

Tabla 3. Distribución de derivados menores a 4 cm.

La alta densidad de desechos no diferenciados y de fragmentos angulares se interpreta como resultado de la fragmentación de piezas y de las características propias de la materia prima tallada, una dacita altamente quebradiza. Observamos, además, una baja densidad de desechos de retoque bifacial, lo que se condice con el desarrollo de actividades no asociadas a la formatización avanzada de piezas bifaciales, reavivado de filos o retomado de instrumentos. Dentro del sector taller, la presencia de derivados de desbaste bifacial, lascas pequeñas y retoques marginales hace suponer que es resultado de la preparación de plataformas para el desbaste de núcleos, así como de la ejecución de tareas de formatización inicial de piezas, tanto bifaciales como no bifaciales, y de retoque de lascas.

Se presenta un patrón claro que apunta a que las concentraciones más densas y de mayor tamaño (5, 100 y 300) muestran indicios del desarrollo de diversas actividades de talla. Se observan las secuencias de reducción completas: desde el desbaste de núcleos hasta el desbaste bifacial. Estas tres concentraciones se localizan en el plano de la Figura 2, a una distancia máxima de 1.500 m hacia el Sur del afloramiento.

A diferencia de las unidades mencionadas anteriormente, las concentraciones 4, 7 y 200 presentan secuencias de reducción más específicas. En estas unidades las actividades de reducción parecen estar menos intensificadas, afirmación que se basa en la documentación de una densidad de material más

baja. En algunos casos, pueden representar eventos esporádicos de talla. Si bien las concentraciones 4 y 7 se emplazan en las cercanías del afloramiento, a una distancia que no excede los 500 m en dirección este, no obstante, ocupan una superficie reducida y son discretas en términos de densidad de material. De modo que la distancia mayor o menor al afloramiento no es un factor que se deba considerar para explicar el uso de los espacios dentro del sector taller.

En el sector cantera se trabajaron cuatro cuadrículas de 10 x 10 m, en las que se analizó, en total, 55 bloques líticos de la cantera, 30 núcleos, 808 derivados de desbaste, 18 bifaces avanzados, 17 preformas unifaciales y dos lascas retocadas. En el área de cantera se trabajó en la cuadrícula 1, emplazada en el sector norte del afloramiento de dacitas vítreas y que incluye un conjunto de 56 bloques de materia prima que, en su mayoría ($n = 55$), presentan huellas de extracción. Estos fueron analizados en cuanto a sus medidas (expresadas en volumen), cantidad de extracciones, dirección y número de aristas. Lo más característico de esta unidad de análisis es la ausencia de núcleos y materiales formatizados, además de la presencia en muy baja frecuencia de derivados.

En el afloramiento de materia prima los bloques de dacitas vítreas no están explotados de manera intensa y los derivados son escasos (Figura 5). Se cuantificaron ocho lascas de tamaños variables: desde 4 y 6 cm, la mayoría de las piezas, hasta 16 cm de largo máximo (un ejemplar), una lámina de 10 cm de largo máximo, dos lascas de retoque marginal de tamaño inferior a los 4 cm y un fragmento angular. Los materiales denotan que en el área se efectuó el desbaste inicial de lascas-núcleo extraídas desde el afloramiento y, tal vez, la preparación de plataformas y el desbaste inicial para el transporte de piezas a otro sector.

La actividad en el área parece haber sido poca y específica, restringida a procesos extractivos de materia prima a través de la obtención de bloques y lascas-núcleo para su traslado y posterior desbaste, probablemente en las áreas de taller asociadas a la cantera que se emplazan en la ladera inmediata. En relación con la técnica empleada para extraer la materia prima, esta corresponde a la percusión directa sobre el afloramiento. No se observan indicadores claros de alteraciones en los bloques o derivados que indiquen la aplicación de otro tipo de tecnologías, como la termofractura o excavaciones para acceder a la materia prima. Tampoco se identificaron herramientas con que esta cantera pudo ser explotada, solamente se encontraron percutores líticos en las áreas de desbaste lítico.

En el área de desbaste lítico que se extiende en el talud ubicado bajo el afloramiento se trazaron tres unidades en los sectores de mayor densidad de



Figura 5. Se muestran los bloques rocosos analizados. A. Sector cantera, análisis del afloramiento rocoso (cuadrícula 1); B. Trazado de unidad para análisis *in situ*.

materiales (cuadrículas 2, 3 y 4). En estas cuadrículas se analizaron núcleos y derivados de núcleos (ver Tabla 4), además de elementos formatizados, que sí se encuentran presentes, a diferencia de la cuadrícula 1.

Cuadrícula	Núcleo no bifacial	Núcleo bifacial	Núcleo unidireccional	Núcleo multidireccional	Derivado lasca	Derivado lámina	Derivado desbaste bifacial
2	1		4	6	60	1	4
3	2		3	3	100	9	12
4	2	1	5	3	96	12	17
Total	5	1	12	12	264	23	33

Tabla 4. Detalle y distribución del material superior a 4 cm.

Entre el material analizado se cuantificaron 30 núcleos. Los derivados de tamaño mayor a 4 cm suman 324 piezas (lascas, derivados de desbaste bifacial, láminas y fragmentos angulares).

Entre los fragmentos inferiores a 4 cm predominan los derivados de retoque bifacial ($n = 126$), que corresponden a las piezas más pequeñas de la muestra, junto con fragmentos angulares y no identificados ($n = 130$). La alta incidencia de fragmentos con estas dos últimas características se debe al grado de fragmentación de los materiales y a lo quebradizo de la materia prima.

El segundo ítem más representado son las lascas (n = 112) y el tercero, los derivados de retoque marginal (n = 93) (Tabla 5).

Cuadrícula	Derivado lasca	Derivado lámina	Derivado desbaste bifacial	Derivado retoque bifacial	Retoque marginal	Fragmento angular	No identificado
2	34	3	6	66	48	8	40
3	44	1	8	40	18	11	20
4	34	2	1	20	27	8	43
Total	112	6	15	126	95	27	103

Tabla 5. Distribución de derivados inferiores a 4 cm del área de taller lítico (cuadrículas 2, 3 y 4).

Del análisis de piezas formatizadas y derivados de tamaño menor de 4 cm se desprende que en este sector se llevaron a cabo actividades relacionadas a momentos intermedios y avanzados de las secuencias de reducción lítica en alta proporción frente a la actividad de extracción de materia prima en estas unidades, donde vemos un proceso de obtención de formas base (lascas principalmente) a partir de núcleos. También están presentes otras actividades, como el retoque de lascas y la confección de matrices unifaciales y bifaciales. El énfasis de las actividades efectuadas en estas unidades parece estar en la formatización principalmente de matrices bifaciales debido a la alta frecuencia de derivados de retoque bifacial encontrados.

En definitiva, en este sector de cantera se produce una dinámica muy diferente a lo observado en el sector de taller. En el primero, las actividades se desarrollaron de un modo más segmentado y el uso del espacio es diferente según las actividades que fueron identificadas. La extracción de materia prima se restringe al afloramiento rocoso, donde no se encuentran representadas las secuencias involucradas en la formatización de matrices. Una vez en el talud, alejado del afloramiento, comienzan a aparecer los núcleos y derivados en altas proporciones, así como piezas formatizadas. La densidad artefactual en las cuadrículas 2, 3 y 4 es alta, sobre todo en la cuadrícula 3, donde se emplaza la plataforma de trabajo, lugar preparado para el trabajo de desbaste de piezas. Ahí se invirtió energía en la preparación de la superficie, con el objetivo de proveer un espacio particular de trabajo de talla lítica.

Discusión y conclusiones

La fuente de Linzor se compone de varias áreas funcionales relacionadas con la producción lítica, determinadas a partir de la distribución espacial de las distintas categorías identificadas. Las actividades de extracción de materia prima lítica se dan claramente en el sector cantera (Figura 2), donde constituye la única actividad ejecutada. El desbaste de piezas en la cantera ocurre en el talud adyacente, donde se diversifican las actividades de talla realizadas, tal como ocurre en el sector taller.

Se puede observar el desarrollo de diferentes actividades (en lo que a secuencias de reducción se refiere) en uno y otro sector, pero, además, el análisis indica que dentro de cada uno de estos existen diferencias importantes en relación con el uso del espacio en que se llevó a cabo el proceso de producción. Las diferencias observadas se refieren, fundamentalmente, al tipo y la intensidad de las actividades desarrolladas dentro del sitio, que van desde la extracción de materia prima en el afloramiento rocoso, el desbaste inicial e intermedio de núcleos para la obtención de formas base –lascas principalmente– que, en algunos casos, fueron retocadas y en otros no, y la formatización de matrices, tanto bifaciales como no bifaciales. Las matrices bifaciales serían uno de los productos que se están generando en esta fuente de materia prima para su distribución en otros sitios, donde se llevarían a cabo las etapas finales de reducción de artefactos y su uso. Algunos de los materiales que representan lo transportado desde la fuente se muestran en la Figura 6.

La distribución del afloramiento en el sector cantera determina que sea allí donde se lleve a cabo la extracción de lascas-núcleo, pero la ausencia de evidencia de talla da cuenta de una decisión de trasladar estas piezas a otros sectores, cercanos a la misma fuente para proseguir con el trabajo. Así es como el desbaste de núcleos se intensifica fuera del área de la cantera y aparecen etapas más avanzadas de la secuencia de reducción acreditadas en los derivados que se analizaron e identificaron.

Respecto del análisis del material lítico procedente de la excavación de los pequeños pozos de las unidades de 0,1 x 0,1 m y en los que se recolectó únicamente material de tamaño inferior a los 4 cm, se consideró que corresponden a derivados producto del desbaste sincrónico más que a muestras de algún evento estratigráfico diferente al que se observa en la superficie. Se trata de piezas que, por su menor tamaño, pudieron migrar o quedar enterradas producto de la misma circulación de las personas por el sitio y por procesos propios de formación y transformación de los sitios arqueológicos. El uso



Figura 6. Materiales formatizados obtenidos en la fuente de Linzor. A. Preforma unifacial inicial; B. Preforma unifacial avanzada; C. Preforma bifacial inicial; D. Preforma bifacial avanzada y con fractura transversal.

diacrónico de la fuente, creemos, se encuentra representado en la extensión superficial del material lítico más que en intensidad estratigráfica del sitio.

El análisis lítico realizado aportó dos datos: el primero muestra la naturaleza muy quebradiza de esta materia prima, lo cual es concordante con sus características petrográficas y químicas, razón por la cual, al ser tratada por percusión dura, genera gran cantidad de fragmentos angulares; el segundo, la presencia de desbaste bifacial y marginal en este taller, no solamente el desbaste inicial de piezas, lo que nos ayuda a comprender el objeto que se está obteniendo mediante un trabajo especializado en este lugar.

Respecto de la relación de esta cantera-taller con otros sitios arqueológicos, mediante el análisis de la morfología y los procesos tecnológicos involucrados en la fabricación de los materiales de la fuente de Linzor, fue posible evidenciar algunos nexos de esta fuente con ciertos sitios de la cuenca del río Salado, coincidentes con las formas base necesarias para la fabricación de puntas de dardo y elementos para cortar y raer característicos de los períodos Arcaico y Formativo en la subregión del río Salado. Tal es el caso de los Aleros Huiculunche, Toconce y Derrumbado, sitios de los cuales fueron recuperados artefactos reducidos bifacialmente sobre dacitas vítreas, con una cronología que abarca los períodos Arcaico Medio y el Formativo Temprano. Estos artefactos se reconocen en la literatura arqueológica de la zona como puntas de dardo (de Souza 2003, 2004a, 2004b; Rees y de Souza 2004). Durante ambos períodos se fabricaron también artefactos orientados a actividades de corte y para raer (Rees y de Souza 2004). Proponemos, a modo de hipótesis, que tal vez algunos de esos artefactos se manufacturaron a partir de formas base obtenidas en la fuente de Linzor; por ejemplo, lascas retocadas o matrices de reducción unifacial y bifacial.

Por otra parte, los análisis de procedencia que se realizaron sobre una muestra de artefactos sobre dacitas vítreas provenientes de algunos sitios arqueológicos de la cuenca del río Salado, el salar de Atacama y el altiplano de Lípez (Seelenfreund *et al.* 2009), permitieron plantear con mayor certeza cuáles asentamientos se relacionaron, efectivamente, con Linzor, y establecer vinculaciones cronológicas más concretas, aspectos que igualmente permiten situar en la diacronía la explotación de la fuente. Esta información ha sido fundamental para realizar inferencias acerca de los motivos que llevaron a las poblaciones cazadoras-recolectoras con pastoralismo incipiente que habitaron la subregión a explotar esta fuente en particular y por un largo período de tiempo.

Basados en los análisis, se determinó que la materia prima de Linzor circuló en un amplio territorio y que el área de influencia de la cantera varió a lo largo de los tres períodos estudiados (Arcaico Medio, Formativo Temprano y Formativo Tardío). Los sectores aludidos corresponden a la cuenca del río Toconce, la vega de Turi, el curso inferior del río Caspana y la cuenca superior de la quebrada de Incahuasi (Seelenfreund *et al.* 2009). La mayoría de los sitios que presentan dacitas vítreas de Linzor datan del Formativo Temprano o presentan estratos correspondientes a ese período dentro de secuencias ocupacionales más amplias (como el caso del Alero Toconce). Los demás sitios relacionados a la cantera-taller de Linzor se corresponden con períodos específicos: Alero Derrumbado, ubicado muy cerca de la fuente y asociado al período Arcaico

Medio, mientras que los sitios de Incahuasi Aldea, Confluencia y Doña Marta, datan del Formativo Tardío (ver Figura 1).

Si bien en este estudio no se profundizó en algunos elementos asociados a las actividades extractivas, en particular la presencia de huellas y caminos en la cantera-taller de Linzor, estos acreditan la inserción de este lugar y su particularidad en redes de interacción más amplias, incluso a nivel macrorregional. Considerando que la fuente de Linzor se halla en el paso al altiplano de Lípez y que abasteció de dacitas vítreas a un rango territorial bastante amplio y por un largo período de tiempo, se trata de un área de aprovisionamiento lítico de importancia para la región. Sería interesante profundizar en el estudio de las huellas asociadas considerando la recurrencia de la asociación de fuentes de aprovisionamiento lítico con senderos, huellas troperas y de carreta. Para la depresión intermedia se cuenta con los estudios de Blanco (Blanco 2021; Blanco *et al.* 2010; Blanco *et al.* 2017), que han profundizado en el análisis de las rutas y las zonas de abastecimiento desde la perspectiva de los estudios internodales (Berenguer y Pimentel 2017; Nielsen 2006).

Respecto de la metodología propuesta y el análisis *in situ*, la revisión de este trabajo y la comparación con trabajos tradicionales en que se recolectó el material para su análisis en laboratorio, se constata su utilidad como método válido de recolección de información en terreno que permite recopilar datos útiles para la interpretación del material en los términos propuestos. La muestra trabajada fue adecuada para inferir el funcionamiento interno de la fuente. Su análisis se orientó, de manera dirigida, a áreas de actividad detectadas en un recorrido completo realizado previamente. De este modo, la muestra trabajada, si bien es pequeña, permitió cumplir los objetivos propuestos para la investigación. Por todo ello, se valida el análisis *in situ* como método de recolección de datos en terreno. Su aplicación y porcentajes de análisis dependerán de los objetivos y el contexto en que se enmarca el estudio.

Por último, también es necesario mencionar lo ineludible de la implementación de análisis fisicoquímicos y/o petrográficos, según corresponda, a los materiales líticos recuperados y estudiados en distintos contextos para generar conocimiento que puede ser utilizado en el futuro en estudios y análisis de procedencia de materias primas líticas.

Agradecimientos. Este trabajo corresponde a la memoria de título en arqueología “Análisis en una fuente de dacitas vítreas, el caso de Linzor: II Región,” de la Universidad de Chile, realizada bajo el alero del proyecto FONDECYT 1040633 “Aplicación de la física nuclear al estudio de sistemas de producción y distribución de material lítico en la arqueología del norte de Chile”, de Andrea Seelenfreund.

Referencias citadas

- Andrefsky, W. 2005. *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*. 2ª edición. Cambridge University Press, Cambridge.
- Aschero, C. A. 1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe técnico. CONICET, Buenos Aires.
- Aschero, C.A. 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Apéndices A-C. Revisión. Cátedra de ergología y tecnología. Departamento de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, MS.
- Ayres, W. S., G. C. Goles y F. Beardsley. 1997. Provenance study of lithic materials in Micronesia. En: *Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: An Interdisciplinary Approach*, editado por Marshall I. Weisler, pp. 53-67. New Zealand Archaeological Association, Auckland.
- Baeza, V. y J. González. 2017. Informe de protección, recolección y análisis lítico: Proyecto modificación II mina Altamira, II Región. Archivo Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Santiago. Manuscrito.
- Barros, M. P. y P. G. Messineo. 2004. Identificación y aprovisionamiento de ftanita o chert en la cuenca superior del arroyo Tapalqué (Partido de Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Atacameños* 28 (2): 87-103. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432004002800008>
- Bayón, C. y N. Flegenheimer. 2004. Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28 (2): 59-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432004002800006>.
- Beardsley, F., W. S. Ayres y G. C. Goles. 1991. Characterization of Easter Island Obsidian Sources. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 11: 178-187.
- Beck, C. y G. T. Jones. 1994. On-Site Artifact Analysis as an Alternative to Collection. *American Antiquity* 59 (2): 304-315.

- Berenguer, J. y G. Pimentel. 2017. Introducción al estudio de los espacios internodales y su aporte a la historia, naturaleza y dinámica de las ocupaciones humanas en zonas áridas. *Estudios Atacameños* 56 (3): 3-11.
- Berón, M. y R. Curtoni. 2002. Propuestas metodológicas para la caracterización arqueológica de canteras y talleres de la meseta del fresco (La Pampa, Argentina). En: *Del mar a los salitrales, diez mil años de historia pampeana en el umbral del Tercer Milenio*, editado por D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva, pp. 171-184. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Blanco, J. F. 2021. *Prácticas líticas y minerales en el desierto bajo de Atacama: Estudio internodal sobre movilidad prehispánica entre costa y oasis*. Tesis para optar al grado de doctor en arqueología. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil.
- Blanco, J. F., M. de la Maza y C. Rees. 2010. Cazadores recolectores costeros y el aprovisionamiento de recursos líticos: Perspectivas interpretativas de los eventos de talla en el desierto absoluto. *Werken* 13: 45-68.
- Blanco, J. F., I. Correa, C. Flores y G. Pimentel. 2017. La extracción prehispánica de recursos minerales en el internodo Quillagua-costa, desierto de Atacama. *Estudios Atacameños* 56 (3): 77-102. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432017005000003>
- Bobillo, F. y S. Hocsman. 2015. Mucho más que sólo aprovisionamiento lítico: Actividades en canteras y prácticas sociales en las fuentes de Pampa Oeste, Quebrada Seca y Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Revista del Museo de Antropología* 8 (1): 23-44. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v8.n1.11458>
- Borie, C., X. Power, S. Parra, H. Salinas, P. Rostan, P. Galarce, I. Peña y F. Traverso. 2017. Tras la huella del sílice pampino: Nuevas metodologías para el rastreo de las áreas fuente de aprovisionamiento lítico en Taltal. *Estudios Atacameños* 56 (3): 103-131.
- Carrasco, C. 2004. Uso de tecnologías líticas entre el Arcaico Tardío y el Período Tardío: El modelo de la localidad de Caspana. En: Simposio Perspectivas Teóricas y Metodológicas en los Estudios Líticos. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 36 (1): 29-35.

- Castelleti, J. 2001. *Canteras prehispánicas y posthispánicas en el cordón de Chacabuco: Su detección sobre la base de un modelo geológico-arqueológico*. Informe Proyecto FONDECYT 1990067. Manuscrito.
- Charlin, J. 2002. Aprovechamiento de materias primas líticas en el N.O. de la provincia de la pampa a fines del siglo XIX. En: *Del mar a los salitres, diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*, editado por D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva, pp. 205-218. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Clark, J. E. y T. A. Lee. 1990. Intercambio de obsidiana y las primeras economías públicas en Chiapas, México. En: *Nuevos enfoques en el estudio de la litica*, editado por María de los Dolores Soto de Arechavaleta, pp. 347-404. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- De Souza, P. 2003. *Tecnología lítica y sistemas de asentamiento de los cazadores-recolectores del Arcaico Temprano y Medio en la cuenca superior del río Loa*. Memoria para optar al título profesional de arqueólogo. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias sociales, Universidad de Chile.
- De Souza, P. 2004a. Cazadores recolectores del Arcaico Temprano y Medio en la cuenca superior del río Loa: Sitios, conjuntos líticos y sistemas de asentamiento. *Estudios Atacameños* 27 (1): 7-43.
- De Souza, P. 2004b. Tecnologías de proyectil durante los periodos Arcaico y Formativo en el Loa superior. *Chungara, Revista de Antropología* 36(1): 61-76.
- Escola, P. 2004. Variabilidad en la explotación y distribución de obsidianas en la Puna Meridional argentina. *Estudios Atacameños* 28(2): 9-24.
- Galarce, J. 2004. *Cazadores recolectores tempranos en la costa sur del semiárido: Aprovechamiento y procesamiento de recursos líticos*. Memoria para optar al título profesional de arqueólogo. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias sociales, Universidad de Chile.
- Gaxiola, M. y J. E. Clark. 1989. *La obsidiana en Mesoamérica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

- Hayden, B., Franco, N., Spafford, J. 1996. Evaluating Lithic Strategies and Design Criteria. En: *Stone Tools: Theoretical Insights into Human Prehistory*, editado por G.H. Odell, pp. 9-50, Plenum, Nueva York.
- Hermes, O. D., B. E. Luedtke y D. Ritchie. 2001. Melrose Green Rhyolite: Its Geologic Setting and Petrographic and Geochemical Characteristics. *Journal of Archaeological Science* 28 (9): 913-928. <https://doi.org/10.1006/jasc.2000.0605>
- McBryde, I. 1973. Stone Arrangements and a Quartzite Quarry Site at Brewarrina. *Mankind* 9 (2): 118-121. <https://doi.org/10.1111/j.1835-9310.1973.tb01383.x>
- McCoy, P.C. 1977. The Mauna Kea Adze Quarry Project: A Summary of the 1975 Field Investigations. *Journal of Polynesian Society* 86 (2): 223-244.
- McCoy, P. C. & R. A. Gould. 1977. Alpine Archaeology in Hawaii. *Archaeology* 30 (4): 234-243.
- Nielsen, A. 2006. Estudios internodales e interacción interregional en los Andes circumpuneños: Teoría, método y ejemplos de aplicación. En: *Esferas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales modernas en los Andes sur centrales*, editado por H. Lechtman, pp. 29-62. Instituto de Estudios Peruanos, Institute of Andean Research, Lima.
- Nieto, R y F. López. 1990. Los contextos arqueológicos en yacimientos de obsidiana. En *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*, editado por María de los Dolores Soto de Arechavaleta, pp. 177-214. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rees, C. y P. De Souza. 2004. Producción lítica durante el período formativo en la subregión del río Salado. *Chungara, Revista Chilena de Antropología* 36 (1): 453-465.
- Salgán, M., G. Bertotto y M. Garrido. 2014. Petrografía y procedencia de rocas silíceas en La Payunia (Malargüe, provincia de Mendoza). *Intersecciones en Antropología* 15 (2): 363-375.
- Seelenfreund, A. 1985. *The Exploitation of Mayor Island Obsidian in Prehistoric New Zealand*. Tesis para optar al grado de doctor en arqueología. University of Otago, Dunedin, Nueva Zelanda.

- Seelenfreund, A., C. Sinclair; P. de Souza; M. I. Dinator, E. Fonseca, M. Chesta y J. M. Morales. 2004. Caracterización de lavas vítreas de fuentes y sitios arqueológicos del Formativo Temprano en la subárea circumpuneña: Resultados preliminares y proyecciones para la prehistoria atacameña. *Estudios Atacameños* 28 (2): 45-48.
- Seelenfreund, A., E. Fonseca, F. Llona, L. Lera, C. Sinclair y C. Rees. 2009. Geochemical Analysis of Vitreous Rocks Exploited During the Formative Period in the Atacama Region, Northern Chile. *Archaeometry* 50 (1): 1-25.
- Shackley, M. S. 1998. Geochemical Differentiation and Prehistoric Procurement of Obsidian in the Mount Taylor Volcanic Field, Northwest New Mexico. *Journal of Archaeological Science* 25 (11): 1073-1082.
- Shackley, M. S. 2005. Source Provenance of Obsidian and Dacite Paleoindian and Puebloan Period Artifacts from Northern New Mexico. Informe. Archaeological Research Facility, University of California Berkeley. <https://escholarship.org/uc/item/8w00k3cz>.
- Shackley, M. S. 2011. Sources of Archaeological Dacite in Northern New Mexico. *Journal of Archaeological Science* 38 (5): 1001-1007.
- Spence, M. 1990. El estado de investigaciones líticas en Mesoamérica. En *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*, editado por María de los Dolores Soto de Arechavaleta, pp. 431-442. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Torrence, R. 1981. *Obsidian in the Aegean: Towards a Methodology for the Study of Prehistoric Exchange*. Tesis para optar al grado de doctor en arqueología. University Microfilms International. Ann Arbor, Michigan.
- Walls, J. Y. 1974. Argillite Quarries of the Nelson Mineral Belt. *New Zealand Archaeological Association* 17 (1): 37-43.



LA PUERTA FUNDICIÓN: UN SITIO METALÚRGICO TEMPRANO EN EL VALLE DE COPIAPÓ, REGIÓN DE ATACAMA, NORTE DE CHILE

LA PUERTA FUNDICIÓN: AN EARLY METALLURGICAL SITE IN THE COPIAPÓ VALLEY, ATACAMA REGION, NORTHERN CHILE

María Teresa Plaza¹ y Francisco Garrido²

Resumen

Este trabajo presenta las evidencias más tempranas de metalurgia en el valle de Copiapó, Región de Atacama, norte de Chile, correspondientes al sitio La Puerta Fundición. Nuevos fechados radiocarbónicos y el análisis de minerales, escorias y objetos de metal revelan que las comunidades Molle desarrollaron técnicas para extraer cobre desde el período Alfarero Temprano (1-800 d.C.). Los metalurgistas alcanzaron temperaturas entre 1.000-1.100 °C, condiciones redox oxidantes, y que procesaron minerales de malaquita con impurezas de arsénico, azufre y antimonio. La heterogeneidad química y microes-

Abstract

In this paper, we present the earliest evidence of metallurgy in the Copiapó Valley, Atacama region, northern Chile, corresponding to La Puerta Fundición site. New radiocarbon dating and analyses of ores, slags, and metal objects, reveal that El Molle communities developed techniques for copper smelting during the Formative period (AD 1-800). Metallurgists achieved temperatures between 1000-1100°C, under oxidizing redox conditions, and processed malachite ores containing arsenic, sulphur, and antimony impurities. The chemical and microstructural heterogeneity of the slags suggest that working pa-

1. Escuela de Antropología, Pontificia Universidad Católica, Chile.
mplaza@uc.cl

2. Museo Nacional de Historia Natural, Chile. francisco.garrido@mnhn.gob.cl

tructural de las escorias sugiere que los parámetros de trabajo fueron relativamente inestables, pero, a pesar de esto, lograron extraer cantidades suficientes de cobre para un uso a baja escala. El uso de bronce estañífero y cobre arsenical en los objetos terminados implica relaciones con el noroeste argentino, así como la posible manufactura local de alguna de estas piezas.

Palabras clave: escorias, metalurgia temprana, cobre, El Molle, Copiapó.

rameters were relatively unstable. Nevertheless, they managed to extract enough amounts of copper for low-scale use. The use of tin-bronze and arsenical copper in finished objects implies connections with north-western Argentina, as well as the potential local manufacture of some of these pieces.

Keywords: slags, early metallurgy, copper, El Molle, Copiapó.

Las primeras piezas de metal aparecen en el valle de Copiapó durante el período Alfarero Temprano (PAT, 1-800 d.C.) y corresponden a seis objetos hechos en cobre: tres pinzas, un anillo, un brazalete y un fragmento de cintillo (Figura 1) (Niemeyer 1998a). Todas las piezas fueron recuperadas de contextos funerarios asociados al complejo cultural El Molle (Niemeyer 1998a). Como estos objetos son —a primera vista— simples, hechos a partir de cobre martillado y recocido sin decoración, se ha asumido que las piezas del período habrían sido elaboradas en cobre nativo (Cornely 1958; Iribarren 1967, 1974; Niemeyer 1998a; Niemeyer *et al.* 1989) utilizando técnicas rudimentarias (Iribarren 1967, 1974; Niemeyer *et al.* 1989). Tecnológicamente, esto implica que los artesanos molle habrían “trabajado el metal” solo martillando y, posiblemente, recociendo el metal nativo, pero sin desarrollar un proceso metalúrgico extractivo propiamente tal (Niemeyer 1998a), entendiendo este como un proceso químico donde se reduce el mineral de cobre a cobre metálico (Killick 2014; Martín-Torres 2002; Mohen 1992; Ottaway 2001).

Lo anterior es importante, ya que el uso no excluyente de ambas técnicas tiene implicancias diferentes en relación con la complejidad tecnológica y la organización productiva de una sociedad. La metalurgia extractiva requiere de una serie de etapas y decisiones previas que incluyen la búsqueda, la extracción y el procesamiento de las materias primas, como los minerales y el combustible; la generación de estructuras o espacios de combustión; el conocimiento de los vientos y la geografía locales, y/o cómo determinar la ubicación

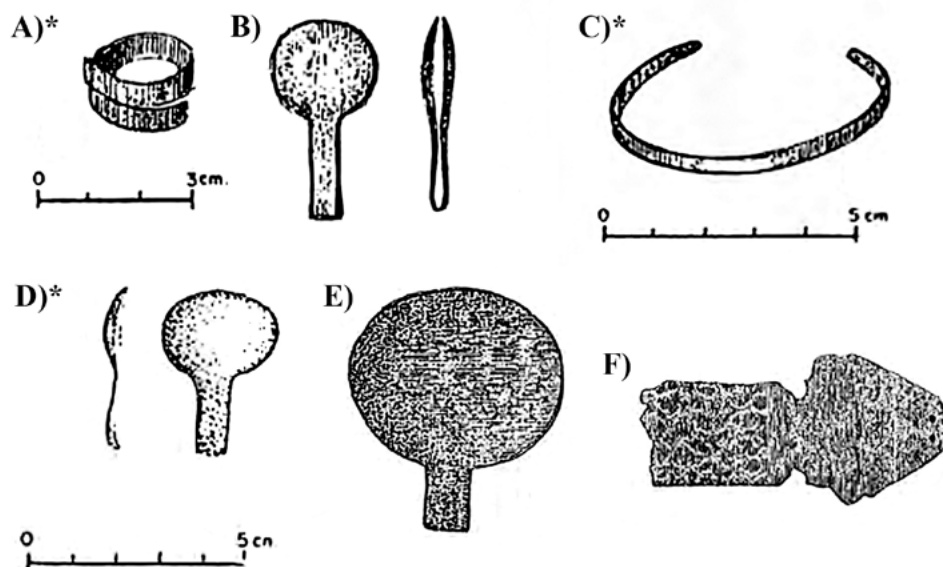


Figura 1. Piezas de metal del complejo cultural El Molle del valle de Copiapó. Anillo (A), pinza (B) y brazalete (C) de Carrizalillo Chico; Pinza (D) del túmulo 13 de El Torín; Pinza (E) y fragmento de cintillo (F) del túmulo 1 de Cabra Atada (Niemeyer 1998a). Las piezas A, C y D se analizan en este trabajo.

de los fogones u hornos, entre otros (Hauptmann 2007, 2020; Rehder 2000). Esto implica una logística compleja, donde pueden participar una o más personas de una o varias comunidades (Garrido y Plaza 2020; Hauptmann 2020; Ottaway 2001; Plaza *et al.* 2023). Además, necesita de un conocimiento especializado de la manipulación de estos materiales para alcanzar las condiciones necesarias (ej. temperaturas, atmósferas) que permitan la transformación de la materia para pasar de un mineral verde a un metal rojizo (González 2004; Hauptmann 2020; Ottaway 2001).

El trabajo del metal nativo, si bien requiere de una etapa de búsqueda y recolección, puede, en algunos casos, ser bastante directo (Martin 1999; Pompeani *et al.* 2021; Smith 1967; *cfr.* Thornton 2009). El cobre se puede trabajar de tres formas, según Maddin *et al.* (1980): a partir de martillado en frío (Smith 1967), de martillado y recocido, o ser fundido y luego trabajado. Todos estos casos implican una transformación física del metal, pero no un cambio químico de la materia, como en el caso de la conversión de la metalurgia extractiva. Esta última supone, por lo tanto, el manejo de conocimientos especializados y más complejidad, entendida como una mayor cantidad de etapas, procedimientos y energía invertida para llegar al metal que será utilizado (González 2004). Por su parte, el trabajo en metal nativo requiere de menos pasos tecnológicos y, por ende, refleja una menor complejidad en cuanto a la producción de objetos.

Al mismo tiempo, en muchas sociedades, la transformación química profunda que implica el proceso de fundición confiere un alto valor simbólico tanto al proceso mismo como al metal resultante (Budd y Taylor 1995; Eliade 2016; Helms 1993), al entenderlo como algo casi “sobrenatural” en función del cambio en la esencia del material (de lo natural a lo cultural). A propósito de ello, Helms (1993) entendiendo esta transformación como algo casi “sobrenatural” en función del cambio en la esencia del material: de lo natural a lo cultural (Helms 1993). Así, su estudio puede revelar parte de los aspectos cosmológicos y creencias de las sociedades que desarrollaron y utilizaron esta tecnología (Budd y Taylor 1995; Eliade 2016 [1974]; Helms 1993; Hosler 1994; Saunders 2011, 2003, 2004).

A nivel analítico, puede ser difícil determinar si un objeto terminado fue hecho de cobre de fundición o de cobre nativo (Maddin *et al.* 1980). Si se considera la composición química, el cobre nativo es extremadamente puro, sin –o solo con trazas– de impurezas disueltas de otros metales (*e.g.* plata, arsénico, estaño o azufre) (Renfrew y Bahn 2004: 348; Smith 1967). Sin embargo, el cobre nativo puede fundirse y absorber impurezas de minerales asociados como el arsénico (Thornton *et al.* 2002). El cobre de fundición, por su parte, puede contener otros metales dependiendo de la mena utilizada (*e.g.* plata, arsénico, azufre, antimonio, zinc, hierro), pero si es obtenido de malaquita o calcopirita pura también puede generar un cobre sin impurezas (Maddin *et al.* 1980; Petersen 1970; Plaza *et al.* 2023). Por lo tanto, la composición química por sí sola no es un indicador seguro del tipo de cobre utilizado.

Si se considera su microestructura, el cobre nativo podría ser diferenciado a través de un análisis metalográfico. En general, se espera que este tenga granos de gran tamaño, los cuales estarían extremadamente deformados por el martillado y presentarían maclas de recocido muy esporádicas y aisladas, de gran tamaño y deformadas. No exhibiría evidencias de recrystalización (producto del recocido) ni tendría inclusiones de óxidos de cobre (producto de la entrada de oxígeno durante la fundición) (Maddin *et al.* 1980; Smith 1967). Sin embargo, estas características de la microestructura solo son identificables si el cobre nativo fue trabajado en frío; una vez que este es recocido o fundido, es imposible diferenciarlo del cobre de fundición (Maddin *et al.* 1980).

En consecuencia, la forma más concreta de saber si se practicó metalurgia extractiva es encontrar restos de fundición como escorias o minerales asociados a restos de hornos o fogones. Evidencias de esta naturaleza asociadas al PAT han sido evasivas hasta ahora, con excepción de posibles escorias recuperadas en el sector habitacional del sitio Carrizalillo Chico (Niemeyer *et al.* 1989). En este trabajo, presentamos las primeras evidencias de metalurgia

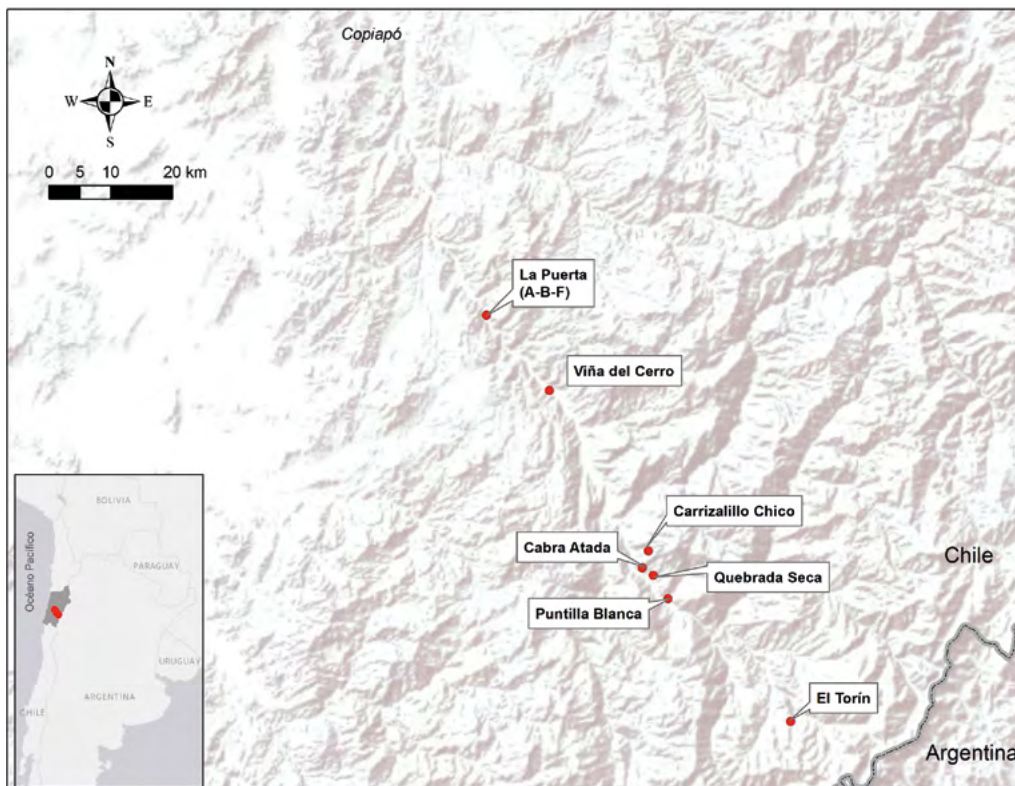


Figura 2. Mapa con la ubicación de los sitios mencionados en el texto.

temprana en el valle de Copiapó, que analizamos para reconstruir los parámetros técnicos alcanzados por los primeros metalurgistas del valle, asociados cronológicamente a lo conocido como complejo cultural El Molle. La presencia de claras actividades de fundición para esta época alude a una habilidad y una complejidad a nivel tecnológico mayor a la que se había planteado para estas comunidades, y sugiere, además, que algunos de los objetos encontrados en el valle podrían ser de manufactura local.

Complejo cultural El Molle en el valle de Copiapó

La ocupación Molle en el valle de Copiapó consistió principalmente en la presencia de pequeñas aldeas con posible evidencia de trabajo agrícola y con cementerios de túmulos asociados (Niemeyer 1998a). Estas aldeas ubicadas en los afluentes del valle de Copiapó se desarrollaron aproximadamente entre los años 500 y 800 d.C., de acuerdo a los nuevos fechados obtenidos en individuos de sitios como El Torín, Carrizalillo Chico y Cabra Atada (Garrido y Morales 2021) (Figura 2). Si bien Niemeyer y su equipo han reportado fechados más tempranos para ocupaciones Molle en sitios como la Cueva del León

de 1940±50 a.p. (Niemeyer 1998a), el cual hemos recalibrado a 41 a.C.-214 d.C. ($p = 0.05$) con el programa Oxcal y la curva ShCal20 (Hogg et al. 2020), el fenómeno aldeano en el valle sería, al parecer, algo más tardío que lo pensado hasta ahora.

Los sitios aldeanos Molle con arquitectura de planta circular/elíptica están ausentes al sur del valle del Huasco, lo que posiblemente indica diferencias culturales más profundas entre el valle de Copiapó y los valles meridionales (i.e. Huasco, Elqui y Limarí) (Troncoso y Pavlovic 2013). Del mismo modo, en la zona de Copiapó tampoco se registra el prolífico arte rupestre de petroglifos, que sí se encuentra desde el Huasco hacia el sur.

Más allá de la arquitectura, cabe destacar que las ocupaciones Molle en Copiapó se caracterizan por la presencia de alfarería monocroma de perfil simple, con cuello ligeramente evertido y base apuntada, y en general con un tratamiento de superficie alisado. En El Torín (Túmulo 1) se ha reportado la presencia de al menos dos vasijas negras pulidas³, una de cuerpo cilíndrico y otra globular con asa de suspensión, las cuales claramente dan cuenta de una interacción con San Pedro de Atacama (Niemeyer 1994, 1998a; Stovel 2005, 2013). Entre otros elementos característicos de las poblaciones Molle de Copiapó, se destaca el uso del tembetá como adorno y elemento de expresión de identidad personal, especialmente en individuos masculinos (Niemeyer 1998a; Torres 2011), además del uso de pipas de piedra en forma de T invertida, las cuales podrían estar relacionadas con prácticas rituales de tipo chamánico.

Los metales, por su parte, tuvieron un uso limitado en la sociedad Molle. La presencia de únicamente seis artefactos de cobre en tres sitios sugiere un uso selectivo. Por ejemplo, de 37 individuos enterrados en túmulos de la aldea El Torín, solo se recuperó la mitad de una pinza de cobre asociada a un lactante. En el cementerio de Carrizalillo Chico, se encontró una pinza, un brazalete y un anillo; mientras que en la aldea Cabra Atada se recuperó un cintillo y una pinza de cobre asociada al entierro de un individuo masculino adulto (Niemeyer 1998a: Figura 31). En general, la sociedad Molle no evidencia un uso masivo de elementos suntuarios que pudiesen interpretarse como elementos de diferenciación social. Solo hay evidencia del uso de cuentas de mineral de cobre, concha y piedra calcárea, además de panes de pigmentos como ofrendas funerarias en entierros de infantes, tal como se observa en alguno de los montículos de El Torín y Cabra Atada (Niemeyer 1998a).

3. Tipos NP II y NP XIII, respectivamente, asociados principalmente a la fase Quitor (ca. 500-700 d.C.). El tipo NP II aparece, en algunos casos, asociado a cuerpos del período Formativo Tardío (ca. 300-500 d.C.) perteneciente a la fase Sequitor (100-500 d.C.) (Stovel 2005, 2013).

El uso del túmulo como estructura funeraria decae a partir del 800 d.C., pero vuelve a reaparecer posterior al 1000 d.C. asociado a poblaciones que poseen alfarería estilo Ánimas y La Puerta. Estos estilos se distinguen del Molle al exhibir cerámica pintada, predominantemente pucos y fuentes de gran tamaño (Niemeyer 1998b). Las poblaciones de este período también abandonan el uso de pipas de fumar y los tembetás. Al igual que el período anterior, existen variaciones entre el valle de Copiapó y los valles meridionales, donde carecen de aldeas y entierros en montículos (Garrido 2011; Troncoso y Pavlovic 2013). Después del PAT, también hay signos de interacción con poblaciones en el noroeste de Argentina, la cual se manifiesta en los estilos de cerámica encontrados en el sitio de La Puerta y otros del curso medio y alto del valle de Copiapó (Castillo *et al.* 1997; Niemeyer 1994).

El sitio La Puerta y su nueva cronología

El sitio La Puerta ha sido tradicionalmente considerado como uno de los principales exponentes del período Medio (800-1000 d.C.), caracterizado por la denominada cultura Ánimas y contemporáneo a otros sitios como Puntilla Blanca y Quebrada Seca (Niemeyer 1998b). Corresponde a un extenso cementerio de túmulos, donde —a diferencia de los cementerios Molle— una mayor presencia de elementos lapidarios como ofrenda fúnebre indican que su uso estuvo orientado a la demarcación de estatus y/o diferenciación social (Drennan y Peterson 2006; Earle 1997; Flad y Hruby 2007). Estos incluyen collares de cuentas hechos de minerales de cobre como malaquita, crisocola, azurita y turquesa presentes en casi todas las tumbas. Entre el relleno de algunos de los túmulos se encontraron, además, fragmentos de moldes metalúrgicos y algunos individuos enterrados tenían láminas de cobre. Se destaca el hallazgo de un vaso de plata o *kero* como una ofrenda excepcional asociada al entierro de un infante (Durán 1988; Niemeyer 1998b).

Sin embargo, la reevaluación de la historia ocupacional del sitio indica que posee una historia más larga, lo que invita a revisar la clasificación cronológica de los sitios del valle en general.

En el marco del proyecto Fondecyt 11170010, en 2019, nuestro equipo realizó nuevos análisis a los individuos de una parte del sitio, en particular aquellos enterrados en los túmulos masivos de La Puerta A, excavados por Hans Niemeyer y su equipo. Con base en los nuevos fechados es posible obtener dos conclusiones principales (ver Garrido y Morales 2021). Primero, que los individuos de los túmulos y aquellos enterrados en fosas dentro del sector denominado Necrópolis (Niemeyer 1998b) poseen fechas que se concentran

entre los años 1000 a 1200 d.C. (Garrido y Morales 2021). Si bien se sabía que el sitio La Puerta tenía una ocupación continua desde el período Medio en adelante, lo relevante es que el fenómeno de túmulos masivos no correspondería al período Medio, sino que el uso de estas estructuras se desplaza más bien hacia momentos iniciales del período Intermedio Tardío (1000-1400 d.C.).

Segundo –y muy relevante para nuestro caso–, nuevos fechados indican que la ocupación del sitio La Puerta habría comenzado durante el PAT (1-800 d.C.) (Figura 3). La fecha más temprana proviene del individuo 1 del túmulo 103⁴, datado en 1520±20 a.p. (UGAMS 36077, Fondecyt 11170010), equivalente a un rango de 577 a 645 d.C. ($p = 0.05$), calibrado con el programa Oxcal y la curva ShCal20 (Hogg *et al.* 2020). Entre las ofrendas asociadas a dicho túmulo se destaca un collar de cuentas blancas de concha y otro de cuentas calcáreas, muy similares a otros collares Molle encontrados en el sitio Carrizalillo Chico y descritos por Hans Niemeyer (1998b). Además, el túmulo contenía una vasija negra pulida de cuerpo globular con asas de suspensión, idéntica a otra asociada al individuo 7 del túmulo 1 del sitio El Torín. Esta vasija presenta una clara influencia del área de San Pedro de Atacama⁵, tal como pudimos corroborar al analizar las colecciones depositadas en el Museo Regional de Atacama en Copiapó. Este túmulo temprano fue excavado por Niemeyer en 1998, es inédito y representa una ocupación inicial de baja intensidad del sitio que se sostiene en el tiempo, como lo evidencian las fechas del túmulo 83 y la unidad 5 (sector habitacional), datados en 1270±20 a.p. (UGAMS 48872) y 1280±20 (UGAMS 48901), equivalente a un rango de 691-884 d.C. y 689-878 d.C., respectivamente ($p = 0.05$) (calibrado con el programa Oxcal y la curva ShCal20 [Hogg *et al.* 2020]), Figura 3).

Así, el túmulo 103 nos permite afirmar que en La Puerta hubo algún grado de ocupación anterior a Ánimas, al ser coherente con las fechas Molle del valle de Copiapó e indicar –al mismo tiempo– un uso prolongado del sitio desde fines del siglo sexto d.C. en adelante. Asociado a estas fechas tempranas de La Puerta, presentaremos a continuación un nuevo sitio denominado La Puerta Fundición (LPF), incluyendo su cronología y el análisis de sus materiales. LPF corresponde –hasta ahora– a la evidencia de metalurgia más antigua registrada para el valle de Copiapó y para la región de Atacama.

4. Túmulo excavado por Niemeyer (1998), no publicado antes.

5. Tipo NP XIII, fase Quitor, (ca. 500-700 d.C.) (Stovel 2005, 2013).

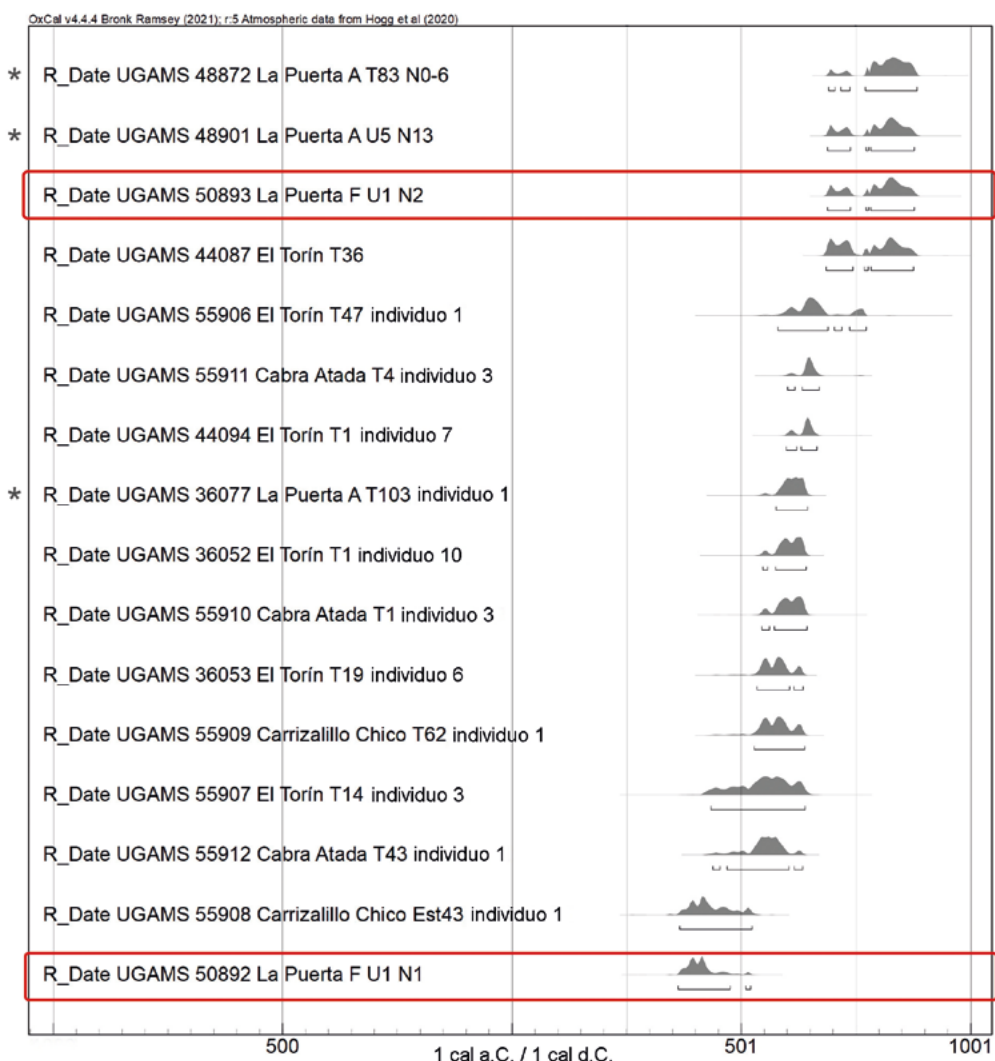


Figura 3. Fechas calibradas de sitios aldeanos Molle (El Torín, Cabra Atada y Carrizalillo Chico), La Puerta Fundición (en rojo) y las evidencias más tempranas de ocupación de La Puerta (*). Calibrado con OxCal usando la curva SHCal20 ($p = 0.05$) (Hogg *et al.* 2020).

La Puerta Fundición

En el lado nororiente del valle, inmediato al sur del cementerio de túmulos funerarios denominado por Hans Niemeyer como La Puerta B, y frente al sector denominado La Puerta A⁶, se identificó un área de actividad metalúrgica con restos de escorias y minerales en superficie (Figura 4). El sitio se encuentra en la ladera del cerro a unos 20-30 m de altura desde el fondo del valle, muy próximo a un sendero aterrazado de tránsito ocasional.

6. H Niemeyer dividió La Puerta en dos: sector A al W del río Copiapó y B al E.

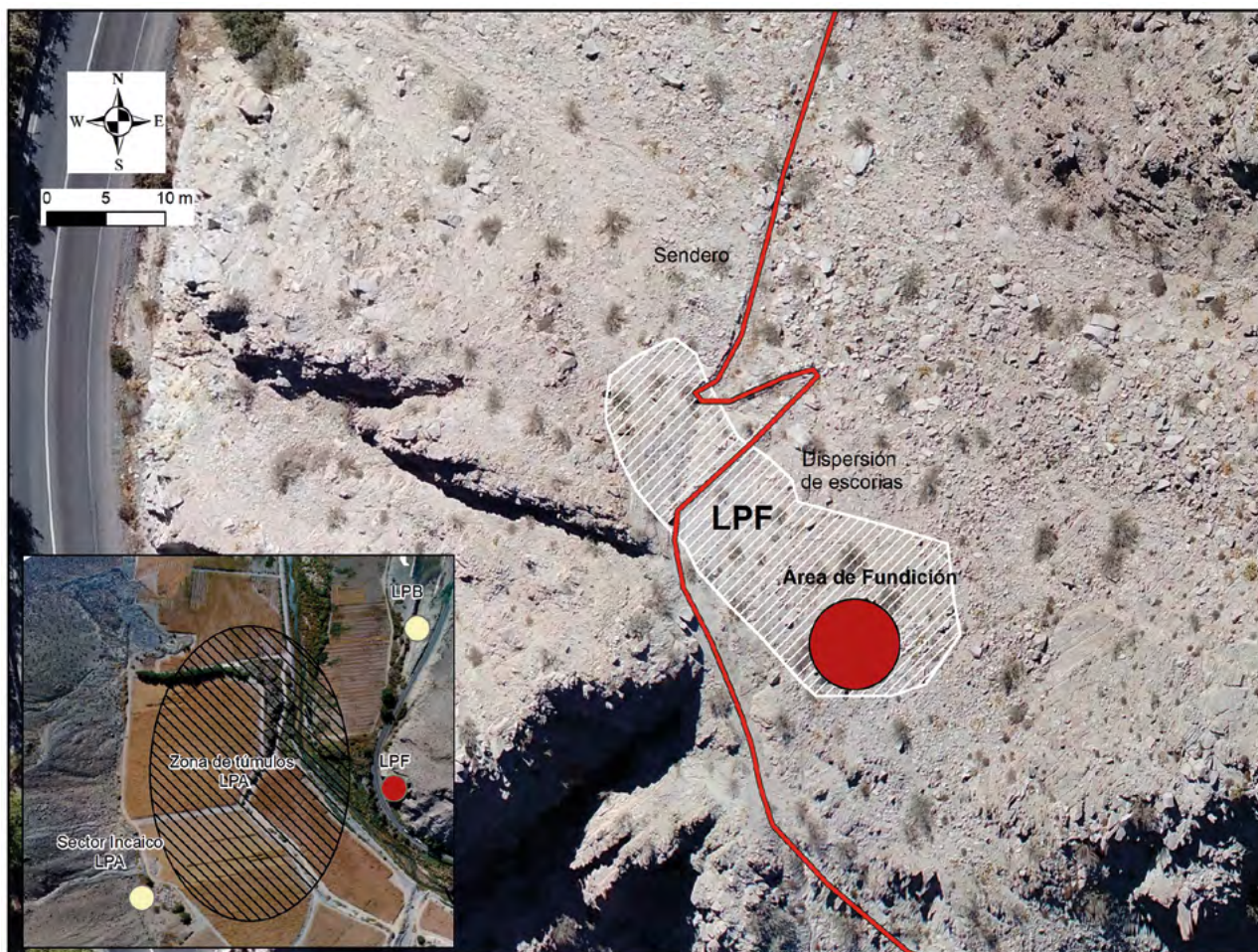


Figura 4. Imagen aérea del área de fundición del sitio LPF y su ubicación en relación con el sitio La Puerta A (LPA) y La Puerta B (LPB).

El área de fundición está localizada a unos 2 a 3 m sobre el sendero, siguiendo la pendiente natural. Allí se concentra un conjunto de rocas, sedimento, escoria y restos de mineral de cobre, cuyos fragmentos se han ido desplazando paulatinamente hacia la parte baja del cerro (Figura 5A-B). En general, la densidad de material es baja y tanto las escorias como los minerales se encuentran dispersos irregularmente en la superficie (Figura 5C).

Las evidencias de fundición están ubicadas de modo estratégico en un área expuesta a un flujo significativo y constante de viento, similar a lo observado en sitios como Viña del Cerro (Garrido y Plaza 2020; Niemeyer 1986; Plaza *et al.* 2023). No se encontraron restos claros de estructuras de combustión, pero sí rocas de diversos tamaños colapsadas sobre la ladera —algunas salpicadas con escorias—, sin una forma de estructura claramente distinguible. Lo más probable es que estas estructuras no hayan sido muy elaboradas y más bien fueran construcciones expeditivas para uso ocasional (Figura 5A-B). En los alrededores del sitio y en la parte alta de la ladera se registra material lítico en

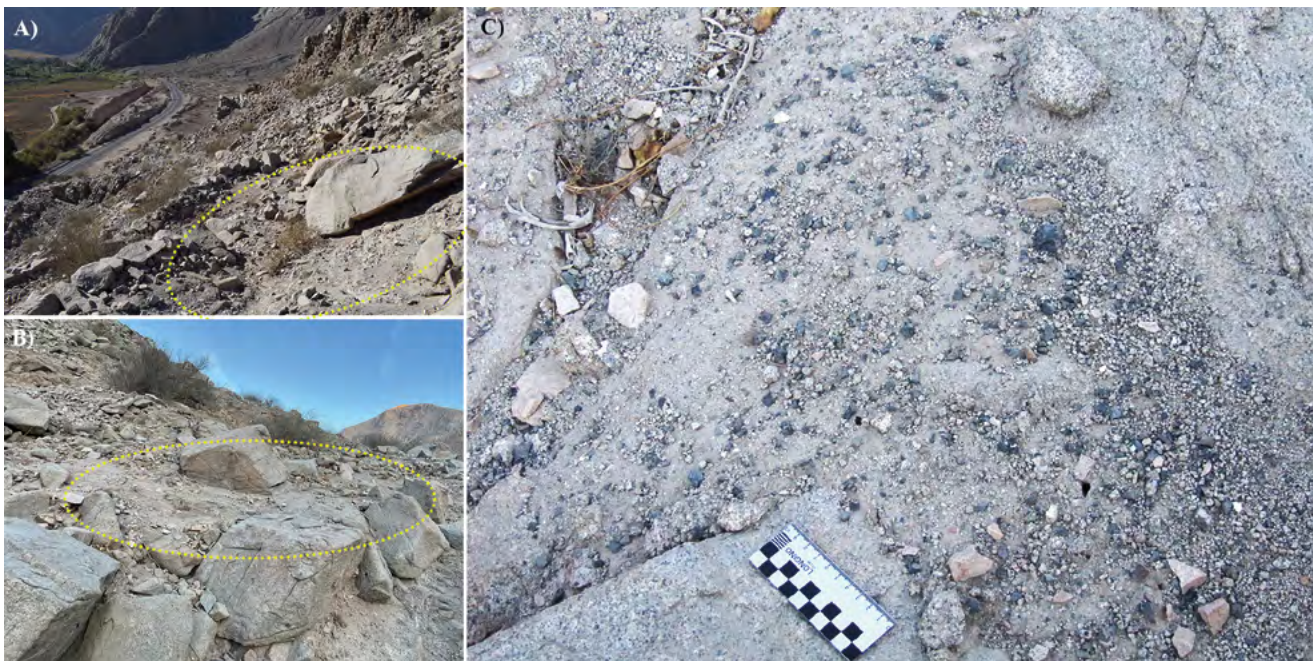


Figura 5. Sitio LPF. A) vista hacia el oeste del valle. B) vista frontal hacia el este, desde el sendero. C) detalle de la superficie del sitio LPF antes de realizar los pozos de sondeo. Los fragmentos negros corresponden a restos de escoria.

superficie, consistente en pequeñas lascas silíceas sin una asignación cronológica segura, las cuales indicarían que este sector se utilizó con propósitos variados.

Para comprender la estratigrafía y cronología del sitio, en 2020 se excavó un pozo de sondeo de 50 x 50 cm, a partir del cual se pudo determinar que el depósito cultural tenía 20 cm de profundidad⁷ (Figura 6). Originalmente pensamos que estas actividades de fundición podían ser de época incaica, pero finalmente los fechados dieron cuenta de una cronología más temprana. En la estratigrafía del perfil se distinguieron dos capas de carbón mezcladas con restos de escoria de entre 2 a 5 cm, separadas por un estrato de sedimento limo arenoso de espesor similar. Bajo los 20 cm continúa una capa de limo arenoso con clastos rocosos cercanos a los 10 cm, hasta alcanzar la roca madre del cerro a los 40 cm. Dada la pendiente y el colapso de las estructuras, es posible que la estratigrafía analizada esté invertida. Esta hipótesis se sustenta, además, en la datación radiocarbónica de los eventos de quema, donde el nivel superior es más antiguo que el inferior.

Los dos fechados obtenidos a partir de muestras de carbón asociadas a restos de escorias son: 1680 ± 20 a.p. (UGAMS 50892) y 1280 ± 20 a.p. (UGAMS 50893), que corresponden a 363-521 d.C. y 689-878 d.C. ($p = 0.05$) calibrado con el programa Oxcal y la curva ShCal20 (Hogg *et al.* 2020). Ambos fechados coinciden con el rango temporal conocido para el PAT regional e incluso el

7. Dentro del marco del proyecto Fondecyt 11170010.

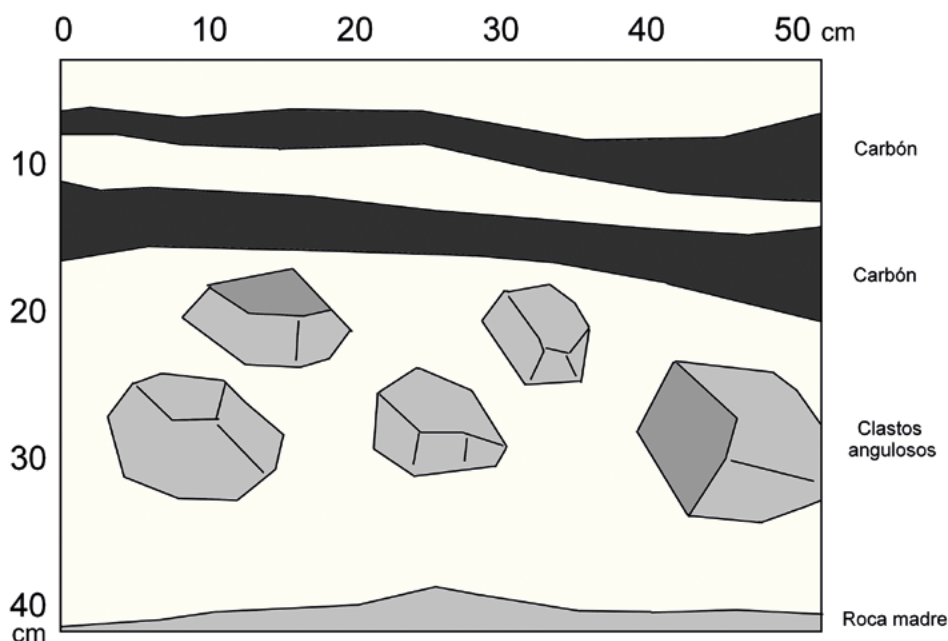


Figura 6. Estratigrafía del sitio a partir de un pozo de sondeo de 50 x 50 cm.

más reciente de los dos es coherente con la fecha de 577-645 d.C. del túmulo 103 del sitio La Puerta. Además, dichos fechados son contemporáneos a otros sitios Molle del valle de Copiapó, como El Torín y Carrizalillo Chico (Figura 3).

Análisis de los restos de fundición

Se analizaron cuatro fragmentos de mineral verde y ocho restos de escorias recuperadas del sitio LPF en excavación y como muestreo de superficie (Figura 7). Utilizamos microscopía óptica (OM), microscopía electrónica de barrido (SEM-EDS), fluorescencia de rayos X (WD-XRF) y difracción de rayos X (XRD) para caracterizar la microestructura, la mineralogía, la composición química y la cristalografía de las muestras. Los análisis se realizaron en los laboratorios del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH, Burgos, España), siguiendo el protocolo establecido en Plaza *et al.* (2023).

La mena

Las cuatro muestras minerales analizadas de LPF resultaron ser una combinación de malaquita –un carbonato de cobre– con una ganga compuesta de silicatos como cuarzos, epidota y filosilicatos (Tabla 1; Figura 7A). En una de las muestras (35LPB.M) se detectó brochantita, un sulfato de cobre que

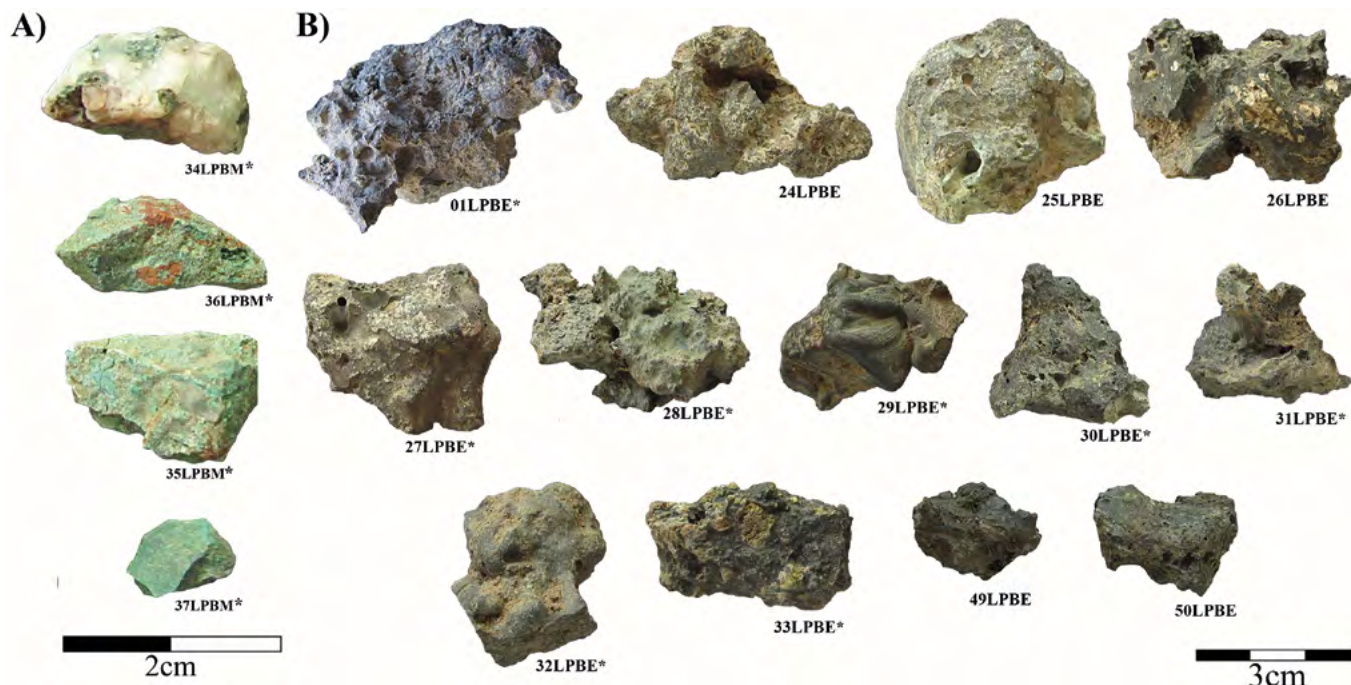


Figura 7: Minerales (A) y escorias (B) de LPF. Las muestras 29 y 32 son ejemplos de una textura fluida. (*) Muestras analizadas en este artículo.

comúnmente se encuentra asociado a la malaquita y que se forma en las zonas oxidadas o secundarias de los depósitos de cobre, principalmente en ambientes áridos (Anthony *et al.* 2005). Químicamente, las muestras son ricas en cobre ($42,8 \% \pm 22,8$; máx. $66,7 \% \text{ CuO}$) y silicio ($41,1 \% \pm 30,6$) y pobres en hierro ($3,8 \% \pm 3,9$). Las menas también contienen bajos porcentajes de azufre (SO_3), entre $0,4$ - $3,1 \%$, que probablemente proviene de minerales como la brochantita. En algunos casos se detectó arsénico ($2,7 \% \text{ As}_2\text{O}_5$) y antimonio ($3,6$ - $4,1 \% \text{ Sb}_2\text{O}_3$) (Tabla 2A).

Tipo de mineral	Mineral	Fórmula*	34LBP.M	35LBP.M	36LBP.M	37LBP.M
Carbonatos	Malaquita	$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$	xx	xx	xxx	xxx
Sulfuros	Brochantita	$\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$	-	xx	-	-
Silicatos	Cuarzo	SiO_2	xxx	xx	-	xx
	Epidota	$\text{Ca}_2(\text{Fe}^{++}, \text{Al})_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$	-	-	xx	-
	Filosilicatos	-	-	x	xx	-

Tabla 1. Mineralogía de cuatro muestras de mineral de LPF, expresada en la presencia relativa de diferentes minerales por XRD. Leyenda: xxx = $> 40 \%$ (fase mayor); xx = 10 - 40% (fase menor); x = $< 10 \%$ (trazas); - = no detectable. (*) Obtenido en <http://webmineral.com>

A) Mineral de cobre																		
Muestra	SiO ₂	CuO	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Sb ₂ O ₃	Na ₂ O	As ₂ O ₅	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	MnO	ZnO	BaO	PbO	Total analítico*
34LBPM	84,3	12,0	0,5	1,2	0,4	bdl	bdl	1,2	bdl	bdl	bdl	bdl	0,4	bdl	bdl	bdl	bdl	93,7
35LBPM	41,2	44,5	2,8	2,5	0,4	bdl	3,6	1,9	bdl	bdl	bdl	0,1	3,1	bdl	bdl	bdl	bdl	86,1
36LBPM	18,2	47,8	9,4	9,6	7,0	1,7	bdl	3,8	bdl	0,5	0,6	0,2	0,9	0,3	bdl	bdl	bdl	87,8
37LBPM	20,5	66,9	0,2	1,9	0,8	0,0	4,1	2,0	2,7	0,3	bdl	0,2	0,5	bdl	bdl	bdl	bdl	98,6
Promedio	41,1	42,8	3,2	3,8	2,1	≤1,7	≤4,1	2,2	≤2,7	≤0,5	≤0,6	≤0,2	1,2	≤0,3	-	-	-	
DS	30,6	22,8	4,3	3,9	3,2	1,2	0,3	1,1	-	0,1	-	0,03	1,3	-	-	-	-	
Min.	18,2	12,0	0,2	1,2	0,4	0,03	3,6	1,2	-	0,3	-	0,1	0,4	-	-	-	-	
Máx.	84,3	66,9	9,4	9,6	7,0	1,7	4,1	3,8	-	0,5	-	0,2	3,1	-	-	-	-	
B) Escorias																		
01LPBE	33,5	18,4	5,3	35,1	1,9	0,2	1,7	0,3	2,2	0,2	bdl	0,3	bdl	bdl	0,4	0,1	0,3	100,0
27LBPE	60,6	0,4	15,2	4,6	9,0	3,4	bdl	2,8	bdl	2,4	1,0	0,2	0,3	0,1	bdl	0,1	bdl	97,2
28LBPE	33,1	17,3	4,5	33,7	3,8	1,1	1,3	0,5	2,2	0,5	0,1	0,1	0,1	bdl	1,3	0,1	0,2	100,0
29LBPE	34,3	10,9	10,2	19,2	19,8	3,0	bdl	0,9	bdl	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	bdl	0,2	bdl	95,1
30LBPE	30,9	11,2	3,5	45,4	3,0	0,9	1,7	0,2	1,3	0,3	bdl	0,2	0,1	0,1	0,6	0,1	0,4	96,3
31LBPE	49,5	19,5	7,9	1,7	13,4	1,1	3,9	0,3	0,2	0,4	0,1	0,1	0,5	bdl	bdl	1,2	bdl	99,8
32LBPE	19,8	6,9	2,4	60,8	7,4	1,2	bdl	0,4	bdl	0,4	0,1	0,2	0,3	bdl	bdl	0,2	bdl	93,4
33LBPE	79,0	13,9	1,4	1,6	2,9	0,5	bdl	0,3	bdl	0,2	bdl	0,1	0,1	bdl	bdl	bdl	bdl	100,0
Promedio	42,6	12,3	6,3	25,3	7,7	1,4	1,1	0,7	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	
DS	19,2	6,5	4,6	22,1	6,3	1,2	1,4	0,9	1,0	0,7	0,3	0,1	0,2	0,1	0,5	0,4	0,2	
Min.	79,0	19,5	15,2	60,8	19,8	3,4	3,9	2,8	2,2	2,4	1,0	0,3	0,5	0,3	1,3	1,2	0,4	
Máx.	19,8	0,4	1,4	1,6	1,9	0,2	bdl	0,2	bdl	0,2	bdl	0,1	bdl	bdl	bdl	bdl	bdl	

Tabla 2. Composición química de A) cuatro muestras minerales y B) ocho muestras de escoria, por WD-XRF. Los valores están normalizados al 100 % y expresados en peso por porcentaje. El oxígeno es calculado por estequiometría. (*) Se reportan los totales analíticos. Leyenda: bdl = bajo límite de detección; (≤) = compuesto detectado en al menos una muestra.

Las escorias y el cobre

Las escorias de LPF son pequeños glóbulos densos e irregulares –en algunos casos con una textura fluida– de color gris oscuro, con áreas verdosas en superficie producto de la corrosión del cobre (Figura 7B). Miden aproximadamente 4 cm de largo y las ocho muestras analizadas pesaron 109 gr. Los resultados de la composición química (Tabla 2B) indican que las escorias de LPF son ricas en silicatos (42,6 %±19), con cantidades variables de óxidos de hierro (25,3 %±22), óxidos de cobre (12,3 %±6,5), cal (7,7 %±6,3) y alúmina (6,3 %±4,6). En algunos casos se identificaron porcentajes menores de óxidos de magnesio (< 3,4 %), antimonio (< 3,9 %) y arsénico (< 2,2 %). Su análisis interno reveló una textura heterogénea, que combina fragmentos minerales sin reaccionar o parcialmente reaccionados (ej. cuarzos) con áreas vítreas que efectivamente reaccionaron a las temperaturas (Figura 8C). En las zonas vitrificadas se formaron cristales de delafosita (CuFeO₂), magnetita (Fe₂O₃) y óxidos de cobre, como cuprita (Cu₂O) o tenorita (CuO) (Figura 8A-B). En ge-

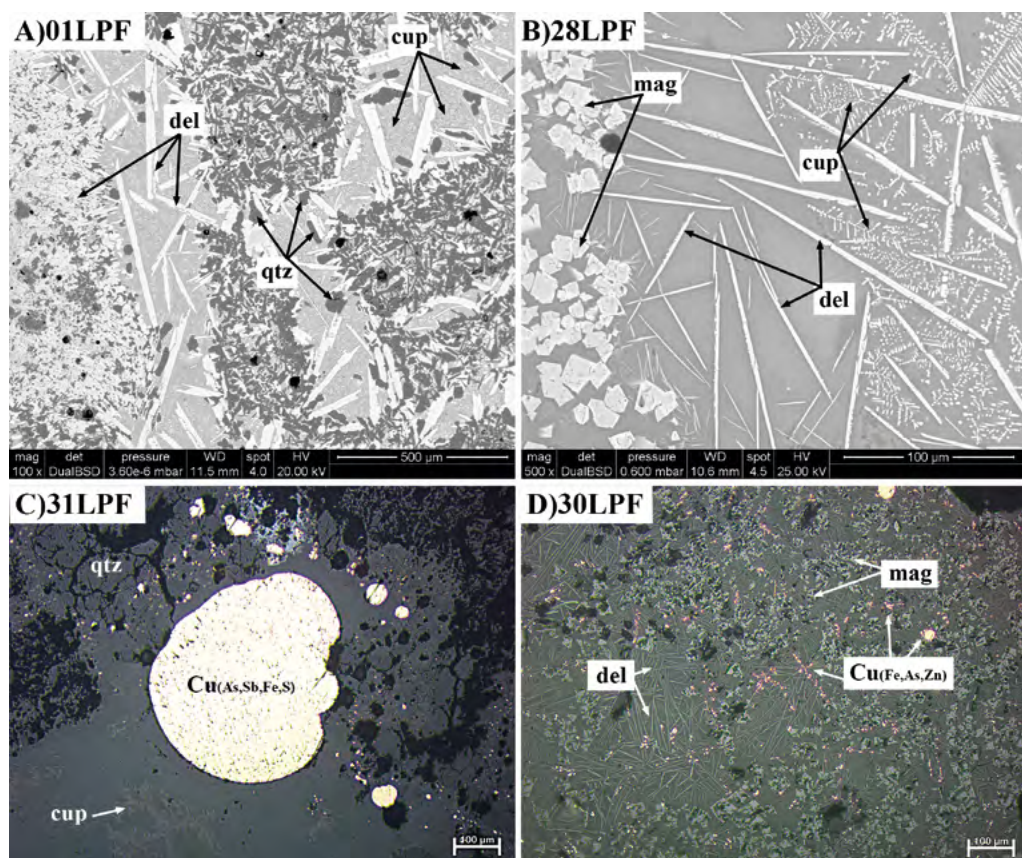


Figura 8. Microestructura de las escorias de LPF. A-B) Imagen de electrones retrodispersados, microscopía electrónica. C-D) Microscopía óptica. Abreviaturas: Cu: cobre metálico, Cup: cuprita, Del: delafosita, Mag: magnetita, Qtz: cuarzo.

neral, las escorias retuvieron hasta un 19,5 % de cobre, presente como fases cristalinas (ej. cuprita, delafosita) o como pequeñas gotas de cobre metálico disperso en la matriz (Figura 8C-D). Estas gotas de metal contienen entre 0,9 a 3,2 % de arsénico, además de impurezas de hierro (< 4,4 %), zinc (< 0,3 % en dos escorias), antimonio (4,4 % en una escoria) y, en solo un caso, de azufre (0,2 %) (Tabla 3).

Muestra (#gotas de Cu)	S	Ti	Fe	Cu	Zn	As	Sb	O
01LBPE (1)	-	-	1,2	86,2	-	-	-	12,6
28LBPE (1)	-	-	0,3	76,2	-	3,2	-	20,3
29LBPE (2)	-	-	1,2	93,1	≤0,3	0,9	-	4,7
30LBPE (2)	-	-	4,4	83,1	≤0,3	1,3	-	11,0
31LBPE (4)	≤0,2	≤1,4	0,3	90,8	-	2,6	4,4	≤5,7
32LPBE (4)	-	-	4,7	87,6	-	1,7	-	6,1

Tabla 3. Promedio de análisis puntuales en gotas de cobre de seis muestras de escorias, por SEM-EDS. Los valores están normalizados al 100 % y expresados en peso por porcentaje. El número en paréntesis indica la cantidad de gotas analizadas, sobre el cual se calcula un promedio. Leyenda: (-) = No detectado; (≤) = elemento detectado en al menos una gota.

Discusión técnica: materias primas y parámetros técnicos

Las escorias de LPF son productos heterogéneos que fueron fundidos de forma parcial y que retuvieron hasta un 20 % de cobre. En su producción se utilizaron menas secundarias u oxidadas muy ricas en cobre, lo cual es coherente con los minerales identificados en el sitio, cuyo contenido de cobre oscila entre un 12-67 %, asociado también a impurezas de arsénico y antimonio. El metal atrapado es un cobre con impurezas (bajo 5 %) de arsénico, hierro y, en algunos casos, zinc y antimonio, lo que sugiere que el metal extraído pudo ser un cobre arsenical.

En cuanto a los parámetros técnicos alcanzados por los metalurgistas, la presencia de cobre metálico y otras fases como delafosita, magnetita y cuprita o tenorita sugieren que las temperaturas de fundición oscilaron entre 1.000-1.100 °C (Crivits *et al.* 2015; Hauptmann 1989, 2007; Plaza *et al.* 2023) y las condiciones redox fueron más bien oxidantes (Bourgarit 2007; Hauptmann 2007; Plaza *et al.* 2023). Las temperaturas logradas en LPF son relativamente bajas si las comparamos con otros sitios de fundición de los Andes centro sur (Lechtman 2014; ver síntesis en Plaza *et al.* 2023) o Eurasia (Bourgarit 2007; Hauptmann 2007, 2014), donde se alcanzaron temperaturas sobre los 1.100 °C.

Con todo, la heterogeneidad y la variabilidad química y microestructural de las escorias sugieren que los parámetros de trabajo fueron relativamente inestables (temperatura, atmósferas redox, duración, etc.), lo que generó una escoria viscosa que retuvo parte del metal. Sin embargo, lo más probable es que las menas disponibles fueran tan ricas que, a pesar de trabajar con condiciones inestables y de haber quedado cobre atrapado en las escorias, los metalurgistas tempranos lograron extraer exitosamente las cantidades de metal que necesitaban (Plaza *et al.* 2023). De lo contrario, las escorias podrían haber sido reutilizadas o machacadas para sacar el metal atrapado, tal como se observa en otros sitios metalúrgicos del norte de Chile (e.g. Collahuasi en Figueroa-Larre *et al.* 2018), lo cual no ocurre en LPF.

Análisis de los objetos de metal

Se analizaron químicamente tres de los seis objetos de metal asociados al complejo El Molle (Figura 1) utilizando un equipo de fluorescencia de rayos X portátil (pXRF) y siguiendo la metodología de Liu *et al.* (2012)⁸. Los análisis se hicieron sobre las superficies de los objetos sin aplicar una limpieza previa.

8. Análisis realizado en conjunto con los arqueólogos Dr. Tao Li (Wuhan University) y Wugan Luo (Department of Scientific History and Archaeometry, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing) durante el año 2012.

Los resultados indican que las tres piezas de cobre presentan distintas cantidades de arsénico (0,7-36 %) y que dos contienen estaño (7,3-11,4 %) (Tabla 4). Estos valores están seguramente sobreestimados, ya que tanto el arsénico como el estaño (y el plomo) migran a la superficie y se concentran en la corrosión, lo que resulta en valores más altos que la composición original del objeto en análisis superficiales. Futuros análisis del metal mismo podrán mejorar estas interpretaciones. Sin embargo, considerando las limitaciones analíticas, las composiciones sugieren el posible uso de cobre arsenical en el caso del brazalete, bronce estañífero para el anillo y una mezcla de ambos en la pinza.

Objeto	Sitio	Sn	Pb	As	Zn	Cu	Fe
Brazalete	Carrizalillo Chico	-	0,2	35,9	0,1	63,8	0,1
Anillo	Carrizalillo Chico	11,4	-	0,7	0,1	87,3	0,4
Pinza	El Torín	7,3	-	14,5	0,1	77,7	0,3

Tabla 4. Análisis superficial de la composición química de tres objetos molle usando pXRF. Los valores son promedios de 2 a 4 lecturas por objeto, sobre superficies sin limpiar. Las piezas forman parte de la colección del Museo Regional de Atacama, Chile.

Discusión y conclusiones

Los resultados de los fechados radiocarbónicos y los análisis tecnológicos de los minerales, escorias y objetos de metal permiten sostener que las comunidades Molle del valle de Copiapó desarrollaron una práctica metalúrgica para extraer cobre desde el período Alfarero Temprano (ca. 1-800 d.C.). Así, se puede descartar la idea de que todas las piezas molle fueron hechas en cobre nativo. A pesar de la baja cantidad de objetos de metal recuperados, la presencia de fundición indica que parte del metal se obtuvo por reducción de minerales de cobre, mientras que la detección de estaño sugiere que algunos de estos objetos podrían ser importados.

El análisis arqueométrico de las escorias indica que los metalurgos molle de Copiapó alcanzaron temperaturas entre 1.000-1.100 °C, trabajaron con atmósferas más bien oxidantes y procesaron minerales ricos en malaquita con impurezas de azufre, arsénico y antimonio. Esto es coherente con un sistema que utiliza el viento como comburente —lo que se ajusta a la ubicación del sitio—, cuyos flujos e intensidades pueden variar abruptamente (Cruz 2022; Cruz y Téreygeol 2020; Pedersen 1971; Plaza *et al.* 2023; Rehder 2000; Téreygeol y Cruz 2014). Los registros oficiales del Ministerio de Energía de Chile (Figura 9) indican que el flujo del viento en ese punto alcanza su máximo de 6-7 m/s (metros por segundo) durante las 11:00 y las 16:00 hrs. en los meses de sep-

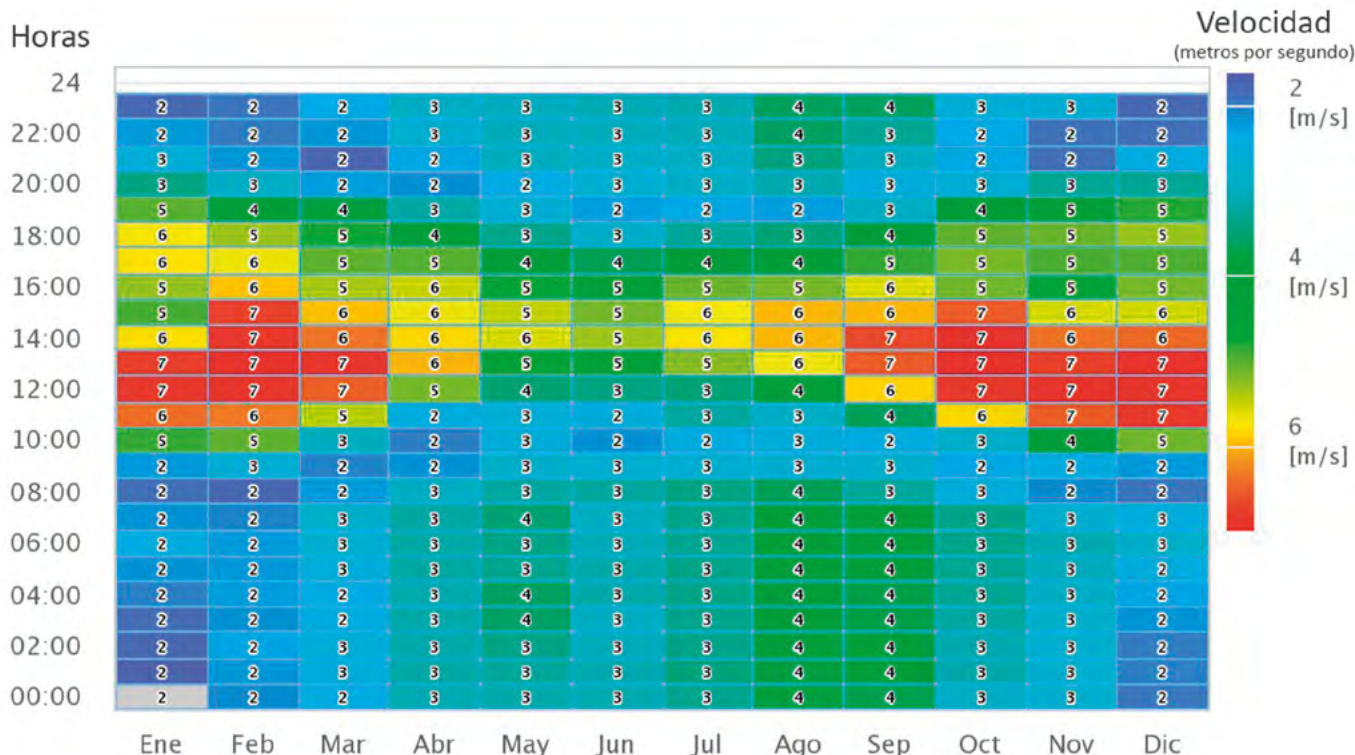


Figura 9. Ciclo anual de la velocidad del viento en 24 hrs. en el sector donde se ubica LPF. Nótese que las mayores velocidades ocurren entre septiembre y marzo, desde las 11:00 a las 16:00 hrs. Imagen: Explorador Eólico, Ministerio de Energía, Gobierno de Chile (<https://eolico.minenergia.cl/inicio>). m/s: metros por segundo.

tiembre y marzo⁹. Estas velocidades serían suficientes para reducir el mineral, como se ha visto en fundiciones experimentales donde se ha obtenido metal con vientos de 6-9 m/s en solo tres horas (Téreygeol y Cruz 2014).

Es probable que, en este caso, el uso del viento que fluye de manera irregular y la construcción de estructuras poco estandarizadas en piedra haya hecho difícil controlar y mejorar las condiciones de fundición, lo que generó escorias que atraparon al menos un 20 % del metal (e.g. Téreygeol y Cruz 2014). A pesar de esto y tal como ha sido discutido para Viña del Cerro (Plaza *et al.* 2023), la aparente poca eficiencia del proceso es irrelevante si consideramos que la materia prima era lo suficientemente rica como para producir las pequeñas cantidades de metal utilizado en los artefactos de la época. Como mencionamos, los elementos que pudieran haber servido como signos de diferenciación social en Molle son escasos (DeMarrais 2013; Drennan y Peterson 2006; Niemeyer *et al.* 1989) y las pocas ofrendas confeccionadas en lapidaria o metales se encuentran generalmente asociadas a infantes (Garrido y Morales 2021; Torres 2011), quizá bajo una noción simbólica posiblemente más relacionada con la pérdida de los miembros juveniles de la sociedad que bajo una lógica de evidenciar un estatus adscrito.

9. <https://eolico.minenergia.cl/exploracion>

En general, las características del sitio LPF –ubicado en ladera, con baja densidad de materiales, al menos dos eventos de quema, con ausencia de estructuras de combustión y viento irregular durante el año– sugieren que la producción metalúrgica fue a baja escala, probablemente practicada como una actividad estacional, adaptándose a las condiciones locales de viento y utilizando estructuras expeditivas hechas con rocas apiladas. Al mismo tiempo, la ubicación del sitio demuestra que este tipo de actividades a baja escala pudo realizarse tanto en sitios habitacionales (recordemos las posibles escorias reportadas por H. Niemeyer en Carrizalillo Chico) como en lugares fuera del contexto doméstico, pero potencialmente con mejores condiciones para su implementación (i.e. acceso a viento).

El uso de bronce con estaño en las piezas de metal molle en dos sitios diferentes (Carrizalillo Chico y El Torín) es interesante porque el estaño es una materia prima alóctona. La fuente más cercana se encuentra al oeste de Tinogasta, en las sierras de Fiambalá en Argentina (Ratto *et al.* 2019), a unos 250 km en línea recta. Por lo tanto, estamos hablando de piezas que podrían ser: a) foráneas, b) recicladas o c) hechas de forma local, aleando estaño importado con cobre local (que incluye arsénico y otras impurezas). Por ahora, cualquiera de las tres alternativas es posible. Cabe mencionar que se han postulado vínculos entre el valle y el área trasandina para el PAT, los cuales se evidencian en la presencia de alfarería, metales y otras materialidades, en particular con las culturas Ciénaga y Condorhuasi (Cervellino 1992; Garrido 2015; Iribarren 1967, 1974; Niemeyer 1998a; Pifferetti 1999). El brazalete de Carrizalillo Chico hecho en bronce arsenical es la única pieza consistente con los resultados obtenidos de las escorias donde se detectó la presencia de arsénico. No obstante, en las escorias analizadas el porcentaje de este elemento es mucho menor que en el brazalete. Definitivamente, se hace necesaria una evaluación más detallada de los objetos para afirmarlo con certeza, pero al menos podemos sugerir que algunos de los objetos del período pudieron ser manufacturados localmente.

Lo interesante del proceso de fundición de LPF es su similitud con lo que se observará en Viña del Cerro unos siglos más tarde, durante el período Intermedio Tardío y el período Tardío. En publicaciones anteriores se propuso que el uso de sectores con alto flujo de viento para el trabajo metalúrgico es una actividad basada en el conocimiento local, con evidencia cercana al año 1200 d.C., y que precede a la ocupación incaica del territorio (Garrido y Plaza 2020; Plaza *et al.* 2023). Sin embargo, con estos nuevos datos podemos retrotraer aún más dicha tecnología a los inicios del surgimiento de la vida aldeana en el valle de Copiapó.

Agradecimientos. Esta investigación es financiada por los proyectos Fondecyt 3200229, 11170010 y 1230614 (Agencia Nacional de Investigación [ANID]) y patrocinada por el Museo Regional de Atacama, el Museo Nacional de Historia Natural y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Agradecemos en particular a David Larreina, Ana Isabel Alvaro y a todo el *staff* de los laboratorios del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH, Burgos, España) por el análisis de los materiales. También a los arqueólogos Dr. Tao Li (Wuhan University) y Wugan Luo (Department of Scientific History and Archaeometry, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing) por los análisis de pXRF realizados durante 2012. Y a todos aquellos que participaron de las campañas de terreno. Finalmente, a los editores y revisores anónimos que nos ayudaron a mejorar el escrito.

Referencias citadas

- Anthony, J., R. Bideaux, K. Bladh y N. Monte. 2005. *Handbook of Mineralogy*. Mineralogical Society of America, Chantilly.
- Bourgarit, D. 2007. Chalcolithic Copper Smelting. En *Metals and Mines: Studies in Archaeometallurgy*, editado por S. La Niece, D. Hook y P. Craddock, pp. 3-11. Archetype, Londres.
- Budd, P. y T. Taylor. 1995. The Faerie Smith Meets the Bronze Industry: Magic versus Science in the Interpretation of Prehistoric Metal-making. *World Archaeology* 27(1): 133-143.
- Castillo, G., H. Niemeyer y M. Cervellino. 1997. Indicadores, alcances y perspectivas de influencias Aguada en el Valle de Copiapó-Chile. *Shincal* 6: 193-212.
- Cervellino, M. 1992. Dos ceramios de la cultura Ciénaga hallados en Finca de Chañaral, Copiapó. *Contribución Arqueológica* 4: 175-179.
- Cornely, F. 1958. Cultura de El Molle. *Arqueología Chilena* 4: 9-12.
- Crivits, T., P. C. Hayes y E. Jak. 2015. Influence of MgO on the Phase Equilibria in the $\text{Cu}_2\text{O-FeOy-MgO-SiO}_2$ System in Equilibrium with Copper Alloy. Part II: Results and Discussion. *International Journal of Materials Research* 106(6): 587-599. DOI:10.3139/146.111234.

- Cruz, P. 2022. Metals for the Inka: Mining, Power, and Religion in Qullasuyu. En *Rethinking the Inka: Community, Landscape, and Empire in the Southern Andes*, editado por F. Hayashida, A. Troncoso y D. Salazar, pp. 35-56. University of Texas Press, Austin.
- Cruz, P. y F. Téreygeol. 2020. Los hornos de reverbero andinos: Dinámicas de transferencias e innovaciones de tecnologías metalúrgicas indígenas y europeas. *Estudios Atacameños* 66. DOI:10.22199/issn.0718-1043-2020-0039.
- DeMarrais, E. 2013. Understanding Heterarchy: Crafting and Social Projects in Pre-hispanic Northwest Argentina. *Cambridge Archaeological Journal* 23(03): 345-362. DOI:10.1017/S0959774313000474.
- Drennan, R. D. y C. E. Peterson. 2006. Patterned Variation in Prehistoric Chiefdoms. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103(11): 3960-3967. DOI:10.1073/pnas.0510862103.
- Durán, A. 1988. Excavaciones en los túmulos de La Puerta en el valle de Copiapó. *Boletín Ocasional del Museo Regional de Antofagasta* 1: 15-27.
- Earle, T. 1997. *How Chiefs Come to Power: The Political Economy in Prehistory*. Stanford University Press, Stanford.
- Eliade, M. 2016 [1974]. *Herreros y alquimistas*. 3ra ed. Editorial Alianza, Madrid.
- Figuerola-Larre, V., B. Mille, D. Salazar, J. Berenguer, A. Menzies, P. Sapiains, A. Cifuentes y J. Delphine. 2018. A Major Prehispanic Copper Production Center Identified at Collahuasi, Southern Tarapacá Altiplano (Chile). *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 50(4): 557-575.
- Flad, R. K. y Z. X. Hruby. 2007. "Specialized" Production in Archaeological Contexts: Rethinking Specialization, the Social Value of Products, and the Practice of Production. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 17(1): 1-19. DOI:10.1525/ap3a.2007.17.1.1.
- Garrido, F. 2011. Identidades y cambio en la transición del período Medio al Intermedio Tardío en el valle de Copiapó (Chile). En *La cerámica arqueológica en la materialización de la sociedad: Transformaciones, metáforas y reproducción social*, editado por M. C. Páez y G. A. de La Fuente, pp. 27-44. South American

- Archaeology Series 14 S2294. British Archaeological Reports, Archaeopress, Oxford.
- Garrido, F. 2015. Mining and the Inca Road in the Prehistoric Atacama Desert, Chile. Tesis de doctorado. Department of Anthropology, Faculty of Arts and Sciences, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Garrido, F. y C. Morales. 2021. Cambios en el modo de vida en relación con la minería prehispánica. En *Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial, Informes*, pp. 87-115. Subdirección de Investigación SNPC, Santiago.
- Garrido, F. y M. T. Plaza. 2020. Provincial Inca Metallurgy in Northern Chile: New Data for the Viña del Cerro Smelting Site. *Journal of Archaeological Science: Reports* 33: 102556. DOI:10.1016/j.jasrep.2020.102556.
- González, L. R. 2004. *Bronces sin nombre: La metalurgia prehispánica en el norte argentino*. Fundación Ceppa, Buenos Aires.
- Hauptmann, A. 1989. The Earliest Periods of Copper Metallurgy in Feinan, Jordan. En *Old World Archaeometallurgy*, editado por A. Hauptmann, E. Pernicka y G. A. Wagner, 7, pp. 119-135. Der Anschnitt. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum.
- Hauptmann, A. 2007. *The Archaeometallurgy of Copper: Evidence from Faynan, Jordan*. Natural Science in Archaeology. Springer, Berlín, Heidelberg.
- Hauptmann, A. 2014. The Investigation of Archaeometallurgical Slag. En *Archaeometallurgy in Global Perspective: Methods and Syntheses*, editado por B. W. Roberts y C. P. Thornton, pp. 91-105. Springer, Nueva York.
- Hauptmann, A. 2020. *Archaeometallurgy: Materials Science Aspects*. Natural Science in Archaeology. Springer Cham, Cham.
- Helms, M. 1993. *Crafts and the Kingly Idea: Art, Trade and Power*. University of Texas Press, Austin.
- Hogg, A. G., T. J. Heaton, Q. Hua, J. G. Palmer, C. S. Turney, J. Southon, A. Bayliss, P. G. Blackwell, G. Boswijk, C. Bronk Ramsey *et al.* 2020. SHCal20 Southern Hemisphere Calibration, 0-55,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 62(4): 759-778. DOI:10.1017/RDC.2020.59.

- Hosler, D. 1994. *The Sounds and Colors of Power: The Sacred Metallurgical Technology of Ancient West Mexico*. MIT Press, Cambridge.
- Iribarren, J. 1967. *Cultura Diaguita y cultura El Molle*. Museo Arqueológico de La Serena, La Serena.
- Iribarren, J. 1974. *La metalurgia en Chile en la época precolombina*. Publicación N°2. Universidad de Chile, Sede La Serena, La Serena.
- Killick, D. 2014. From Ores to Metals. En *Archaeometallurgy in Global Perspective. Methods and Syntheses*, editado por B. W. Roberts y C. P. Thornton, pp. 11–46. Springer, New York.
- Lechtman, H. 2014. Andean Metallurgy in Prehistory. En *Archaeometallurgy in Global Perspective: Methods and Syntheses*, editado por W. B. Roberts y P. C. Thornton, pp. 361-422. Springer, Nueva York.
- Liu, S., Q. H. Li, F. Gan, P. Zhang y J. W. Lankton. 2012. Silk Road Glass in Xinjiang, China: Chemical Compositional Analysis and Interpretation Using a High-resolution Portable XRF Spectrometer. *Journal of Archaeological Science* 39(7): 2128-2142. DOI:10.1016/j.jas.2012.02.035.
- Maddin, R., T. S. Wheeler y J. D. Muhly. 1980. Distinguishing Artefacts Made from Native Copper. *Journal of Archaeological Science* 7(3):211–225. DOI:10.1016/S0305-4403(80)80025-2.
- Martin, S. 1999. *Wonderful Power: The Story of Ancient Copper Working in the Lake Superior Basin*. Wayne State University Press, Detroit.
- Martinón-Torres, M. 2002. Chaîne Opératoire: The concept and its applications within the study of technology. *Gallaeia* 21:29–44.
- Mohen, J. 1992. *Metalurgia Prehistórica. Introducción a la paleometalurgia*. Traducido por J. Fullola. Editorial Masson SA, Barcelona.
- Niemeyer, H. 1986. El Imperio Inka: Actualización y perspectivas por registros arqueológicos y etnohistóricos. *Comechingonia Número Especial*: 169-237.
- Niemeyer, H. 1994. Pasos cordilleranos y contactos entre los pueblos del norte chico de Chile y el noroeste argentino. En *La cordillera de los Andes: Ruta de*

- encuentros*, editado por L. Nuñez, H. Niemeyer y F. Falabella, pp. 23-37. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.
- Niemeyer, H. 1998a. El período Temprano del horizonte agroalfarero en Copiapó. En *Culturas prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer y M. Cervellino, pp. 61-114. Museo Regional de Atacama, Santiago.
- Niemeyer, H. 1998b. El período Medio Complejo Las Ánimas. En *Culturas prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer y M. Cervellino, pp. 115-162. Museo Regional de Atacama, Santiago.
- Niemeyer, H., G. Castillo y M. Cervellino. 1989. Los primeros ceramistas del Norte Chico: Complejo El Molle (0-800 d.C.). En *Prehistoria: Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate y I. Solimano, pp. 227-262. 1ª edición. Editorial Andrés Bello, Santiago.
- Ottaway, B. S. 2001. Innovation, Production and Specialization in Early Prehistoric Copper Metallurgy. *European Journal of Archaeology* 4(1): 87-112. DOI:10.1177/146195710100400103.
- Pedersen, A. 1971. Aspectos de la metalurgia indígena americana prehispánica: La huayra y su empleo en el proceso de fundición. *Etnia* (Separata) 14: 5-10.
- Petersen, G. 1970. *Minería y metalurgia en el antiguo Perú*. Editado por R. Petersen. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Lima.
- Pifferetti, A. 1999. Arqueometalurgia de Condorhuasi-Alamito. En *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por C. Diez, Volumen 1: pp. 531-534. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Plaza, M. T., F. Garrido y D. Larreina-García. 2023. A New Piece of the Puzzle: Slag and Ore Analysis to Reconstruct the Prehispanic Smelting Technology at the Atacama Desert, Chile. *Heritage Science* 11(1): 171. DOI:10.1186/s40494-023-01017-z.
- Pompeani, D. P., B. A. Steinman, M. B. Abbott, K. M. Pompeani, W. Reardon, S. DePasqual y R. H. Mueller. 2021. On the Timing of the Old Copper Complex in

- North America: A Comparison of Radiocarbon Dates from Different Archaeological Contexts. *Radiocarbon* 63(2): 513-531. DOI:10.1017/RDC.2021.7.
- Ratto, N., M. Pichipil, H. D. Rosa, J. Amado y J. Baum. 2019. Initial Study of Metallurgical Technology from Western Tinogasta, Catamarca, NW Argentina (1st-15th centuries CE). *Historical Metallurgy* 53(2): 62-75.
- Rehder, J. E. 2000. *The Mastery and Uses of Fire in Antiquity*. McGill-Queen's University Press, Montreal.
- Renfrew, C. y P. Bahn 2004. *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. Thames & Hudson, Londres.
- Saunders, N. J. 2003. "Catching the Light": Technologies of Power and Enchantment in pre-Columbian Goldworking. En *Gold and Power in Ancient Costa Rica, Panama, and Colombia*, editado por J. Quilter y J. Hoopes, pp. 15-47. Dumbarton Oaks, Trustees for Harvard University, Washington D. C.
- Saunders, N. J. 2004. La estética del brillo: Chamanismo, poder y arte en la analogía. En *El Lenguaje de los dioses: Arte, chamanismo y cosmovisión en Sudamérica*, editado por A. M. Llamazares y C. Martínez, pp. 127-140. Fundación Desde América, Buenos Aires.
- Saunders, N. J. 2011. Shimmering Worlds: Brilliance, Power and Gold in Pre-Columbian Panama. En *To Capture the Sun: Gold of Ancient Panama*, editado por J. Hoopes, J. Quilter, N. J. Saunders y R. Cooke, pp. 79-113. Gilcrease Museum and University of Tulsa, Tulsa.
- Smith, C. S. 1967. The Interpretation of Microstructures of Metallic Artifacts. En *Application of Science in the Examination of Works of Art*, editado por W. J. Young, pp. 20-52. Research Laboratory of Museum of Fine Arts, Boston.
- Stovel, E. 2005. The Archaeology of Identity Construction: Ceramic Evidence from Northern Chile. En *Global Archaeological Theory: Contextual Voices and Contemporary Thoughts*, editado por P. P. Funari, A. Zarankin y E. Stovel, pp. 145-166. Springer, Boston.

- Stovel, E. 2013. Prehistoric Atacameño Ceramic Styles and Chronology Reassessed. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 45(3): 371-385. DOI:10.4067/S0717-73562013000300002.
- Téreygeol, F. y P. Cruz. 2014. Metal del viento: Aproximación experimental para la comprensión del funcionamiento de las wayras andinas. *Estudios Atacameños* 48: 39–54.
- Thornton, C. P. 2009. The Emergence of Complex Metallurgy on the Iranian Plateau: Escaping the Levantine Paradigm. *Journal of World Prehistory* 22(3): 301-327. DOI:10.1007/s10963-009-9019-1.
- Thornton, C. P., C. C. Lamberg-Karlovsky, M. Liezers y S. M. M. Young. 2002. On Pins and Needles: Tracing the Evolution of Copper-base Alloying at Tepe Yahya, Iran, via ICP-MS Analysis of Common-place Items. *Journal of Archaeological Science* 29(12): 1451-1460. DOI:10.1006/jasc.2002.0809.
- Torres, C. 2011. Piercing the Body: Labret Use, Identity, and Masculinity in Prehistoric Chile. En *Breathing New Life into the Evidence of Death: Contemporary Approaches to Bioarchaeology*, editado por A. Baadsgaard, A. T. Boutin y J. E. Buikstra, pp. 256-257. School For Advanced Research. Advanced Seminar Series. University of New Mexico Press, Santa Fe.
- Troncoso, A. y D. Pavlovic. 2013. Historia, saberes y prácticas: Un ensayo sobre el desarrollo de las comunidades alfareras del norte semiárido chileno. *Revista Chilena de Antropología* (27): 101-140.



RECURSOS MINERALES Y PROCESAMIENTO: PRIMERAS APROXIMACIONES A LAS ETAPAS EXTRACTIVAS Y MINERALURGIA EN EL SITIO EL SALTO-1 (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA, ARGENTINA)

MINERAL RESOURCES AND PROCESSING: FIRST APPROXIMATIONS TO THE EXTRACTIVE STAGES AND MINERALURGY AT THE EL SALTO-1 SITE (TINOGASTA DEPARTMENT, CATAMARCA, ARGENTINA)

Norma Ratto¹, Carolina C. Méndez^{2,3}, Patricia L. Ciccioli^{2,3}, Mara Basile⁴ y Pablo Cruz⁵

Resumen

Aportamos a la definición de las fases de extracción y procesamiento de minerales de la cadena operativa de la minería prehispánica en el oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina). Desarrollamos escalas macro y micro para caracterizar geológica y geoquímicamente los recursos minerales de

Abstract

We contribute to the definition of the mineral extraction and processing phases of the operational chain of pre-Hispanic mining in the west of Tinogasta (Catamarca, Argentina). We develop macro and micro scales to characterize geologically and geochemically the mineral resources of

1. Instituto de las Culturas (Universidad de Buenos Aires-CONICET), Argentina. Facultad de Filosofía y Letras. nratto@filo.uba.ar

2. Universidad de Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas.

3. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGeBA), CONICET-Universidad de Buenos Aires, Argentina. cmendez75@hotmail.com, ciccioli@gl.fcen.uba.ar

4. Instituto de las Culturas (Universidad de Buenos Aires-CONICET), Argentina. Facultad de Filosofía y Letras. basilemara@gmail.com

5. UE CISOR, CONICET Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. saxrapablo@gmail.com

minas localizadas en las quebradas de Los Árboles y El Salto ubicadas en la vertiente occidental y oriental de la sierra de Fiambalá, respectivamente. Presentamos nuevas formas de procesamiento de las menas de minerales llevadas a cabo en el sitio El Salto-1, que se caracteriza por presentar grabados rupestres asociados con morteros con profundas oquedades y pesados machacadores. La metodología articula la realización de: (i) nuevas prospecciones dirigidas a la toma de muestras y el registro de potenciales lugares de extracción de minerales o antiguos piques y (ii) análisis geoquímicos sobre las muestras de roca y un artefacto lítico (machacador), para integrar los resultados con los antecedentes geológicos existentes y disponibles para la sierra de Fiambalá. Sostenemos como hipótesis que esos morteros fueron utilizados para el chancado de rocas para separar los minerales con valor económico.

Palabras clave: minería prehispánica, cadena operativa metallúrgica, estaño, cobre.

mines in the Los Árboles and El Salto creeks on the western and eastern slopes of the Sierra de Fiambalá. We present new ways of processing mineral ores at the El Salto-1 site, characterized by presence of rock engravings associated with mortars with deep cavities and heavy pounders. The methodology articulates: (i) new surveys for sample collecting and to record potential mineral extraction sites or old pits and, (ii) geochemical analyses of rock samples and a lithic artefact (pounder), to integrate the results with the existing and available geological background of the Sierra de Fiambalá. We posit that these mortars were used for crushing rocks to separate the minerals with economic value.

Keywords: prehispanic mining, metallurgical operative chain, tin, copper.

La minería ha sido objeto de extensos estudios que contemplaron las múltiples dimensiones de la actividad desde las funcionales hasta las esferas religioso-simbólicas (Bouysse-Cassagne 2005; Salazar *et al.* 2001). Los procesos mineros son fenómenos sociales impregnados de valores y actitudes que median en la toma de decisiones, desde la búsqueda y la extracción de materias primas hasta el producto terminado. Cada una de las etapas de la cadena operativa tiene requerimientos y dinámicas propias, por lo

que el estudio arqueológico del fenómeno minero no debe limitarse a describir la secuencia de actividades, sino más bien a entender su particularidad de acuerdo con el contexto natural, tecnológico, socioeconómico y cultural que le dio coherencia y sentido en el pasado (Absi 2009; Angiorama 2001; Cruz y Vacher 2008; González 2006; Lechtman 1976; Salazar 2003-2004; Salazar y Salinas 2008; Salinas y Salazar 2008). El arduo proceso se inicia con el reconocimiento, la obtención y el transporte de los minerales, su posterior procesamiento por medio de la molienda o chancado, la construcción de estructuras de combustión, la obtención de combustible, la reducción y la refinación y, eventualmente, la producción de objetos metálicos.

Este trabajo aporta nuevos datos para definir las etapas de extracción de minerales y la mineralurgia de la cadena operativa de la minería prehispánica desarrollada en el oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina). En trabajos anteriores (Ratto *et al.* 2021, 2023) se presentó la importancia del estaño en la región, pero sin cuantificar su asociación con otros minerales y su relevancia geológica. Por lo tanto, este trabajo se propone los siguientes objetivos:

a) Caracterizar geológica y geoquímicamente los recursos minerales existentes en las quebradas de Los Árboles y El Salto localizadas en la vertiente occidental y oriental de la sierra de Fiambalá (Dpto. Tinogasta, Catamarca; Figura 1), respectivamente.

b) Presentar nuevas formas de procesamiento de las menas de minerales llevadas a cabo en el sitio con grabados rupestres El Salto-1, localizado en la vertiente oriental de la sierra de Fiambalá. Se trata de un sitio adscrito a tiempos de las sociedades del primer milenio, *ca.* siglo VIII, donde se articulan espacialmente los grabados, los morteros de bocas profundas, machacadores pesados y un sitio residencial (El Salto-2), probable campamento minero. Estas evidencias se emplazan en un área con alta mineralización y la existencia de conectores naturales que articulan tanto con los valles del oriente como del occidente (Figura 1).

La hipótesis de trabajo sostiene que en los morteros simples y múltiples de bocas muy profundas asociados con los grabados del sitio El Salto-1 se realizó el chancado de rocas con inclusiones de minerales de estaño, tipo casiterita, para separar el mineral de la ganga y, posteriormente, transportarlo a otros espacios donde se realizó la fundición.

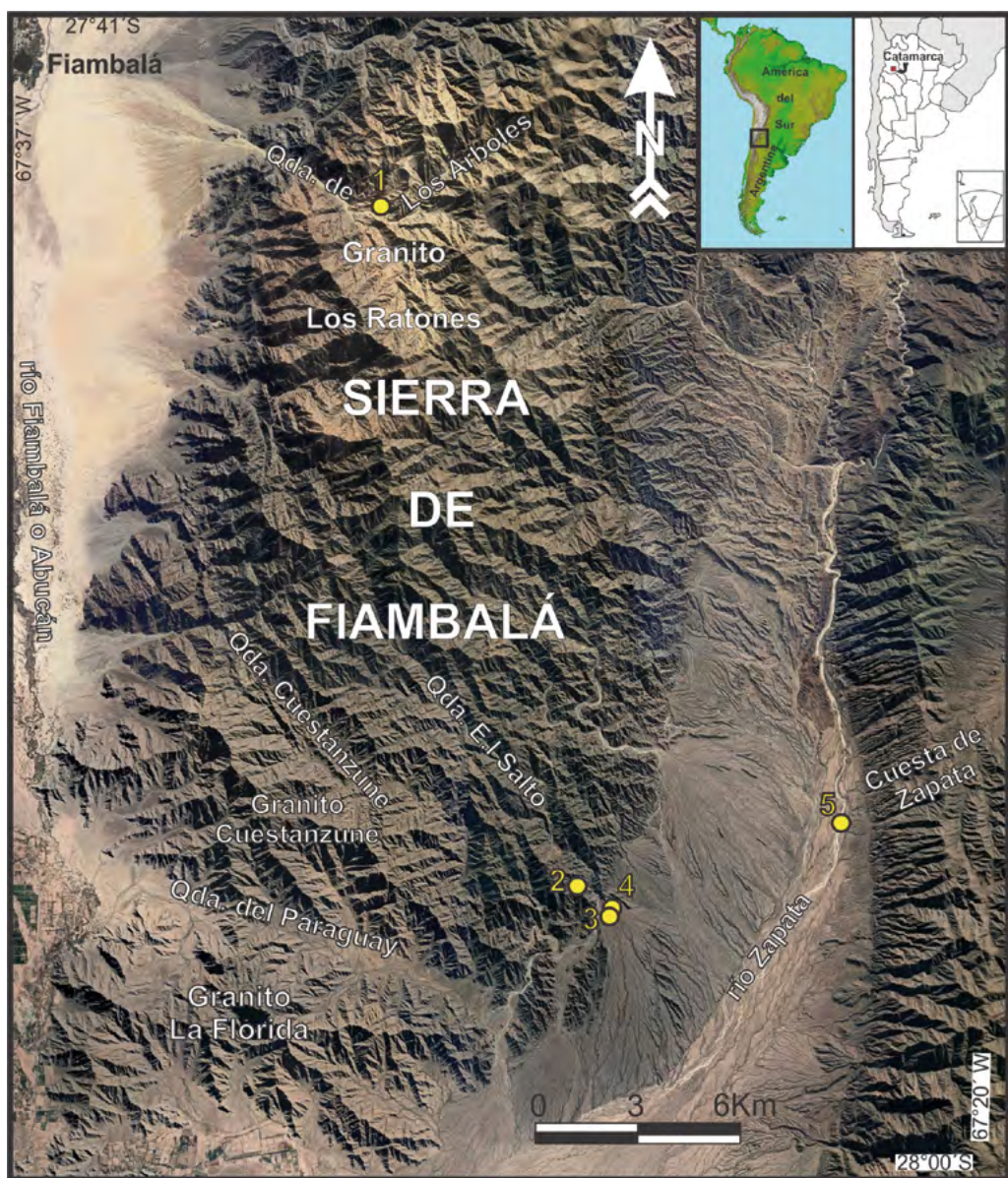


Figura 1. Mapa de ubicación de tipos de granitos, minas y sitios arqueológicos mencionados en el trabajo: 1: mina Fiambalá (quebrada Los Árboles); 2: mina Vil Achay (quebrada El Salto); 3: sitio El Salto-1; 4: sitio El Salto-2, y 5: sitio Río del Inca Lucke. Relación de minas y sitios con conectores naturales de la quebrada del Paraguay y cuesta de Zapata, que articulan con los valles de occidente y oriente, respectivamente.

Lineamientos metodológicos

La metodología articula la realización de nuevas prospecciones en clave extractiva-mineralurgia y de análisis geoquímicos sobre muestras de rocas y artefacto lítico (machacador) para integrar los resultados con los antecedentes geológicos existentes para la sierra de Fiambalá y alrededores. Los rele-

vamientos pedestres estuvieron dirigidos a registrar potenciales lugares de extracción de minerales, antiguos piques y a la toma de muestras de rocas en las minas Fiambalá y Vil Achay, localizadas en las quebradas de Los Árboles y El Salto, respectivamente (Figura 1).

Se realizaron análisis petrográficos, calcográficos y geoquímicos de las rocas muestreadas y de un artefacto lítico (machacador) y residuos obtenidos de su parte activa, lo cual posibilitó establecer cuali-cuantitativamente las composiciones elementales y mineralógicas.

Las muestras fueron analizadas en los microscopios petrográficos Leica DM750P con cámara digital DFC295, el calcográfico Carl Zeiss Axiolab y/o en el microscopio electrónico de barrido (SEM), FEI modelo Quanta 250 con un detector de electrones retrodispersados (EDS). Por su parte, el machacador fue observado con lupa para detectar residuos adheridos en su parte activa. Esto permitió identificar material fino color rojizo junto con partículas menores a 1 mm con brillo metálico contenidos dentro de pequeñas cavidades de la roca metamórfica. Se obtuvieron 2 gramos de material que fue inmerso en resina epoxi, pulido y analizado con microscopio calcográfico y SEM-EDS para determinar los minerales metálicos. En la Tabla 1 se resumen las muestras analizadas.

Contexto geológico

La sierra de Fiambalá constituye uno de los bloques de basamento elevados durante la orogenia andina perteneciente a las Sierras Pampeanas. Está formada por rocas metamórficas e ígneas, entre las que se encuentran esquistos, gneises y migmatitas de edad precámbrica intruidas por granitoides cámbricos (González Bonorino 1972; Grissom *et al.* 1991) que afloran al suroeste de la sierra. Gabros metamorfizados como el gabro Fiambalá (Grissom *et al.* 1991) afloran en una franja de 25 km² de posición oblicua al rumbo general de la sierra. El metamorfismo sobre estas rocas generó anfíbolitas ampliamente distribuidas en la margen occidental y en el extremo sureste de la serranía (Page *et al.* 1992; Villar 1970), cuya importancia radica en que la mineralización en la quebrada El Salto se encuentra asociada al contacto entre estas anfíbolitas y el granito (Fogliata y Ávila 2004). Además, existen varios cuerpos graníticos de edad carbonífera (Grissom *et al.* 1991), entre los que se destacan, por su magnitud, al norte del área, el granito Los Ratones y, al sudeste, los granitos de Cuestanzune, La Florida y otros de menor tamaño, como el granito El Salto (Figura 1). Estos granitos están asociados con elementos como estaño (Sn), wolframio (W), uranio (U) y azufre (S). Las mineralizaciones relacionadas con

estos elementos hacen que el área presente numerosos yacimientos o minas que han sido explotadas desde el siglo XX (wolframio y estaño). Entre ellas destacan el campamento en la quebrada de Los Árboles y la mina Vil Achay, puntos de interés en este trabajo, ya que su explotación se remonta a tiempos prehispánicos (ver más adelante).

Número de muestra de roca	Proveniencia	Estudios realizados
CC1	Antiguo laboreo prehispánico, quebrada El Salto, 1688 msnm	CP - CC - SEM-EDS
CC2	Mina Vil Achay, quebrada El Salto, 1733 msnm	CP - CC
CC3		
CC4 -A		
CC9	Quebrada El Salto camino a mina Vil Achay, 1683 msnm	CP - CC - SEM-EDS
CC10	Poblador local Pedro Saleme, quebrada de Los Árboles	CP- CC- SEM-EDS
4290-186-Roca-1		CC
4289-192	Mina Fiambalá, quebrada de Los Árboles. 8 km interior desde la ruta provincial 156, 2367 msnm	L-I
4289-194		
4289-195		
4289-196		
4289-197		
4289-198		
4289-199		

Tabla 1. Muestras analizadas con indicación del tipo, la localización y los distintos métodos empleados. Ref.: CP: corte petrográfico; CC: corte calcográfico; SEM-EDS: microscopio electrónico con detector de electrones retrodispersados; L-I: lupa e imán.

Mina Vil Achay y quebrada El Salto

Esta mina se localiza en la ladera suroriental de la sierra de Fiambalá (Figura 1). El basamento metamórfico consiste en anfibolitas pertenecientes al gabro Fiambalá caracterizado por rocas de color gris verdoso oscuro, de grano medio a fino, con bandeamiento por sectores, textura granoblástica compuesta por hornblenda, plagioclasa básica y minerales accesorios, como titanita y apatita (Fogliata y Ávila 2004; Idoyaga 1995). Por su parte, el granito El Salto (Figura 1), de carácter intrusivo y contacto neto con esta anfibolita, aflora en el área con forma elongada, rumbo general norte y una extensión aproximada de 7 kilómetros (Ávila 1982). En las proximidades del yacimiento, el granito tiene un ancho de 170 m, es blanco amarillento y presenta una textura equigranular

de grano medio (1-3 mm). Está formado por cuarzo, plagioclasa, ortosa y acesorios, como biotita, apatita y circón. Este granito es meta a peraluminoso enriquecido en Rb, Nb, Y y Sn.

La mineralización se encuentra diseminada principalmente en el dique granítico, aunque también se distribuye dentro de la anfibolita, siempre en las zonas de alteración cercanas al contacto entre ambas rocas. Se reconocen zonas con mayor concentración de casiterita (SnO_2) controladas por fracturas subverticales cerca del contacto oeste del dique con la anfibolita. Se identificó la siguiente secuencia mineral: casiterita, wolframita (escasa), magnetita, piritita, calcopirita, covelina-calcosina, hematita, limonita, malaquita-azurita. Por su parte, los minerales de ganga son albita, cuarzo, fluorita, lepidolita, zinwaldita y topacio (Fogliata *et al.* 2004). Cravero (1974) menciona la existencia de estannita ($\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$).

La casiterita se presenta en individuos grandes de hasta 4 mm, maclados y con zonación diseminada dentro del dique granítico. También aparece formando agregados de pequeños cristales en venillas tipo *stockworks* en las zonas del dique granítico con greisenización. La wolframita (Fe,Mn,MgWO_4) es escasa y se presenta en individuos prismáticos asociados íntimamente a casiterita en una muestra del dique granítico (Ávila 1982). La magnetita ($\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$), que constituye el segundo mineral de mena en orden de abundancia, se desarrolla en cristales idiomórficos entre 300 micrones y 1 mm de diámetro. Su distribución es irregular y acompaña a la casiterita tanto en el dique granítico como en las zonas de contacto dique granítico-anfibolita. La piritita (FeS_2) y la calcopirita (CuFeS_2) son muy escasas y se reconocen en pequeños cristales incluidos en magnetitas. Otros minerales supergénicos que aparecen como pátinas, impregnaciones o alteraciones son covelina (CuS)-calcocina (Cu_2S), hematita (Fe_2O_3), limonita ($\text{FeO(OH)nH}_2\text{O}$), malaquita ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$)-azurita ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) y natrojarosita ($\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$).

Distrito minero Los Árboles-Los Ratones

Este distrito se ubica en la parte central de la sierra de Fiambalá, ladera occidental (Figura 1). Los yacimientos de casiterita, wolframita, galena y esfalerita situados entre las quebradas de Los Árboles y Los Ratones se conocen desde el siglo XX y su descubrimiento es posterior a los de El Fraile y Zapata (Idoyaga 1995).

La mineralización de Sn y W en este distrito se presenta en abundantes y numerosas fajas de alteración, reconocibles por su color castaño grisáceo y por las vetas de cuarzo irregulares que contienen en su interior (Catalano 1930; Idoyaga 1995; Lannefors 1930; Tezón 1957). Tanto las zonas de alteración

como las vetas tienen grandes extensiones y son observadas a simple vista en una distancia de cientos de metros. Las zonas de alteración pueden alcanzar hasta los 2 m de espesor, mientras que las vetas presentan espesores generalmente de 10-30 cm, pudiendo alcanzar hasta 100 cm. La distribución de la casiterita es heterogénea; se reconocen sectores pobres y otros más ricos, ya que se presenta en impregnaciones aisladas, en concentraciones lenticulares irregulares y astilladas de reducido tamaño, en revestimientos en fracturas y fisuras del cuarzo y en otros casos, como relleno de finas venillas de pocos milímetros de espesor. Algunas vetas presentan como accesorios topacio, fluorita, pirita y calcopirita y como minerales secundarios, óxidos de hierro y de cobre, que, en general, son de alta dureza, pero también existen zonas de alteración que se caracterizan por ser blandas y de fácil extracción.

La concentración del estaño es muy variable. Catalano (1930) presenta un análisis cualitativo y cuantitativo de distintas muestras correspondiente a vetas, laboreos, cateos y escarpes, lo que es indicativo de la gran variabilidad del porcentaje de Sn (desde 0,16 hasta 63 %). Estos valores no permiten establecer un valor promedio del mineral ni la ley común de la veta mineralizada debido a las características de la mineralización, donde la casiterita se encuentra distribuida heterogéneamente: en algunos sectores aparece fuertemente concentrada y en otros casi ausente.

Las minas son de fácil acceso, reconocibles y las vetas no se encuentran a más de 500 metros sobre el nivel de la quebrada de Los Árboles, lo cual facilita su extracción, laboreo y transporte. Esto permite suponer que fueron explotadas por las poblaciones prehispánicas que habitaban la región.

El sitio El Salto-1: morteros, chancadores y arte rupestre

El sitio El Salto-1 (ES-1) está conformado por 10 bloques grabados, cuyas rocas soportes son granitos y gneises de textura fina, característicos de la sierra de Fiambalá, dispuestos en la terraza fluvial del río El Salto, 2 km al sur de la mina Vil Achay (Figuras 1 y 2). Basile y Ratto (2024) registraron diversos motivos entre los que se destacan aquellos que sugieren la transformación de humanos en felinos o *uturuncos* (*sensu* Cornejo 2023), lo cual permite ubicar temporalmente el conjunto rupestre alrededor del siglo VIII de la era. En asociación con los bloques grabados, se registraron morteros y chancadores (Figuras 2 y 3) que, por sus características, no relacionamos con actividades domésticas de molienda de productos alimentarios, sino con la minería.

Se documentaron cuatro morteros fijos, simples y múltiples, mayormente con oquedades del tipo cupuliforme terminadas y otras incipientes (*sensu* Gio-

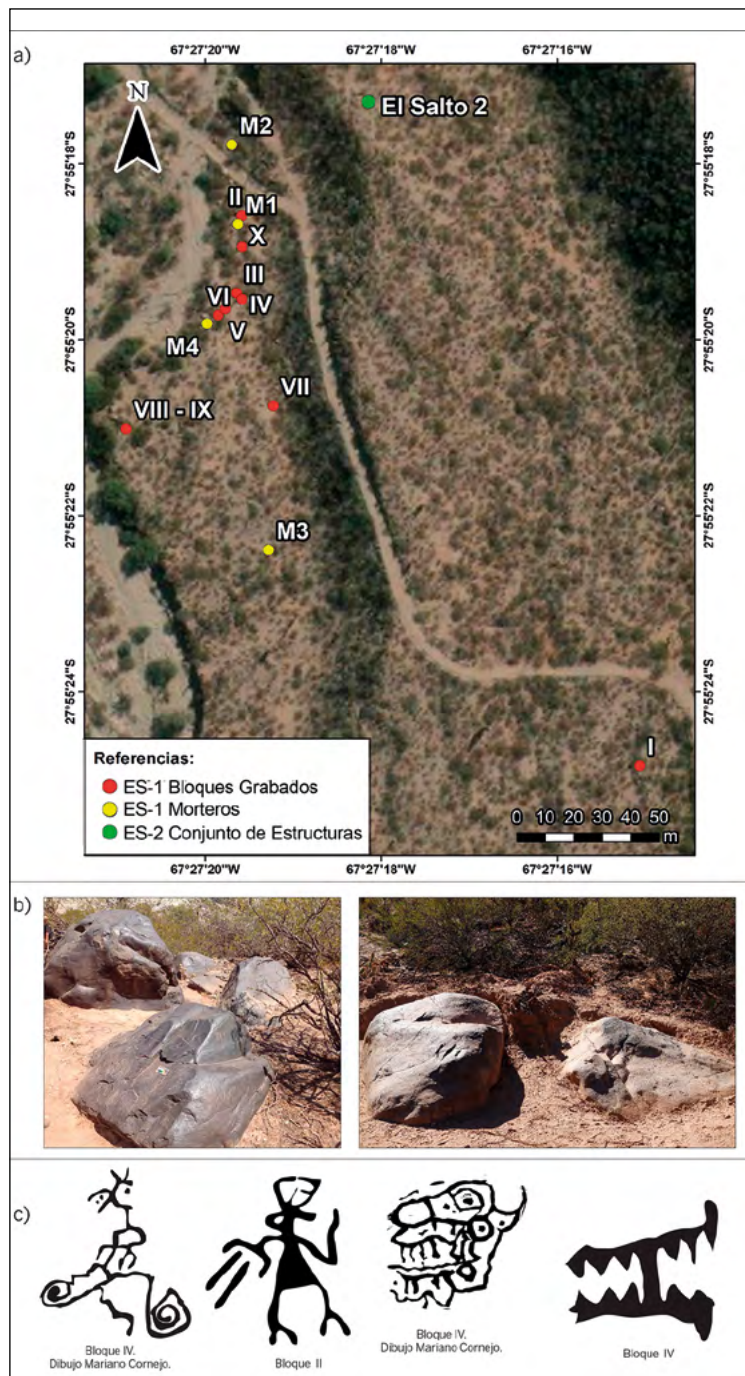


Figura 2. (a) Localización de las rocas con grabados y morteros en la terraza fluvial del sitio El Salto-1 y su relación con El Salto-2; (b) Algunos bloques grabados; (c) Imágenes de *uturuncos* y fauces felínicas grabadas. Adaptada de Basile y Ratto (2023).

vannetti 2017). Las primeras presentan profundidades que oscilan entre 24 y 40 cm, asociadas a artefactos de molienda móviles y muy pesados, considerados chancadores manuales, sin empuñadura y usados con gesto técnico de percusión (Tabla 2, Figura 3e). El artefacto analizado fue manufacturado en roca metamórfica, presenta forma prismática (27 x 9 x 7 cm), 4 kg de peso y una parte activa con evidencia de uso. Tanto los morteros como los chancadores fueron manufacturados en rocas muy duras y de textura gruesa, granitos, anfibolitas y gneises, que contrasta con los bloques grabados que guardan una litología similar, pero que son de grano más fino.

Los grabados y los morteros con sus chancadores están vinculados espacialmente con el sitio El Salto-2, compuesto por un conjunto de estructuras circulares, con un muro doble, deterioradas por procesos de formación naturales intensos (erosión por escorrentía superficial) y culturales (reclamación), y asociados con cerámica estilo Aguada (fines del primer milenio). La reclamación arquitectónica posiblemente ocurrió a comienzos del siglo XX, a juzgar por el tipo de vainas de escopetas recuperadas.

Es elocuente la relación espacial entre el área mineralizada, los *uturuncos* grabados, los morteros profundos con los chancadores y el posible campamento minero, que consideramos relacionado con las primeras etapas (extractiva y de procesamiento) de la cadena operativa de las prácticas mineras.

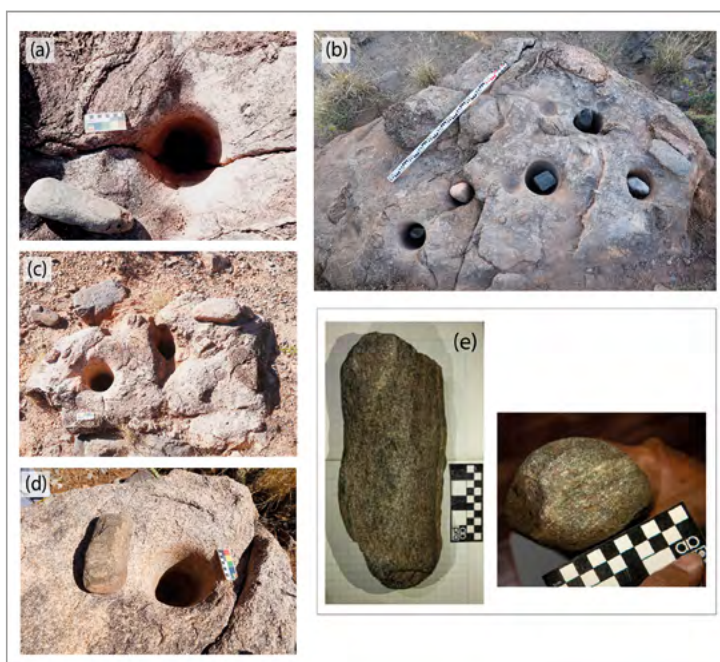


Figura 3. Morteros del sitio El Salto-1: Mortero 1 (a) y 4 (d) de boca simple; Mortero 2 (b) y 3 (c) de boca múltiple; y (e) chancador analizado, vista frontal y detalle de superficie activa.

Rótulo	Caso	Nº oquedad	Diámetro (cm)	Profundidad (cm)	Tipo
6446	Mortero 1, simple	1	25	24	cupuliforme
6447	Mortero 2, múltiple	1	22	40	cupuliforme
		2a	22	37	cupuliforme
		2b	9	4	cupuliforme incipiente
		3	25	33	cupuliforme
		4	12,5	8	cupuliforme incipiente
		5	15	9	cupuliforme incipiente
		6	18	30	cupuliforme
		7	23,5	39	cupuliforme
6448	Mortero 3, múltiple	1	20	40	cupuliforme
		2	15	13	cupuliforme incipiente
		3	16 (fractura)	30	cupuliforme
		4	10	6	cupuliforme incipiente
6449	Mortero 4, simple	1	22	36	cupuliforme

Tabla 2. Tipos y dimensiones de los morteros del sitio El Salto-1.

Resultados

A continuación presentamos los resultados de las prospecciones y de los análisis realizados sobre las muestras de rocas de las minas Fiambalá y Vil Achay (Tabla 1), como también en el machacador o chancador.

Relevamientos en clave extractiva y mineralurgia

En la quebrada de Los Árboles se identificaron cuatro antiguas explotaciones mineras superficiales y de tamaño reducido en una pequeña quebrada adyacente a la mina Fiambalá explotada en el siglo XX (S 27°43.969' O 67°31.040, 2367 msnm). Estos antiguos piques están alineados con la probable dirección de la veta metalífera en sentido N-S (Figura 4). Las minas se presentan como frentes de trabajo que se adentran en la roca horizontalmente

aproximadamente entre 0,5 m y 4 m por la más grande. En la parte superior del sector, asociado con dos de estos laboreos, se observa un muro de contención para material de caja, además de registrarse varias concentraciones de rocas de caja en el fondo de la quebrada y junto al sendero de acceso. En el lugar se registró material de descarte, rocas de tamaño reducido con abundantes óxidos de cobre y, en menor medida, carbonatos (azurita, malaquita). No se identificaron martillos en asociación con los antiguos laboreos.

No obstante, tanto por las características de las minas como por la inexistencia en los frentes de trabajo de trazas de pirquino producidas por instru-



Figura 4. Antiguos laboreos probablemente prehispánicos en quebrada de Los Árboles, adyacente a la mina Fiambalá.

mentos metálicos, sostenemos como hipótesis de trabajo que su antigüedad se remonta a tiempos prehispánicos, especialmente en los casos de las minas localizadas en la parte inferior del cerro. En general, los depósitos o las vetas superficiales de minerales metalíferos más cercanos suelen ser los primeros en ser explotados, siendo, por ende, los más antiguos, probablemente prehispánicos, en función de las limitaciones técnicas para construir galerías o socavones de acceso. Tal sería el caso de estas explotaciones.

El otro sector prospectado fue la quebrada El Salto, donde se registraron dos pequeñas explotaciones mineras (S27 54 37.5 W67 27 39.7, 1684 msnm), aproximadamente a 1,6 km del sitio El Salto-1, aguas arriba, en dirección a la mina Vil Achay. Ambas se localizan en el fondo de la quebrada, presentándose como oquedades poco profundas (aprox. 1 m) en matriz granítica grisácea (Figura 5). En las paredes no se identificó ninguna traza de laboreo realizado con herramienta de metal. La morfología de estas explotaciones se corresponde con minas prehispánicas estudiadas en otras partes de los Andes (Cruz *et al.* 2017). Asimismo, en ninguno de los dos casos se observaron rocas de caja junto a las explotaciones, por lo cual se descarta que se trate de labores recientes.



Figura 5. Antiguo laboreo, probablemente prehispánico, en la quebrada El Salto.

Características geológicas y geoquímicas de las rocas de la sierra de Fiambalá

Presentamos los resultados de los estudios petrográficos, calcográficos y analíticos de las muestras de rocas de las minas Fiambalá y Vil Achay (Tabla 3), donde se especifican los minerales de interés reconocidos, tales como la casiterita, la magnetita y otros minerales de cobre y hierro.

Proveniencia	Muestra de roca	Minerales de interés reconocidos
Quebrada El Salto, mina Vil Achay y alrededores	CC1	Sulfuros de hierro y cobre y óxidos de hierro y titanio (magnetita, titanomagnetita, ilmenita, pirita y calcopirita).
	CC2	Minerales de cobre (malaquita) y de hierro (hematita) en veta de cuarzo.
	CC3	Minerales de hierro (hematita, goethita y limonitas).
	CC4 -A	Minerales de cobre y hierro (malaquita, azurita y hematita) asociada a cuarzo blanco grisáceo. Epidota y mucha sericita en venillas.
	CC9	Minerales de cromo, cobre y zinc (cromita, pirita y esfalerita) en una roca color negra afanítica magnética. Epidota, clorita, anfíboles y serpentina como alteraciones.
Quebrada de Los Árboles, mina Fiambalá y alrededores	CC10	Minerales de estaño y cobre (casiterita, malaquita y crisocola). Cristales de color gris, fracturas rellenas con otro mineral, presenta reflexiones internas rojas a anaranjadas, rellenas con goethita. Tiene crisocola.
	4290-186- Roca 1	Minerales de plomo, zinc, hierro y cobre (galena, esfalerita, pirita y calcopirita).
	4289-192	Cristales de magnetita de color negro.
	4289-194	Minerales de cobre (malaquita, azurita), cuarzo y pátinas de óxidos de hierro de color castaño rojizo.
	4289-195	Minerales de cobre (malaquita, crisocola) y óxidos de hierro.
	4289-196	Minerales de cobre en pátinas verdosas (malaquita) y óxidos de hierro.
	4289-197	Minerales de cobre (malaquita) y óxidos de hierro junto con cuarzo gris.
	4289-198	Minerales de cobre (malaquita y azurita en pátinas) y de estaño (casiterita en cristales euhedrales de color negro de 2 a 8 mm) asociados a cuarzo gris.
	4289-199	Minerales de cobre (pátinas de azurita, covelina y calcosina iridiscente), cuarzo gris con pátinas rojas por los óxidos de hierro.

Tabla 3. Minerales reconocidos en cada una de las muestras de roca analizadas.

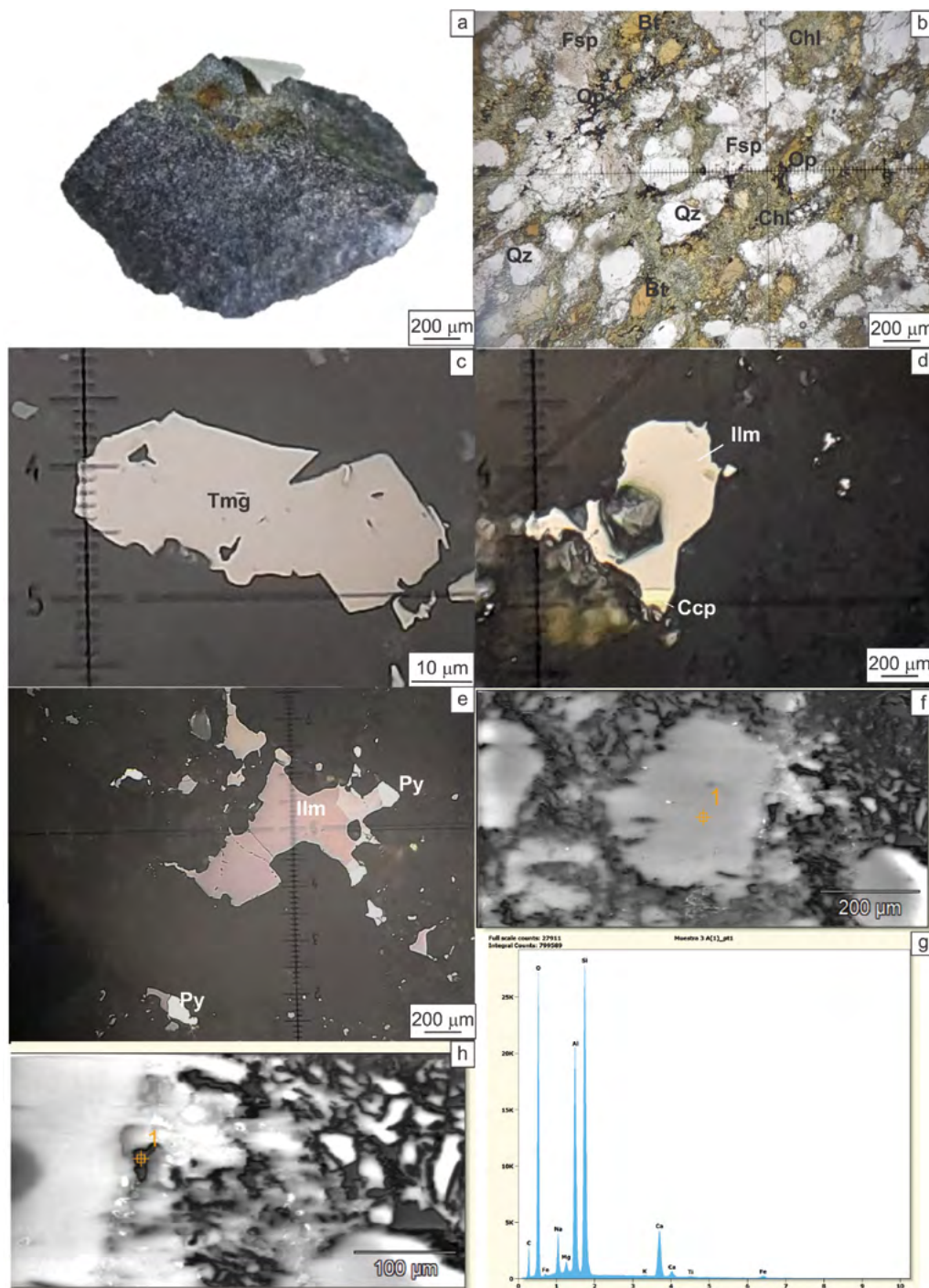


Figura 6. Muestra CC1, mina Vil Achay y Carlos I: a) Fotografía de muestra de mano. Fotomicrografías: b) Sin analizador (5X) con cristales de biotita (Bt) castaños, clorita (Chl) verde claro, cuarzo (Qz) con Feldespato (Fsp) y minerales opacos (Op); c) Titanomagnetita (Tmg) gris cataño, algo anisótropa; d) Cristal de ilmenita (Ilm) castaña, pleocroica y anisótropa en contacto con calcopirita (Ccp); e) Cristal de ilmenita color castaño, pleocroísmo y birreflectancia con fuerte anisotropía en contacto con pirita de alta reflectividad y euédral blanco crema, isotrópico con analizador; f) Imagen SEM-EDS del punto 3A; g) Histograma de elementos en el espectro del punto 3A; h) Imagen SEM-EDS del punto 3B.

La muestra CC1 (quebrada El Salto) es de color negro con textura granosa fina y pátinas rojas de óxidos de hierro (Tabla 3, Figura 6a). En el corte petrográfico (Figura 6b) se observa una textura granosa conformada por 25 % de cuarzo subhedral, 20 % de biotitas, 20 % de feldespato potásico, 10 % de plagioclasa, 23 % de minerales máficos y 2 % de minerales opacos. Los minerales opacos están asociados a la biotita. Al microscopio calcográfico se identificó magnetita ($\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$), titanomagnetita ($\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}\text{Ti}_2\text{O}_4$), ilmenita ($\text{Fe}^{2+}\text{Ti}^{4+}\text{O}_3$), pirita (FeS_2) y calcopirita (CuFeS_2). Con SEM-EDS se pudo confirmar la presencia y determinar la composición de algunos de estos minerales, como la ilmenita (puntos 3A y B en Tabla 3).

Muestra CC1 (% en peso)	C	Ca	Mn	Al	Si	K	Cl	S	Fe	Mg	Na	O	Ti	P
3A	5,11	8,76		14,33	24,21	0,12			1,46	0,6	3,18	41,99	0,24	
3B1	2,19	3,13	1,2	4,81	9,24	0,08			26,11	1,27	1,4	28,87	21,71	
3B2	2,59	30,55		2,67	6,95	0,13	0,14		3,15	1,41	0,88	37,89	0,8	12,86
3D	1,12	8,89		8,29	21,63	0,84	0,11	0,14	10,01	5,6	1,93	40,52	0,93	

Tabla 4. Muestra CC1: porcentaje en peso de los puntos 3A, 3B1, 3B2 y 3D obtenidos por EDS.

La muestra CC2 (Tabla 3, Figura 7a) es un fragmento de veta de cuarzo blanco con pátinas castañas rojizas de óxidos de hierro y verdes oscuros del carbonato de cobre (malaquita). Microscópicamente se reconoce solo cuarzo que rellena venillas, junto con sericita. La muestra CC3 (Tabla 3, Figura 7b) es de color castaño rojizo con pátinas de óxidos de hierro, hematita, goethita y limonitas. También microscópicamente se reconocen cristales de plagioclasa de grano grueso, óxidos e hidróxidos de hierro y minerales opacos. En el corte calcográfico se observa hematita y goethita. La muestra CC4-A (Tabla 3, Figura 7c) es una roca castaña rojiza con pátinas verdes de malaquita y azules de azurita, asociadas a cuarzo blanco grisáceo.

La muestra CC9 (Tabla 3, Figura 8a) es una roca negra de textura afanítica, levemente magnética. Petrográficamente (Figura 8 b y c) presenta cristales euhedrales de minerales máficos alterados a epidota, clorita, posiblemente anfíboles y/o piroxenos no identificables por la fuerte alteración. La muestra está constituida por 75 % de serpentina ($\text{MgFe}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) (Figura 8c). Calcográficamente, se identificó cromita ($\text{Fe}^{2+}\text{Cr}_2\text{O}_4$). La importancia de la presencia de cromita en el sector es que este suele estar asociado metalogénicamente

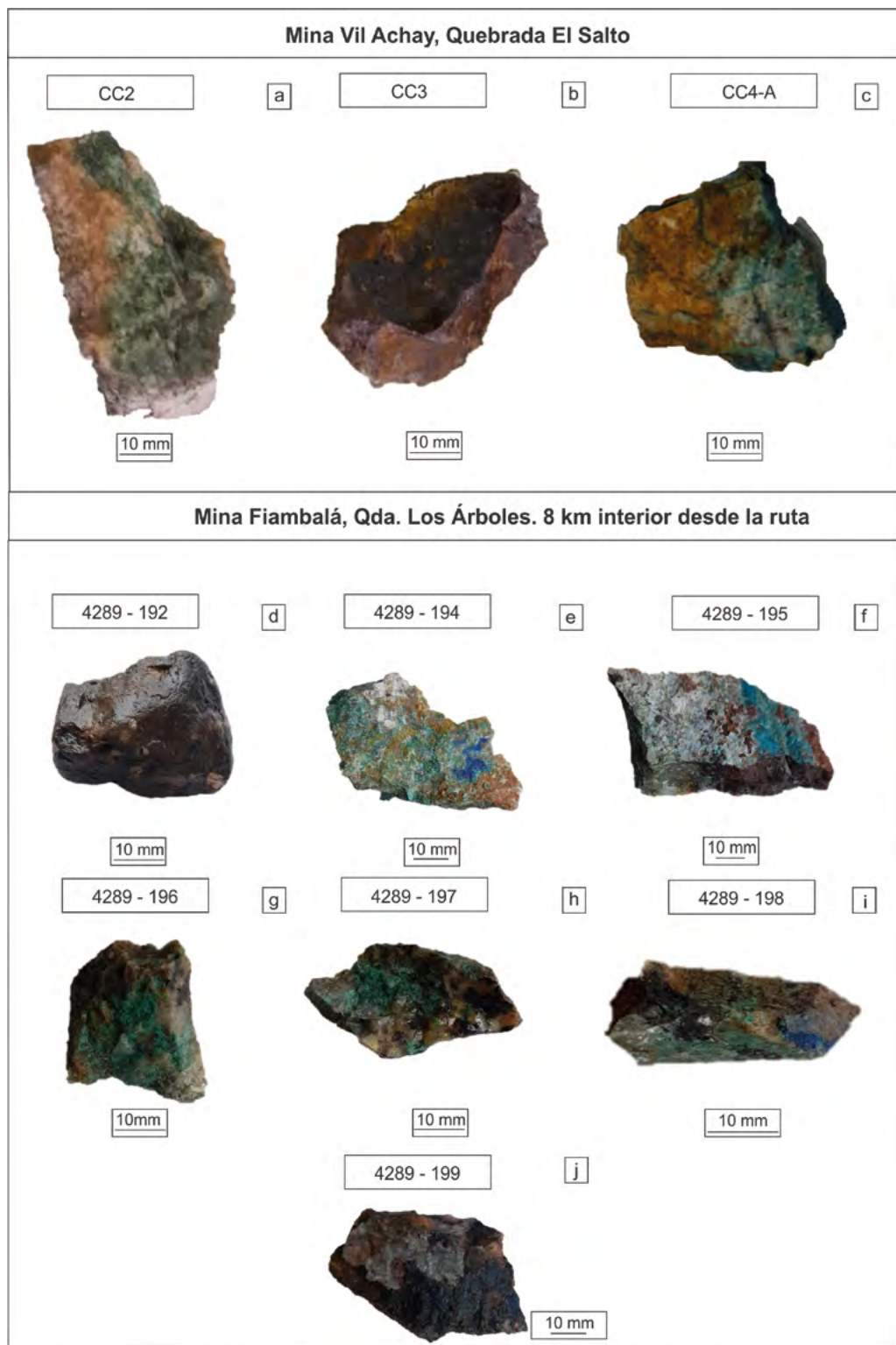


Figura 7. Muestras de rocas analizadas provenientes de: (a-c) la mina Vil Achay y (d-j) mina Fiambalá.

a pirrotina ($\text{Fe}_{(1-x)}\text{S}$), pentandita ($(\text{Ni,Fe})_9\text{S}_8$) y calcopirita (CuFeS_2). Las venillas están rellenas con hematita. El pulido presenta un magnetismo leve, propio de la cromita. El SEM-EDS confirmó su composición elemental (Tabla 5).

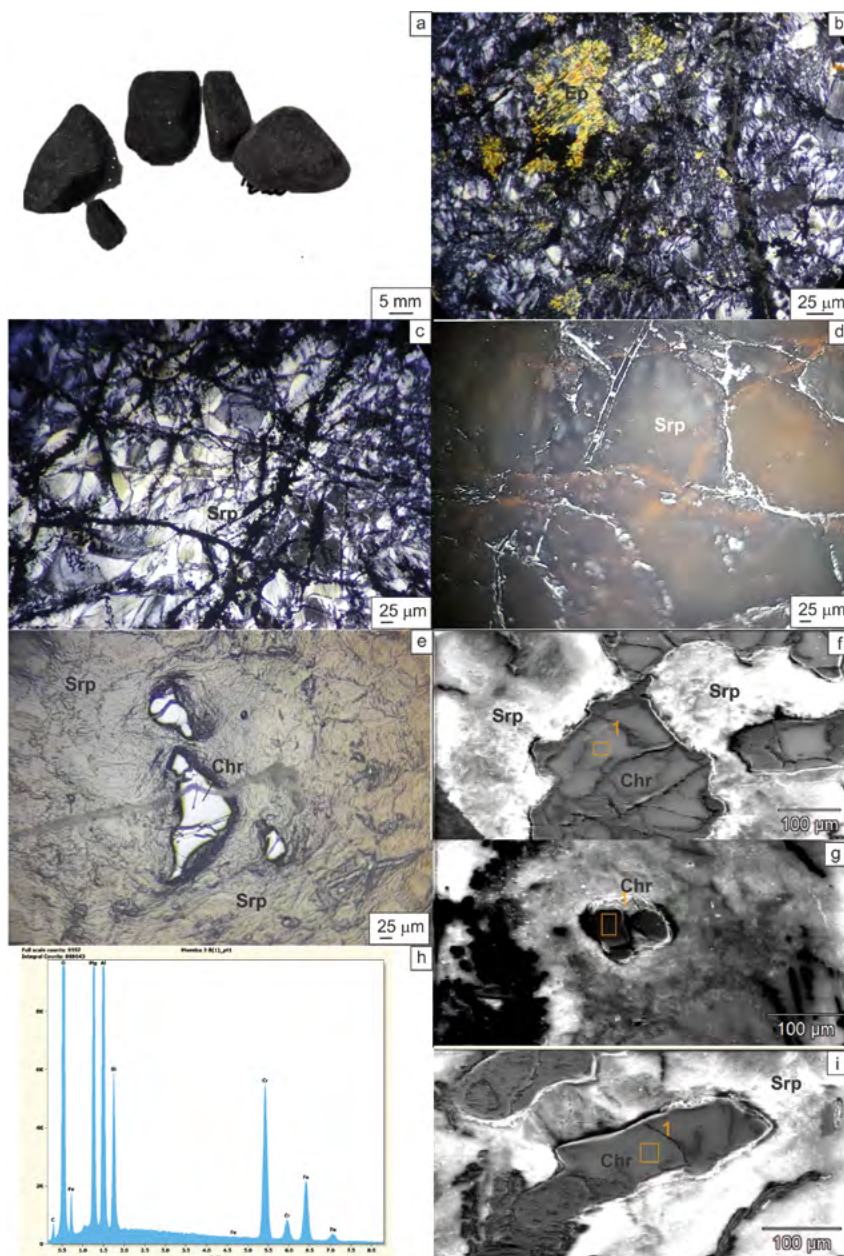


Figura 8. Muestra CC9 (quebrada El Salto): a) Roca negra afanítica. Fotomicrografía: b) Cristales de epidota (Ep) inmersos en serpentina (Srp) y minerales opacos (Op) diseminados (sin analizador); c) Serpentina (Srp) con venillas tipo stockwork rellena de minerales opacos (Op); d) Serpentina (Srp) con venillas tipo stockwork rellena de hematita (Hm) (con analizador); e) Cristales grises de cromita inmersos en serpentina (sin analizador); f) Imagen SEM-EDS del punto 2A; g) Imagen SEM-EDS del punto 2B; h) Histograma de elementos en el espectro del punto 2B; i) Imagen SEM-EDS del punto 2C.

Muestra CC9 (% en peso)	Fe	O	Al	Si	Mg	Cr	C	Cromita
2A(1)	18,39	14,02	16,89	4,33	12,95	32,01	1,4	$\text{Cr}_{1,87}\text{Al}_{0,13}\text{Fe}_{1,76}\text{Mg}_{0,25}\text{O}_{3,74}$
2B(1)	18,92	14,9	16,22	6,37	14,24	28,75	0,59	$\text{Cr}_{1,63}\text{Al}_{0,37}\text{Fe}_{1,73}\text{Mg}_{0,27}\text{O}_{4,11}$
2C(1)	18,44	14,1	16,5	5,09	13,71	30,21	1,96	$\text{Cr}_{1,76}\text{Al}_{0,24}\text{Fe}_{1,73}\text{Mg}_{0,29}\text{O}_{4,86}$

Tabla 5. Muestra CC9: porcentaje en peso de los puntos 2A1, 2B1 y 2C1 obtenidos por EDS.

La muestra CC-10 (Tabla 3, Figura 9a) es una roca masiva, color castaño oscuro, grano grueso, alto peso específico y raya blanca. Se observa una cavidad rellena con crisocola de color verde y tinte turquesa. Al microscopio calcográfico se observó 90 % de cristales de casiterita, confirmado por el SEM-EDS (SnO_2 , punto 1A Tabla 6). Presenta textura brechosa cementada con goethita (Figuras 9b y 9c) y una cavidad rellena con crisocola ($\text{Cu, Al}_4\text{H}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}\text{H}_2\text{O}$) de color celeste verdoso (Figura 10 y Tabla 6).

Muestra CC10 (% en peso)	C	O	Na	Al	Si	Mg	Ca	K	Cl	Fe	S	Sn	Cu
1A	0,33	21,81		0,13						0,63		77,11	
1B	0,7	37,57	0,57	0,75	3,9		0,49		0,05	41,76	0,63	11,93	1,53
1C	3,45	37,54	2,23	2,15	19,3	0,11	0,33	0,35	0,41	1,17	0,5		32,46
1D	3,99	36,5	0,88	2,74	9,74	0,12	0,21		0,19	10,92	0,31	22,15	12,24

Tabla 6. Muestra CC10: porcentaje en peso de los puntos 1A, 1B, 1C y 1D obtenidos por EDS.

El pulido calcográfico de la muestra 4290-186-Roca-1 registró cristales subhedrales de galena (PbS) blanca grisácea en contacto con calcopirita (Cu-FeS_2) de color amarillo y cristales subhedrales de esfalerita (ZnS) color gris (Figura 11).

En las muestras analizadas con lupa e imán (Tabla 3 y Figura 7) se reconocen cristales de magnetita de color negro (muestra 4289-192); distintos minerales de cobre (malaquita, azurita, crisocola, covelina y calcosina iridiscente), cuarzo y pátinas de óxidos de hierro de color castaño rojizo (muestras 4289-194, 4289-195, 4289-196, 4289-197 y 4289-199). Se destaca la muestra 4289-198 (Figura 7), que presenta cristales euhedrales de casiterita de color negro, de 2 a 8 mm de diámetro, asociados a cuarzo gris, y pátinas de minerales de cobre, como malaquita y azurita.

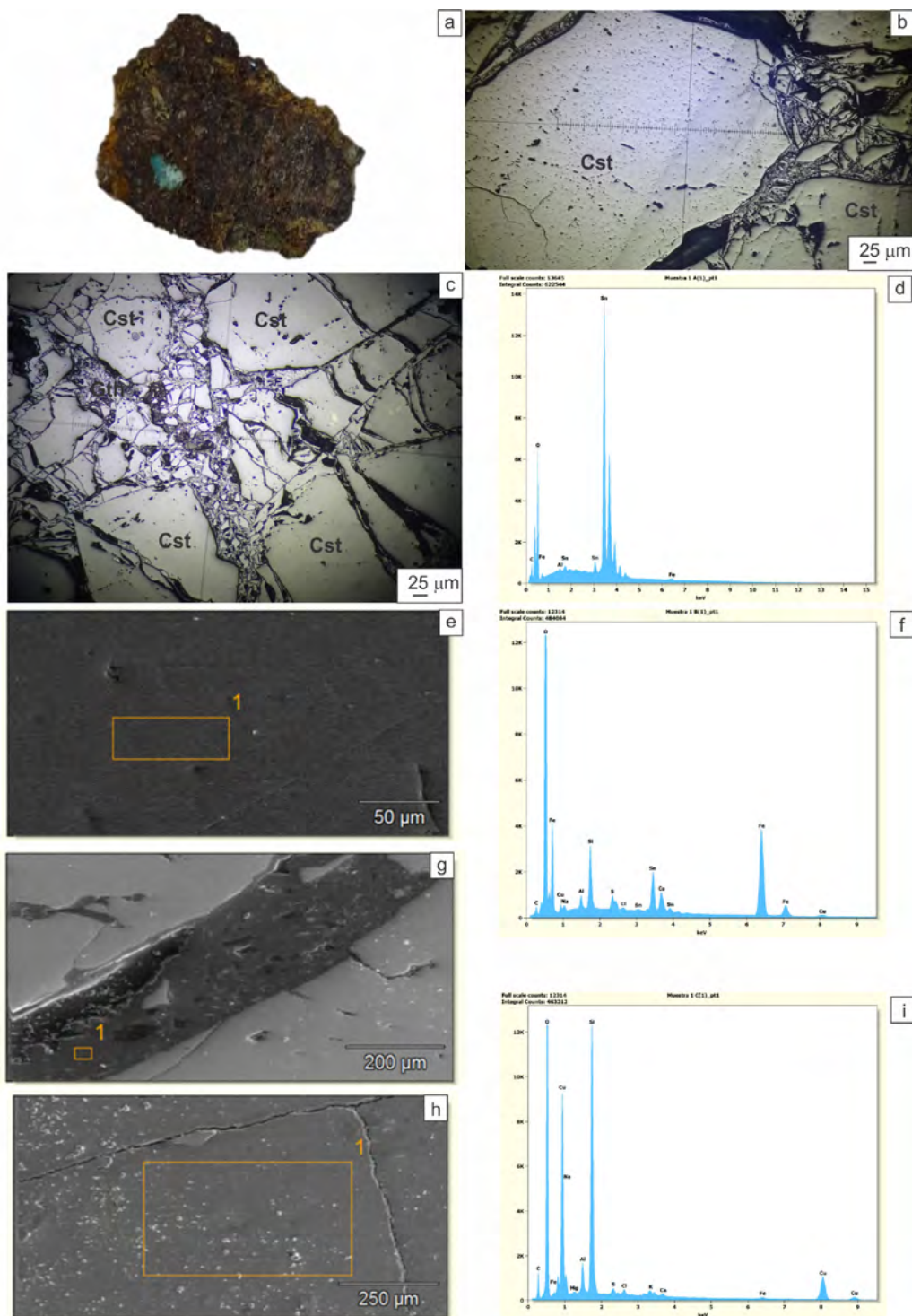


Figura 9. Muestra CC-10, quebrada de Los Árboles: a) Muestra de mano de casiterita y crisocola; b y c) Fotomicrografías sin analizador (20X) de cristales euhedrales de casiterita (Cst) gris de textura brechosa con cemento de goethita (Gth) color gris oscuro; d, f, i) Histograma de elementos en el espectro; e, g, h) Imágenes SEM-EDS.

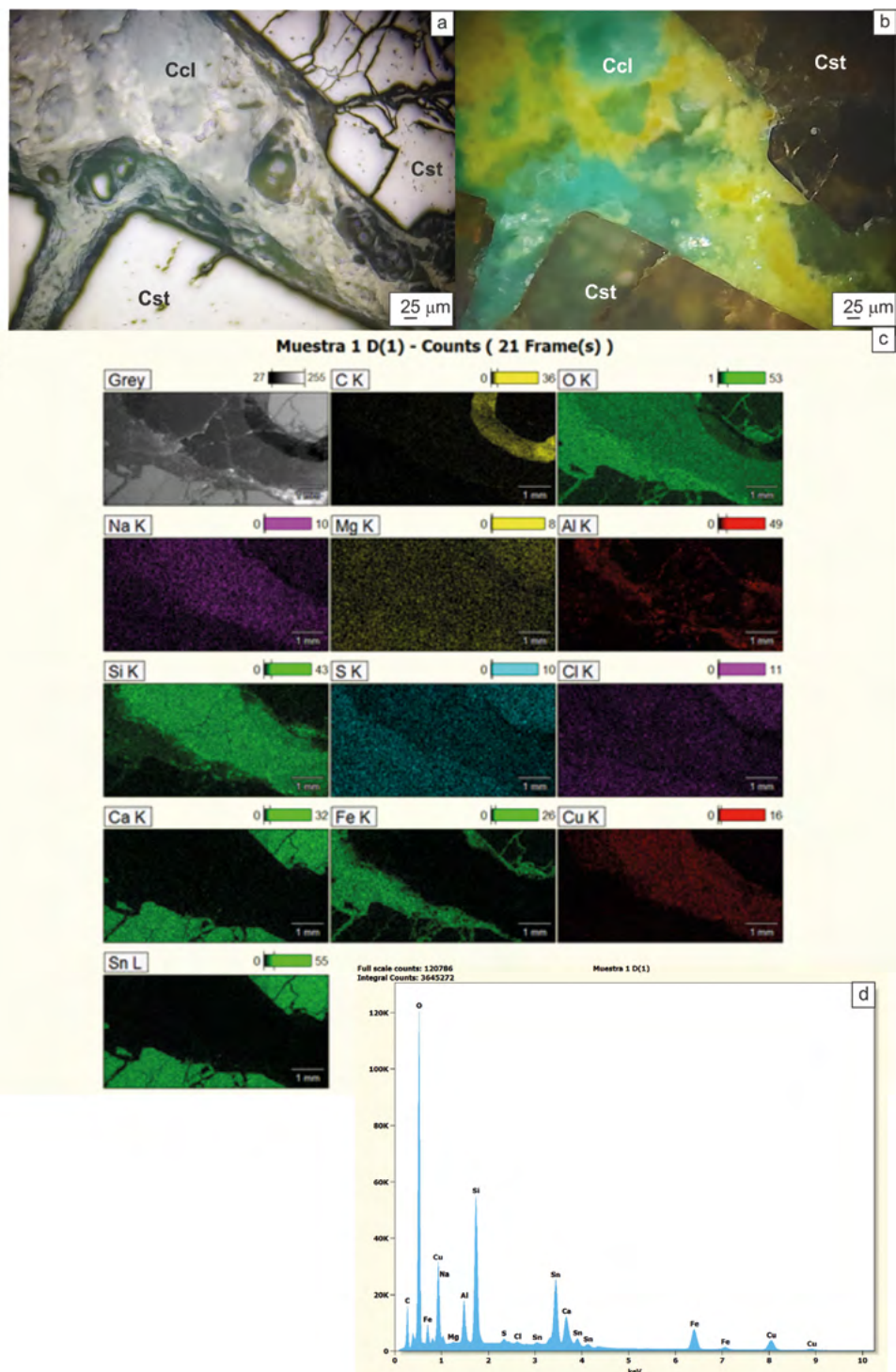


Figura 10. Muestra CC10, quebrada de Los Árboles: Fotomicrografías: a) Cristales euhedrales de casiterita (Cst) de color gris en contacto con crisocola (Ccl) sin analizador (20X); b) Cristales euhedrales de casiterita (Cst) con reflexiones internas color castaño amarillentas en contacto con crisocola (Ccl) de reflexiones internas verdes con analizador (20X); c) Mapa electrónico del punto 1D del SEM-EDS; d) Histograma de elementos en el espectro del punto 1D.

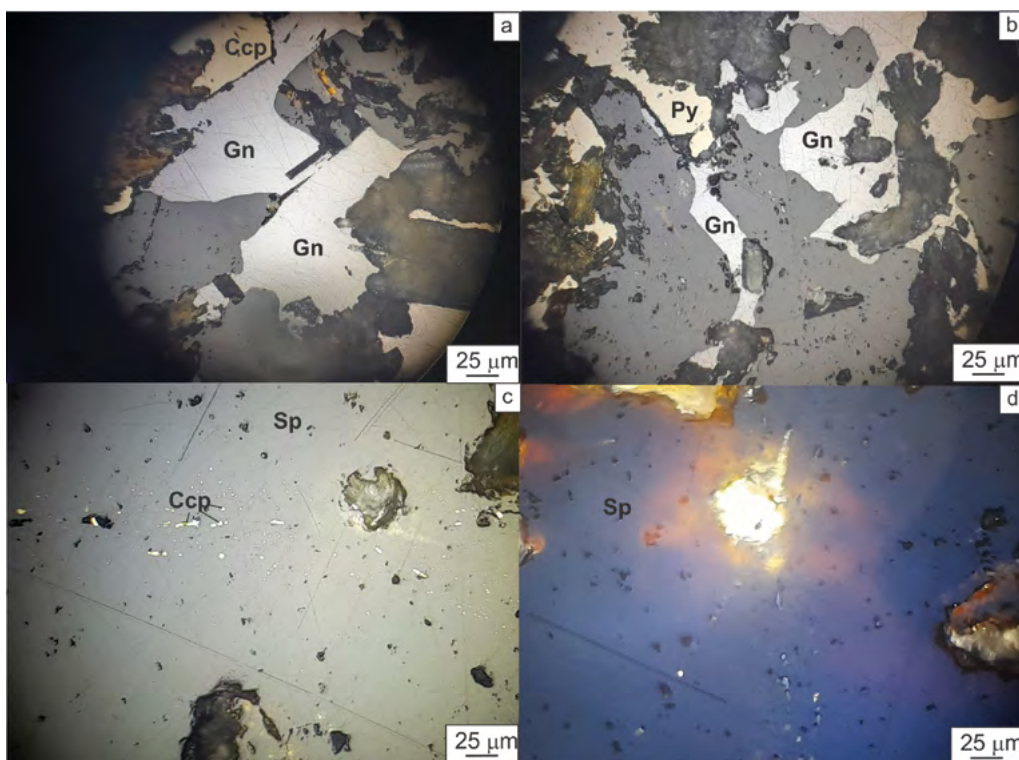


Figura 11. Muestra 4290-186-Roca-1, quebrada de Los Árboles. Fotomicrografías: a) Cristales de galena (Gn) subhedral en contacto con calcopirita (Ccp) amarilla de 25 micrones sin analizador (20X); b) Pirita (Py) subhedral blanca amarillenta en contacto con esfalerita (Sp) gris; c) Cristal de esfalerita gris oscuro con exsoluciones de calcopirita (Ccp) sin analizador (20X); d) Cristal de esfalerita (Sp) con reflexiones internas castaño rojizas con analizador (20X).

Análisis del chancador o machacador: roca soporte y residuos analizados

El chancador fue manufacturado en una roca metamórfica, de color gris oscuro y textura nematoblástica, conformada por la disposición de minerales máficos y feldespatos de color blanco junto con cuarzo (Figura 3e). Se observan con lupa minerales de brillo metálico menor a 1 % diseminados en ambas bandas.

Con el microscopio petrográfico (Figura 12a y b) destaca una textura nematoblástica con 60 % de cristales de anfíbol de hábito prismático de color verde, 35 % de plagioclasa, 3 % de cuarzo y 2 % de minerales opacos. Estos últimos están diseminados en los cristales de cuarzo y feldespato, y también en contacto con los cristales de anfíbol. La roca es una anfíbolita. Al microscopio calcográfico se detectaron cristales de ilmenita, titanomagnetita, magnetita, hematita, pirita, calcopirita y goethita (Figura 12 c-h). La ilmenita puede presentar maclas lamelares (Figura 12e). En algunos sectores, la pirita está

reemplazada por goethita gris, con reflexiones internas rojizas (Figura 12h). Este reemplazo denota la alteración supergénica que genera pátinas rojas en la superficie de la muestra de mano, probablemente al ser utilizado como machacador. Hay cristales subhedrales de calcopirita.

En relación con los residuos recolectados en la parte activa del machacador se observó: (a) mineral blanco crema, muy reflectivo, posiblemente pirita (FeS_2); (b) mineral blanco grisáceo, anisótropa, posiblemente hematita (Fe_2O_3) y (c) mineral blanco con analizador anisótropo, posiblemente titanomagnetita ($\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}\text{Ti}_2\text{O}_4$) por los valores obtenidos con el SEM-EDS (Figura 13 y Tabla 7).

Pieza N° 6455 (chancador)	Fe	O	Al	Si	Mg	Ca	Cl	Ti	Mn	Na	K	S	P	V
punto 11-1	62,57	34,38	0,86	1,13	0,2	0,27	0,09	0,25			0,08			0,17
punto 11-2	0,38	61,67	0,78	2,82	0,43	32,82	0,24			0,33	0,24	0,28		
punto 3	52,91	35,78	0,96	0,47	0,31	0,08	0,07	8,68	0,74					
punto 4	13,06	50,26	0,43	21,37	12,44	1,37	0,12	0,15	0,46	0,18			0,16	

Tabla 7. Artefacto lítico. Valores de los puntos analizados con SEM-EDS del sedimento obtenido de la parte activa del machacador.

Balance de resultados

Los análisis petrográficos, geoquímicos y analíticos realizados de las muestras de la mina Vil Achay confirman que las rocas locales aflorantes contienen minerales de interés minero, como los sulfuros y óxidos de cobre, titanio y hierro (calcopirita, malaquita, azurita, magnetita, titanomagnetita, ilmenita, pirita, hematita y goethita), asociados a vetas de cuarzo y, en general, en contacto con la anfibolita. En este sector, además, se reconocieron minerales de cromo, cobre y zinc (cromita, pirita y esfalerita). En particular, en las muestras analizadas no se encontró casiterita (SnO_2), previamente reportada por la bibliografía especializada, probablemente debido a un problema de muestreo si se considera que en esta mina se explotó Sn hasta la década de 1980 y que su mayor concentración estaba en la faja de alteración (Ávila 1982; Idoyaga 1995; Tezón 1957).

En el caso de las muestras de roca provenientes de la mina Fiambalá, se confirma la presencia de minerales de estaño (casiterita), cobre (malaquita, azurita, crisocola, covelina, calcosina y calcopirita), hierro (pirita, magnetita y otros óxidos) y plomo y zinc (galena, esfalerita) asociados a cuarzo. En particular, la casiterita se presenta en cristales euhedrales de hasta 8 mm de diá-

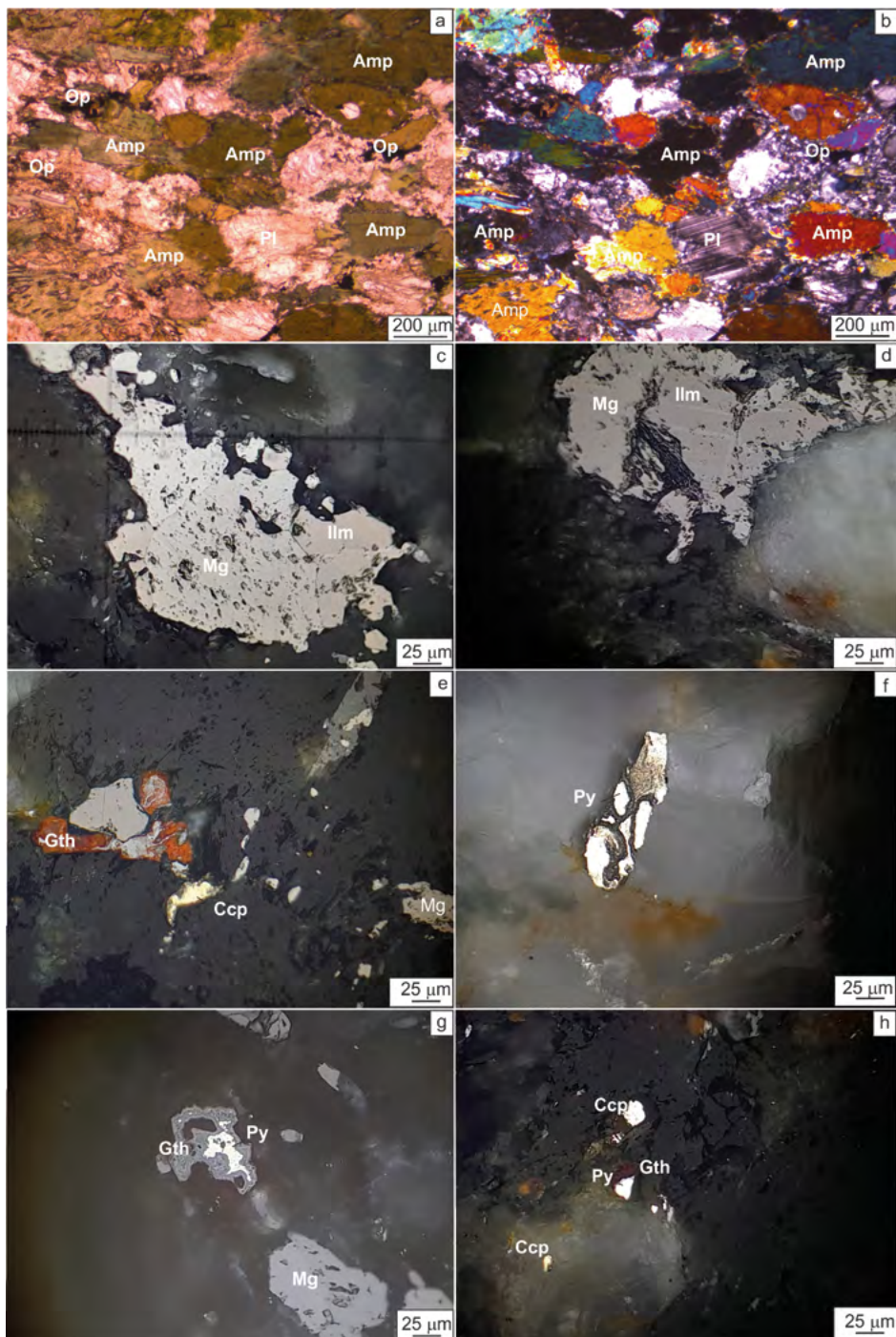


Figura 12. Machacador de ES-1. Microfotografías: a) Anfíbolita (Amp) castaño verdoso junto con plagioclasas y opacos sin analizador (10X); b) Anfíboles alterados a epidota y plagioclasas alteradas (feldespatización secundaria) y cuarzo con analizador (10X). Microfotografías calcográficas: c) Magnetita en contacto con ilmenita euhedral castaño claro; d) Magnetita-Titanomagnetita con maclas de ilmenita; e) Magnetita (Mg) reemplazada por goethita (Gth) en contacto con calcopirita (Ccp); f) Pirita (Py); g) pirita (Py) reemplazada por goethita (Gth) y magnetita (Mg) gris castaño sin analizador; h) Cristales de calcopirita (Ccp), pirita (Py) reemplazada por goethita (Gth) con reflexiones internas rojas.

metro. Todos estos minerales, al igual que las vetas de cuarzo, presentan alta dureza, con excepción de la calcopirita.

Por su parte, el machacador analizado, proveniente del sitio El Salto-1, corresponde a una roca metamórfica compuesta principalmente por anfíboles, feldespatos y cuarzo, y con minerales accesorios como ilmenita, titanomagnetita, magnetita, hematita, pirita, calcopirita y goethita. La titanomagnetita, la pirita y la hematita fueron reconocidas como residuos de la parte activa del machacador. Estos minerales también se encuentran en algunas de las rocas analizadas provenientes de la quebrada El Salto, por lo que podrían corresponder al residuo de las rocas molidas con el machacador. Un rasgo importante de este tipo de roca es su alta dureza, característica primordial para su potencial utilización como herramienta para moler las rocas portadoras de los minerales y de interés metalúrgico para las sociedades del pasado. Cabe destacar que en el área de la mina Vil Achay, el estaño se encuentra mayormente concentrado en la zona de alteración, lo que explica que el material a machacar con esta pieza resulta menos duro.

Discusión

Delinear la compleja cadena operativa de la minería prehispánica metalífera demanda articular distintos tipos de evidencias para caracterizar la mineralización de estos espacios y los medios culturales empleados para trabajar las menas de las minas explotadas en las quebradas de Los Árboles y El Salto (Figura 1). Aquí nos enfocamos en delinear las etapas de extracción y de mineralurgia, para lo cual realizamos una serie de estudios a distintos niveles de análisis, tanto macroscópicos como microscópicos.

Planteamos como hipótesis que esas rocas fueron trituradas (chancadas) en morteros de oquedades con diámetros (hasta 25 cm) y profundidades (hasta 40 cm), cuyo tamaño puede estar relacionado con la necesidad de “contener” los minerales metalíferos de mayor ley para luego recuperarlos manualmente. Consideramos que puede haber una relación entre la profundidad de esas oquedades y la fuerza necesaria para romper las rocas y extraer los minerales, para lo cual se utilizaron chancadores o machacadores muy pesados y de rocas con una dureza mayor a las que tenían que ser procesadas. El recorrido analítico tuvo como objetivo corroborar esta hipótesis mediante la realización de estudios geoquímicos de los residuos obtenidos en la parte activa del machador. Sin embargo, los resultados no son definitivos por los problemas de equifinalidad característicos de nuestra disciplina. Por lo tanto, consideramos que es en estos casos donde la contextualización de distinto tipo de evidencia es fundamental para continuar avanzando.

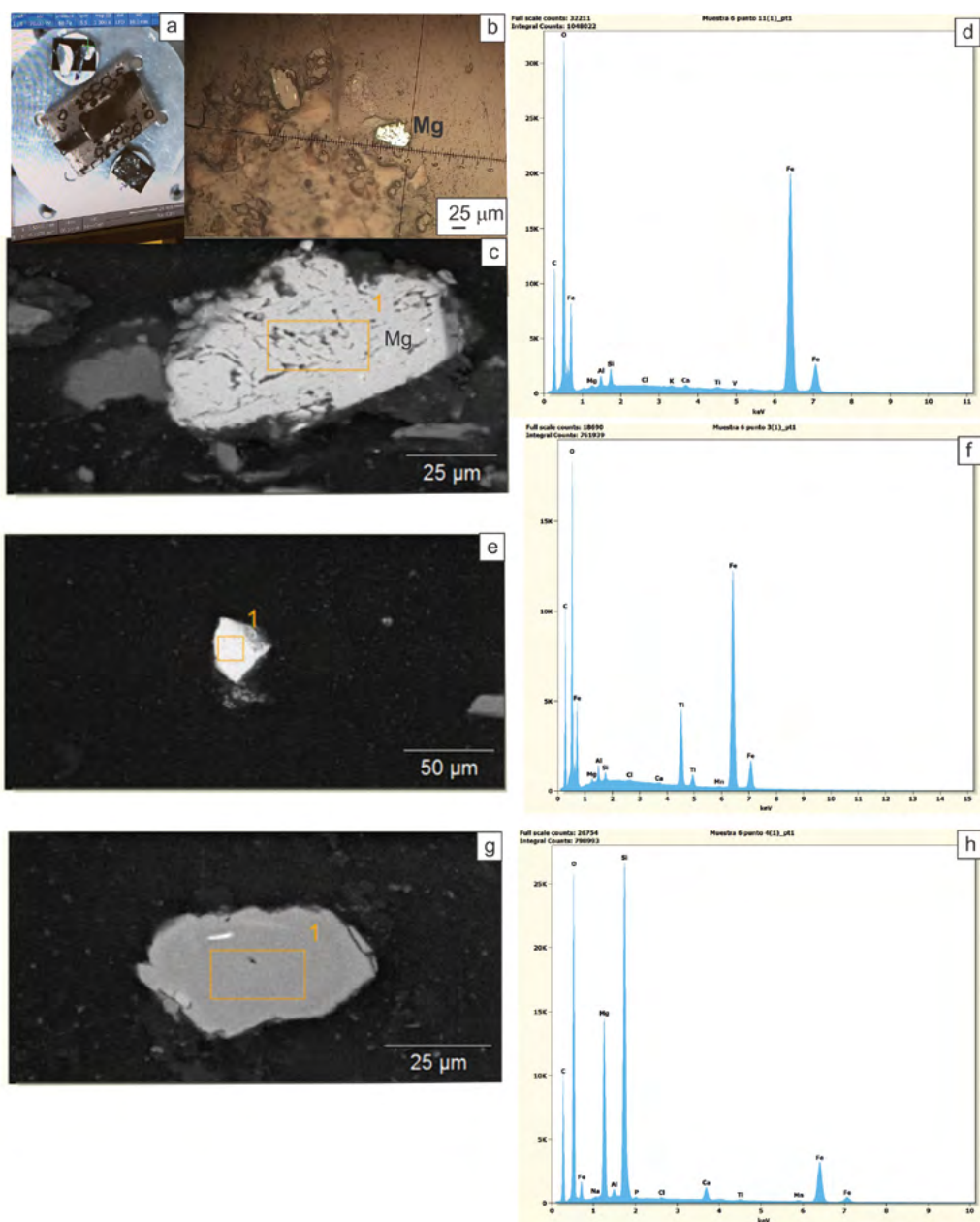


Figura 13. a) Muestras de los residuos del machacador analizados por SEM-EDS. Microfotografías: b) Cristal de un residuo del chancador punto 11, blanco, anisótropo; c) Imagen SEM del punto 11; d) Histograma de elementos en el espectro del punto 11; e) Imagen SEM del punto 3; f) Histograma de elementos en el espectro del punto 3; g) Imagen SEM del punto 4; h) Histograma de elementos en el espectro del punto 4.

La roca del machacador es una anfibolita, roca local en el área de la mina Vil Achay, pero posiblemente recuperada del cauce fluvial por las caras erosionadas. Los residuos identificados en el machacador corresponden a titanomagnetita, pirita y hematita, minerales que se encuentran también en otras rocas analizadas del área. Debido a la alta dureza de la anfibolita, su utilización como machacador de rocas portadoras de minerales de interés es una hipótesis parsimoniosa. Su dureza es mayor que la mayoría de los minerales de cobre y hierro presentes en las rocas que aparecen en la zona (calcopirita 3,5-4; pirita 6-6,5; magnetita 5,5-6,5; ilmenita 5,5-6; hematita 5,5-6,5; titanomagnetita 5,5-6,5), salvo los minerales de estaño, como la casiterita, cuya dureza es similar (6-7). Esta característica podría sustentar la hipótesis de que los morteros profundos (hasta 40 cm) fueron utilizados para una primera separación de algunos minerales de interés contenidos en las cavidades para luego ser trasladados a otros lugares para su separación final. Aunque los datos geoquímicos no son concluyentes, optamos por sostener la hipótesis articulando distintos tipos de evidencia (mineralización del área, los morteros de bocas profundas y el peso del artefacto), además de tener en agenda la ampliación de los estudios analíticos.

Etapas de extracción: las rocas y su explotación

Las rocas de la sierra de Fiambalá contienen tanto minerales de Cu como de Sn, lo cual permite pensar que los antiguos mineros conocían y explotaban esas vetas. Al analizar las muestras de rocas de las quebradas de Los Árboles y El Salto surgen algunas preguntas referidas a su forma de extracción y laboreo y a las herramientas utilizadas, es decir, cómo explotaban estas menas las poblaciones prehispánicas.

La mineralización de estaño está concentrada principalmente en el sector del contacto entre la anfibolita y el granito El Salto (Figura 1), donde se encontraron dos tipos de afloramientos: unos de alta dureza (granito o anfibolita) y otro de menor dureza en la zona de alteración (contacto entre ambas rocas), que es donde se encuentra la mayor concentración de Sn (Idoyaga 1995), fácilmente identificable por los mineros del pasado. Por lo expuesto, probablemente la primera etapa extractiva esté relacionada con la utilización de rocas duras como la anfibolita, los granitos y los gneises, con el fin de ser usadas para golpear y romper las rocas de interés de los afloramientos de menor dureza y obtener fragmentos de menor tamaño, portables, para trasladarlos a otros lugares, como el Salto-1, para ser machacados en los morteros y así separar los minerales de interés económico de la ganga (cuarzo).

Etapas de mineralurgia: el chancado de las menas y los espacios marcados con arte

La presencia de arte rupestre asociado a la minería ha sido, en diversos contextos, relacionada con la defensa y la regulación del acceso a la extracción de los minerales disponibles en el área (*sensu* Cabello 2017). En el caso de El Salto-1, si bien el repertorio es el esperado para los sitios locales contemporáneos, aquí se registran, como novedad, imágenes quiméricas que evocan la transformación de humanos en felinos. Representaciones similares se han documentado en sitios ligados a distintos tipos de actividades productivas, tales como canteras líticas (Vitry 2023) o áreas con presencia de minerales (Cabello 2017; López *et al.* 2021; San Francisco y Ballester 2010).

El equipamiento de herramientas relacionadas con las distintas etapas de la minería (martillos, percutores, cinceles, machacadores) rara vez se encuentra en el registro arqueológico por causas diversas, como la reclamación de minas (Angiorama y Becerra 2014) y/o la conservación diferencial de restos orgánicos utilizados para enmangar los artefactos. El norte de Chile ofrece condiciones únicas de preservación que han permitido abordar la variabilidad de la ergología minera, como martillos con mangos de madera y ligaduras de cuero, palas líticas y de madera, cestería y capachos de cuero (Figuerola *et al.* 2013; Salinas y Salazar 2008; Salinas *et al.* 2010). La mayoría de los trabajos caracteriza cualitativamente a los artefactos evaluando las materias primas empleadas e indicando que se trata de piezas de rebaje escaso o burdo, aspecto tosco, presencia de corteza en el caso de las cuñas y selección de bolones gruesos y pesados para los martillos (Blanco *et al.* 2017; Castillo 2021; Figuerola *et al.* 2013; Núñez *et al.* 2003; Salinas y Salazar 2008; Salinas *et al.* 2010, 2012). Los trabajos cuantitativos realizados sobre los materiales líticos recuperados en la mina de turquesa del sitio Cueva Inca Viejo, en asociación con el campamento minero Abra de Minas (Coloca y López 2023; López *et al.* 2021), en la puna salteña argentina, y en minas y recintos pircados de La Serena, Chile (Castillo 2021), constituyen una excepción.

La cueva de Inca Viejo presenta pinturas rupestres con diversos motivos, algunos con cronologías preincaicas, en particular antropomorfos felinizados y con los brazos alzados, mientras que otros remiten a tiempos incaicos (López *et al.* 2021). Allí se recuperaron diversos artefactos líticos relacionados con la explotación minera, martillos, percutores y yunques, siendo los primeros los más abundantes (López *et al.* 2017). Los materiales de La Serena provienen de minas y sitios localizados en los faldeos de los cerros Los Puntiudos y Los Infieles. Actualmente están depositados en el museo local, sin contar con registro de asociación con arte rupestre (Castillo 2021). En estos sitios se

reporta mayormente la presencia de martillos y no de machacadores, como el recuperado en El Salto-1, lo cual puede estar relacionado con la función que estos artefactos tenían para trabajar rocas con durezas diferenciales.

En la Tabla 8 se presenta la estadística descriptiva del largo, el ancho y el espesor de los martillos de los casos considerados. Sus medidas corroboran que las dimensiones de estos artefactos coinciden con las apreciaciones cualitativas realizadas en otros trabajos. En la Figura 14 se presenta la relación entre el largo y el ancho de los artefactos, que permite determinar que las dimensiones del machacador de El Salto-1 se posiciona entre los de mayor tamaño, junto con otro de Cueva Inca Viejo y del Museo de La Serena. De los 22 martillos de los sitios de la puna salteña, 17 fueron manufacturados con materias primas andesíticas, cuatro con metamórficas y uno granítica, aunque se aclara que las clasificaciones se realizaron a nivel macroscópico (G. López, com. pers. 4 de enero 2024). Por su parte, los martillos depositados en La Serena fueron manufacturados en materia prima granodiorítica, mientras que el machacador del sitio El Salto-1 lo fue en roca metamórfica (anfíbolita); todas son de alta dureza.

Artefacto	Sitio	N	Dimensión (cm)	Media	Desv. Stand	Mínimo	Máximo	Mediana
Martillo	CIV	16	Largo	17,14	8,05	8,80	35,00	14,30
			Ancho	10,41	3,16	5,80	17,90	10,00
			Espesor	6,51	2,33	4,70	12,70	5,60
	ADM	6	Largo	17,28	5,73	10,70	25,30	16,85
			Ancho	10,57	2,37	8,50	14,70	9,70
			Espesor	6,92	1,51	4,80	8,90	7,15
	MLS	4*	Largo	27,08	4,65	24,20	34,00	25,05
			Ancho	16,08	3,34	12,50	20,00	15,90
			Espesor			7,00	15,20	
Chancador	ES-1	1	Largo				27,00	
			Ancho				9,00	
			Espesor				7,00	

Tabla 8. Estadística descriptiva de martillos recuperados en los sitios Cueva Inca Viejo (CIV) y Abra de Minas (ADM) (Salta, Argentina) y depositados en el Museo de La Serena (Chile) y su relación con el machacador recuperado en el sitio El Salto-1 (ES-1).

Por su parte, debido a la profundidad de las oquedades de los morteros y del peso de los machacadores es poco probable que se relacionen con el procesamiento de granos o vegetales. Giovannetti (2009) recopila 48 morteros fijos que provienen de sitios de Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero y Jujuy; de los cuales consideramos 46, ya que los casos de Jujuy no cuentan con medidas confiables (M. Giovannetti, com. pers. 4 de enero 2024). Los morteros considerados tienen 443 bocas u oquedades, de las que se consignaron diámetros, máximo y mínimo, y profundidades. A estos casos agregamos nueve morteros fijos del valle de Punilla (Córdoba), que contienen 14 bocas. De las 457 oquedades solo ocho superan los 20 cm de profundidad, mientras que la mayoría, 98 %, registran profundidades menores a 20 cm. En el caso del sitio El Salto-1, de los cuatro morteros y 14 oquedades registradas y medidas, solo seis presentan profundidades menores a 20 cm, consideradas incipientes.

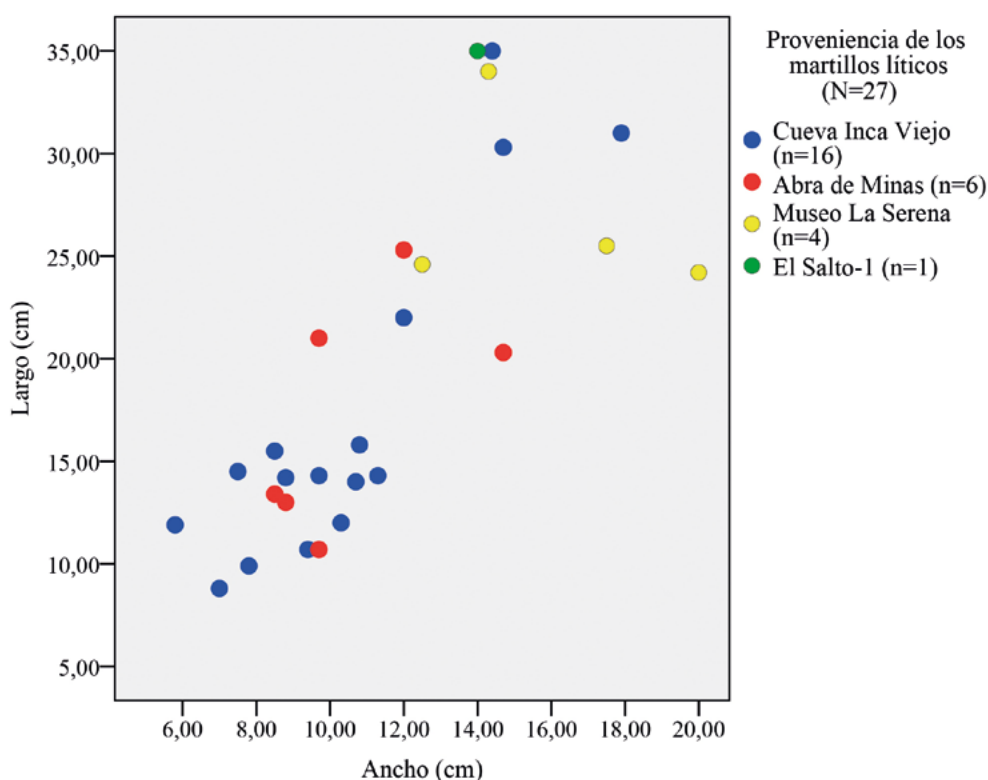


Figura 14. Relación del largo (cm) y ancho (cm) de martillos de sitios con actividad minera en relación con el machacador analizado.

Por lo expuesto, planteamos que en los morteros del sitio El Salto-1 fue realizado el chancado de las rocas con uso de herramientas líticas, como el machacador analizado, con el objeto de separar los minerales de interés que forman parte de las rocas analizadas de la sierra de Fiambalá. La ausencia

en las adyacencias del sitio de otras evidencias de actividades metalúrgicas (hornos, escorias, crisoles) nos hace pensar que los minerales eran separados en una primera etapa, para ser trasladados a otras zonas donde se finalizaba su separación. Cabe destacar que la topografía facilita un rápido acceso desde la quebrada de Los Árboles hacia el valle de Fiambalá, como también desde la quebrada El Salto hacia los valles de oriente, a través de la cuesta de Zapata (Figura 1). Al respecto, 5 km aguas abajo del río El Salto se encuentra el ingreso a la quebrada del Paraguay, en dirección este-oeste, paso natural que conecta con la vertiente occidental de la serranía de Fiambalá, en específico con el barreal de la Troya, lugar de emplazamiento de la aldea LT-V50, con dataciones entre los siglos VII-VIII (Ratto y Feely 2020), donde recientemente hemos registrado un horno metalúrgico y escorias, junto con otros destinados a la cocción cerámica, que está en proceso de estudio. Hacia el oriente también conecta con otras instalaciones, como el sitio Río del Inca-Lucke (Ratto *et al.* 2023), localizado en la margen derecha del río homónimo o de Zapata (Figura 1). Un reciente fechado radiométrico ubica un recinto intervenido en el siglo XII de la era (UGAMS 66020, 900 ± 25 años a.p., carbón, $\delta^{13}\text{C} -24.11\%$), lo que lo hace constituirse como un lugar que articula los valles del oriente (Belén, Andalgalá y Santa María) con nuestra región de estudio.

Asimismo, comenzamos a desarrollar un diseño experimental, ya que no solo es importante conocer la composición de los metales obtenidos en la reducción, sino también la manera en que estos se presentan en la mata resultante de la fundición. Las primeras pruebas experimentales de la fundición de la roca CC10 (Tablas 3 y 5) mostraron un aspecto interesante en la reducción de mineral de casiterita para la producción de estaño. A diferencia de lo que sucede con otros metales (plomo, plata, cobre), el estaño obtenido se encontraba fuertemente adherido a las impurezas propias del proceso de reducción (carbones y cenizas, piedras y elementos desprendidos de la pared del horno, escoria). Ello tendría que ver con la maleabilidad y la adherencia del estaño en estado líquido, en temperaturas relativamente bajas (232°). Por esta razón, las impurezas macroscópicas necesariamente tienen que ser removidas en frío mediante acción mecánica, como paso previo a una depuración o refinación térmica. El inicio de estos estudios experimentales nos abre un horizonte que convalida nuestra hipótesis de chancado de las rocas para separar las menas de valor económico, ya que, en principio, sería necesaria la limpieza mecánica como paso previo a toda refinación por copelación.

La articulación de estas líneas de trabajo nos permite continuar sosteniendo que, en estos morteros de oquedades profundas asociados espacialmente a *uturuncos* grabados, se molieron rocas para separar los minerales de valor

económico. La bibliografía especializada establece que los *marayes* se usaban para moler las rocas, pero su registro corresponde al siglo XV, además de haber sido utilizados para procesar sobre todo minerales no estanníferos, como cobre y galena (Angiorama y Becerra 2021; Cruz *et al.* 2021; Florsch *et al.* 2016). En este contexto, consideramos parsimonioso mantener la hipótesis hasta la realización de nuevos estudios arqueométricos, tanto de la parte activa del machacador como de la sección basal de las oquedades de los morteros. Los estudios experimentales y analíticos aportarán a caracterizar con mayor precisión las primeras etapas de la compleja cadena operativa de los metales.

No queremos cerrar esta discusión sin hacer mención del tiempo. La problemática presentada corresponde a tiempos de las sociedades productivas de fines del primer milenio. Sin embargo, la riqueza geológica de la sierra de Fiambalá, en especial por la combinación de Cu y Sn, da cuenta de explotaciones que nos permiten afirmar la existencia de minas prehispánicas, que seguramente han sido explotadas en distintos momentos de la historia regional, además de ser protagonistas del proceso de aprendizaje de aleaciones para obtención de bronce.

Conclusiones

En este trabajo continuamos marcando la importancia de articular diferentes líneas de investigación para el estudio integral de las prácticas de la minería, tanto metalífera como no metalífera (Orgaz y Ratto 2020; Ratto *et al.* 2021, 2023). Nos abocamos a definir las etapas de extracción y procesamiento de menas en el oeste tinogasteño trabajando a distintas escalas de análisis espaciales para contextualizar los recursos minerales con las particularidades del sitio El Salto-1 con arte rupestre y morteros. Las escalas, macro y micro, se materializaron en los distintos análisis realizados, tanto en las rocas muestreadas en la sierra de Fiambalá como en el machacador asociado al mortero múltiple N° 2 de El Salto-1 (Tabla 2).

La articulación de las distintas líneas de evidencia, geológica y cultural, permite aprehender el complejo entramado de las etapas iniciales de la minería prehispánica para una región con muy pocos antecedentes. Esta actividad seguramente estuvo relacionada con rituales propiciatorios, tal como indica la presencia de *uturuncos* grabados que, además, nos permitieron contextualizar temporalmente el sitio, puesto que remiten a los tiempos de las sociedades de fines del primer milenio de la era (Basile y Ratto 2024). Sin embargo, esto no inhabilita que las minas fueran explotadas a lo largo del tiempo, especialmente

por la riqueza estannífera de la sierra de Fiambalá y por los espacios marcados en forma diferente por parte de las sociedades preincaica e incaica (Ratto *et al.* 2023).

La equifinalidad de toda la investigación se irá reduciendo a medida que aumenten los estudios a distintas escalas. Por lo pronto, sabemos que: (a) el sitio El Salto-1 contiene morteros múltiples y simples con oquedades muy profundas (hasta 40 cm), superiores a las que se relacionan con la molienda de granos; (b) el machacador presenta dimensiones y pesos similares a aquellos relacionados con la etapa mineralurgia, a pesar de que los estudios sobre residuos de su parte activa no son concluyentes; (c) la localización del sitio, en principio relacionado con las sociedades de fines del primer milenio por las imágenes grabadas, es estratégica para conectar con minas de estaño y de otros minerales localizadas tanto en la vertiente oriental como occidental de la sierra de Fiambalá, así como también con otros sitios residenciales; (d) en las quebradas de Los Árboles y El Salto hemos registrado explotaciones mineras cuya morfología se ajusta con la minería prehispánica, y (e) los primeros estudios arqueométricos permitieron caracterizar el perfil geológico-minero de la región y los minerales que destacan, en particular estaño, cobre, zinc y hierro. Esta composición nos motiva a ampliar las prospecciones y los muestreos, a avanzar en la experimentación y a intensificar los análisis arqueométricos. Por lo tanto, esta historia continuará.

Agradecimientos. A los pobladores Pedro y Susana Saleme, Claudio Cheong, Gerónimo Cheong y César Carrizo, Edgar Nieva y Carlos Buslaiman por sus asistencias y ayuda durante los relevamientos. A Marco Giovannetti, Gabriel López, José Blanco y Catherine Westfall por aportarnos información y resolver consultas. A Luis Coll y Mariano Cornejo por sus aportes para el armado de la Figura 2a y 2c. Fuentes de financiamiento: PICT 2019-0618 y PICT 2019-01723 (ANPCyT), PIP 0915 (CONICET), UBACYT 20020220300065BA y 20020220100186BA.

Referencias citadas

Absi, P. 2009. *Los Ministros del Diablo: El trabajo y sus representaciones en las minas de Potosí*. Plural Editores, La Paz.

Angiorama, C. 2001. De metales, minerales y yacimientos: Contribución al estudio de la metalurgia prehispánica en el extremo noroccidental de Argentina. *Estudios Atacameños* 21: 63-87.

- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2014. "Como en ella jamás ha habido minas...": Minería y metalurgia en la puna de Jujuy durante momentos prehispánicos tardíos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 34(2): 313-332.
- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2021. Minería y metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino: una puesta al día de las evidencias arqueológicas recuperadas en la actual provincia de Jujuy. *Estudios Atacameños* 67: e4471.
- Ávila, J.C. 1982. Estructura y mineralización del yacimiento de estaño Vil Achay, provincia de Catamarca, Argentina. 5° Congreso Latinoamericano de Geología Actas 2: 633-651, Buenos Aires.
- Basile, M. y N. Ratto. 2024. Relaciones entre imágenes y minerales: El caso de los grabados de El Salto-I (Dpto. Tinogasta, Catamarca). *Revista Andes*, en prensa.
- Blanco J. F., I. Correa, C. Flores y G. Pimentel. 2017. La extracción prehispánica de recursos minerales en el internodo Quillagua-costa, desierto de Atacama. *Estudios Atacameños* 56: 77-102.
- Bouysse-Cassagne, T. (2005). Las minas del centro sur andino, los cultos prehispánicos y los cultos cristianos. *Bulletin IFEA* 34(3): 443-462.
- Cabello, G. 2017. *Marcando yacimientos: Pinturas rupestres y minería en la región de Atacama, Chile (600-1300 d.C.)*. Tesis inédita para acceder al título de doctora en arqueología. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Castillo, G. 2021. *Laboreo minero Inca en Cuquimpu: Cuñas, martillos y combos en la colección Los Puntiudos-Los Infieles*. Proyecto Bajo la Lupa, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural.
- Catalano, L.R. 1930. Yacimientos de estaño (casiterita) de la Sierra de Fiambalá, Catamarca. Estudio geológico-económico. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Buenos Aires, Informe N° 81. Ms. Consulta Repositorio Sege-mar en https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/RISEGEMAR_b0b057f444545b568ed16a650ea0d252

- Coloca, F. y G. López. 2023. Minería prehispánica en el noroeste argentino: turquesas, martillos y yunques en la cuenca de ratones, puna de Salta. *Comechingonia. Revista de Arqueología* 27(2):161-181.
- Cornejo, M. 2023 (ed.). *Uturuncos: Un itinerario desde el cerro de los Felinos*. Mundo Gráfico Salta Editorial, Salta.
- Cruz, P. y J-J. Vacher. 2008. *Mina y metalurgia en los Andes del sur desde la época prehispánica hasta el siglo XVII*. Instituto Francés de Estudios Andinos, Sucre.
- Cruz, P., F. Téreygeol, N. Küng, S. Fernández y C. Rivera Casanovas. 2017. Las minas de Oruro en el cruce de la historia y la arqueología. *Mundo de Antes* 11: 195-223.
- Cruz, P., C. Angiorama, F. Becerra, S. Braticevic, y Comunidad Aborigen Atacama de Cobres. 2021. La mina de Cobres (puna de Salta, Argentina) y la producción de metales en baja escala durante los periodos prehispánico y colonial. *Nuevo Mundo Mundos Nuevos* (en línea). Disponible en: URL: <http://journals.openedition.org/nuevomundo/83406>.
- Figuerola, V., D. Salazar, H. Salinas, P. Núñez-Regueiro y G. Manríquez. 2013. Pre-hispanic Mining Ergology of Northern Chile: An Archaeological Perspective. *Chungara, Revista Chilena de Antropología* 45(1): 61-81.
- Florsch, N., F. Téreygeol y P. Cruz. 2016. The Ore-dressing Grindstone Called a 'Quimbaleta': A Mechanics-based Approach. *Archaeometry* 58(6): 881-898.
- Fogliata, A. y J. Ávila. 2004. El yacimiento de estaño Vil Achay, Catamarca. *Revista Asociación Geológica Argentina* 59: 83-90.
- Giovannetti, M. 2009. Los morteros múltiples en el noroeste argentino: Un enfoque interregional. En: *Problemáticas de la arqueología contemporáneas*, compilado por A. Austral y M. Tamagnini, Tomo III, pp. 773-782. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.
- Giovannetti, M. 2017. Morteros múltiples, oquedades rituales y fiestas inkaicas: La molienda a gran escala de El Shincal de Quimivil. En: *Actualizaciones en el estudio de piedras tacitas: Nuevas perspectivas*, pp. 117-149. Serie Monografías de

la Sociedad Chilena de Arqueología, Número 6. Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago.

González, L. 2006. Metales y metalurgistas del noroeste argentino prehispánico. En: *El modo de hacer las cosas*, editado por C. Pérez de Micou, pp. 102-169. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

González Bonorino, F., 1972. *Descripción geológica de la Hoja 13c, Fiambalá, provincia de Catamarca*. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 127: 1-73, Buenos Aires.

Grissom, G. C., S. M. De Bari, S. Page, R. F. N. Page, L. M. Villar, R. G. Coleman y M. Viruel de Ramírez. 1991. The Deep Crust of an Early Paleozoic Arc: The Sierra Fiambalá, Northwestern Argentina. En: *Andean Magmatism and its Tectonic Setting. Geological Society of America, Special Paper*, editado por R. S. Harmon y C.W. Rapela, 265: 189-200.

Idoyaga, M. G. 1995. *Caracterización tectónica y metalogénica de los depósitos estanníferos argentinos*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n2749_Idoyaga

Lannefors, N. A. 1930. Las minas de estaño de Catamarca. *Publicación 82*. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Buenos Aires.

Lechtman, H. 1976. A Metallurgical Survey in the Peruvian Andes. *Journal of Field Archaeology* 3(1): 1-42.

López, G., S. T. Seguí y P. Solá. 2021. Arte rupestre prehispánico en un sitio mine-ro, ritual y caravanero de la puna de Salta: El caso de Cueva Inca Viejo en el contexto macroregional de los Andes centro-sur. *Comechingonia* 25(3): 129-164.

Núñez, L., C. Agüero, B. Cases y P. de Souza. 2003. El campamento minero Chu-quicamata-2 y la explotación cuprífera prehispánica en el desierto de Atacama. *Estudios Atacameños* 25: 7-34.

Orgaz, M. y N. Ratto. 2020. Minería de las arcillas en tiempos prehispánicos (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Estudios Atacameños* 66: 35-48.

- Page, S., R. Page y M. Viruel de Ramírez. 1992. El basamento de la sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca. *Revista Asociación Geológica Argentina* 47(4): 373-388.
- Ratto, N. y A. Feely. 2020. Un barreal con 2.000 años de historia: La Troya, departamento Tinogasta, Catamarca. *Revista del Museo de Antropología* 13(2): 69-82.
- Ratto, N., M. Pichipil, J. Amado, J. Cechetto Baum y H. De Rosa. 2021. Initial Study on the Metallurgical Technology from Western Tinogasta, Catamarca, Argentina (I-XV Centuries CE). *Historical Metallurgy* 53(2): 62-75.
- Ratto, N., M. Orgaz, L. Coll y M. Basile. 2023. El estaño en el tiempo: Diferentes modos de uso y apropiación de los espacios mineros en el siglo VII al XVI (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 54: 255-280.
- Salazar, D., C. Jiménez y P. Corrales. 2001. Mining and Metallurgy: From the Cosmos to Earth, from the Earth to the Inka. En: *In the Footsteps of the Inka in Chile*, pp. 61-71. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.
- Salazar, D. 2003-2004. Arqueología de la Minería: propuesta de un marco teórico. *Revista Chilena de Antropología* 17:125-150.
- Salazar, D. y H. Salinas. 2008. Tradición y transformaciones en la organización de los sistemas de producción mineros en el norte de Chile prehispánico: San José del Abra, siglos I al XVI d.C. En: *Minas y metalurgia en los Andes centrales y del sur: Desde tiempos prehispánicos hasta el siglo XVII*, editado por P. Cruz y J. Vacher, pp. 163-200. Institut de Recherche pour le Développement, Instituto Francés de Estudios Andinos, Sucre.
- Salinas, H. y D. Salazar. 2008. Cadenas operativas y sistemas de explotación minera prehispánica. En: *Puentes hacia el pasado: Reflexiones teóricas en arqueología*, editado por D. Jackson, D. Salazar y A. Troncoso, pp. 73-91, Monografías de la Sociedad Chilena de Arqueología 1. Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago.

- Salinas, H., D. Salazar, D. Órdenes y J. Parra. 2010. Organización tecnológica y sistemas de explotación minera prehispánica. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología*, Tomo 2, pp. 1099-1109.
- Salinas, H., D. Salazar, J. L. Guendon, V. Figueroa y G. Manríquez. 2012. Tecnología lítica minera del período Arcaico en la quebrada San Ramón, Taltal (II Región de Antofagasta). *Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Valparaíso, pp. 185-195.
- San Francisco, A. y B. Ballester. 2010. La economía y las representaciones: Ensayo sobre la producción minero-metalúrgica durante el periodo Medio en la región de Atacama (III Región). *Il Quattrocento* 4: 139-159.
- Tezón, R. V. 1957. Minería de la hoja I3c: Fiambalá, Provincia de Catamarca. Dirección Nacional de Geología y Minería. *Anales* V: 127. Buenos Aires.
- Villar, L.M. 1970. La Faja Ultrabásica de la sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca, República Argentina. *Simposio sobre los resultados de Investigaciones del Manto Superior con énfasis en América Latina* 2: 399-409. Buenos Aires.
- Vitry, C. 2023. Montañas, jaguares y caravaneros: Paisajes rupestres del Calchaquí norte. En: *Uturuncos: Un itinerario desde el cerro de los Felinos*, editado por M. Cornejo, pp. 93-112. Mundo Gráfico Salta Editorial, Salta.



PRIMERA CONFIRMACIÓN DE LA EXISTENCIA DE MINERÍA PREHISPÁNICA EN LA PUNA NORTE: RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES EN TIMÓN CRUZ 2 (JUJUY, ARGENTINA)

FIRST CONFIRMATION OF THE EXISTENCE OF PRE-HISPANIC MINING IN THE NORTHERN PUNA: RESULTS OF INVESTIGATIONS IN TIMÓN CRUZ 2 (JUJUY, ARGENTINA)

Carlos I. Angiorama¹, Marco N. Giusta², María Florencia Becerra³, María Josefina Pérez Pieroni⁴ y Lucrecia M. R. Torres Vega⁵

Resumen

En este trabajo presentamos los primeros resultados de nuestras investigaciones sobre la minería de tiempos prehispánicos en Timón Cruz 2, un sitio arqueológico de la puna de Jujuy (Argentina). Los avances dan cuenta de una instalación dedicada a

Abstract

This paper presents the first results of our research on pre-Columbian mining in Timón Cruz 2, an archaeological site in the Jujuy puna (Argentina). These findings shed light on a settlement dedicated to gold mining which dates to at least the 10th centu-

1. Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES)-CONICET. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. carlosangiorama@gmail.com

2. Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES)-CONICET. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. gjustamarco@yahoo.com.ar

3. CONICET-División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. florenciabecerra@gmail.com

4. Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES)-CONICET. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. josefinaperezp@gmail.com

5. Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES)-CONICET. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. ltorresvega@gmail.com



la minería aurífera desde al menos el siglo X de nuestra era y que continuó hasta tiempos coloniales inclusive. La relevancia de la información presentada radica en que se trata de las primeras evidencias fehacientes de actividades mineras prehispánicas en la región, con el registro de herramientas líticas vinculadas al procesamiento de minerales auríferos en contextos fechados y localizados en cercanías de pozos, trincheras, socavones y desmontes, producto de la explotación de oro en veta y en depósitos secundarios.

Palabras clave: minería prehispánica, puna de Jujuy, Chichas, Inkas, oro.

ry AD and persisted even into colonial times. This research holds significant importance as this site shows the first tangible evidence of pre-Hispanic mining activities in the region, with the recording of lithic tools associated with the processing of gold-bearing minerals in dated contexts located near shafts, trenches, adits, and spoil heaps, product of primary gold and secondary deposits exploitation.

Keywords: pre-Columbian mining, Jujuy puna, Chichas, Inkas, gold.

En el marco de nuestras investigaciones arqueológicas y etnohistóricas destinadas a caracterizar las ocupaciones prehispánicas y coloniales de una amplia porción de la puna de Jujuy, llevamos adelante trabajos de campo en la localidad de Timón Cruz (departamento Santa Catalina, Jujuy, Argentina). Las prospecciones sistemáticas nos permitieron localizar un poblado al que llamamos Timón Cruz 2, conocido localmente como Pueblo Viejo, un asentamiento ubicado en un terreno rico en oro (Angiorama 2001), rodeado de abundantes testimonios de explotación minera antigua. Desde su inspección superficial, y en comparación con otros muchos poblados mineros registrados por nosotros a lo largo de los años (Angiorama y Becerra 2012, 2021), el asentamiento generaba diversos interrogantes debido, principalmente, a la variabilidad arquitectónica de las construcciones y a la presencia de artefactos líticos –ausentes en otros asentamientos– vinculables a trabajos de minería extractiva, próximos a sectores con evidencias de explotaciones de oro en veta y de sedimento aurífero. La documentación histórica regional daba cuenta de la existencia de Timón Cruz desde al menos fines del siglo XVIII (Angiorama *et al.* 2019), pero la mayoría de las estructuras conservadas en el sitio presentaban características atribuibles a ocupaciones prehispánicas, lo

que indicaba que también habría existido en el lugar una instalación anterior a la llegada de los primeros españoles a la región.

Con el objetivo inicial de caracterizar la ocupación de los diversos sectores del sitio e indagar si guardaban relación con las evidencias de minería aurífera observadas en superficie, en los últimos años intensificamos los trabajos de campo en Timón Cruz 2. En este artículo presentamos los resultados de las tareas realizadas, centrándonos en las evidencias de minería prehispánica detectadas.

El caso de estudio

La puna de Jujuy es una región ubicada en el extremo noroccidental de la República Argentina. Constituye parte del sector meridional del altiplano andino, y comprende los departamentos de Santa Catalina, Rinconada, Yavi y Cochínoca. El clima es frío y muy seco, con precipitaciones estacionales escasas y una gran amplitud térmica. La red hidrográfica, como consecuencia de las características climáticas, es poco desarrollada y ramificada (Krapovickas 1978; Turner 1964). La región se caracteriza por la abundancia de yacimientos minerales metalíferos y no metalíferos. Los primeros (minerales de oro, plata, plomo, estaño, zinc, entre otros) se ubican principalmente en el cordón montañoso formado por las sierras de Santa Catalina (al norte), de Rinconada (al centro) y de Carahuasi (al sur) (Alonso y Viramonte 1987; Angiorama 2001; Coira *et al.* 2004). Con respecto a los recursos auríferos en particular, estos se presentan en yacimientos vetiformes y en depósitos aluvionales. Los primeros consisten en filones de cuarzo de dimensiones variadas (Alonso y Viramonte 1987; Angelelli 1984), mientras que los aluviones se formaron debido a la erosión prolongada de los depósitos primarios (Angelelli 1984). Tanto las vetas como los depósitos secundarios se presentan a ambos lados de la serranía mencionada (Zapettini y Segal 1999).

La localidad actual de Timón Cruz se emplaza a 4.150 msnm, a la vera de la ruta nacional N° 40 (Figura 1). Si bien no se ubica directamente sobre un yacimiento de mineral metalífero, como ocurre con otras localidades de la puna jujeña (Rinconada, Antiguyoc, Ajedrez, Santo Domingo, entre otras), su devenir histórico está íntimamente vinculado a la minería (Angiorama *et al.* 2019). Timón Cruz 2, el sitio arqueológico objeto de nuestro estudio, se localiza a 2 km del poblado actual, sobre una mesada junto a un curso de agua temporario que discurre por una quebrada amplia. La arquitectura se dispone en un área aproximada de 350 m por 400 m. Sobre la mesada y la ladera superior identificamos 22 conjuntos arquitectónicos (en adelante CA), algunos de los cuales

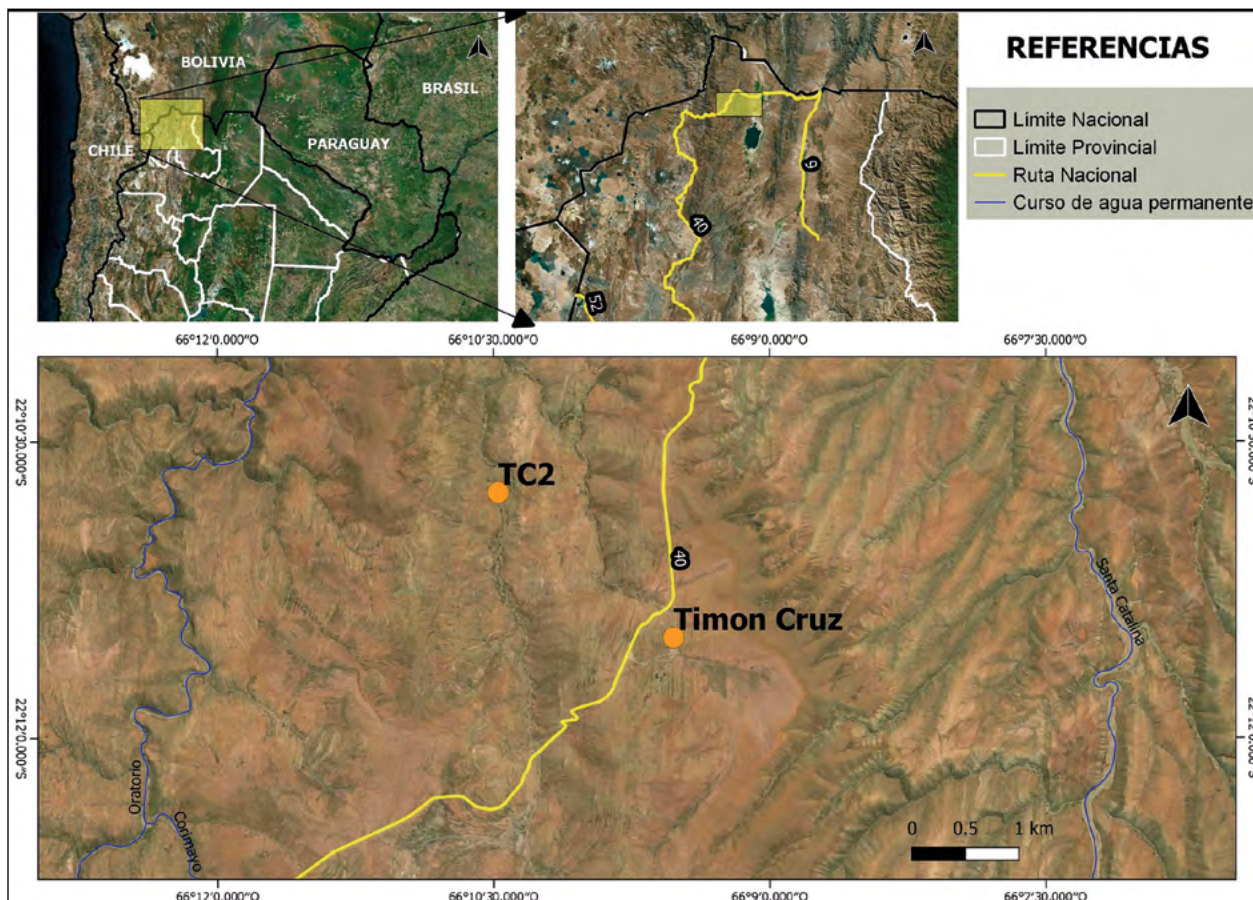


Figura 1. Ubicación del área de estudio y del sitio Timón Cruz 2.

hemos dividido en subconjuntos, y un recinto aislado. En la parte baja, cercana al cauce de agua, reconocimos tres CA y dos muros aislados.

No resulta sencillo sectorizar el sitio según criterios constructivos o cronológicos ya que, por un lado, existe una amplia variabilidad arquitectónica, y, por otro, en algunos lugares se intercalan construcciones prehispánicas con otras que corresponden a momentos coloniales. Prácticamente todos los CA están conformados por unidades arquitectónicas que podrían haber estado techadas, por patios centrales o antepatios y por recintos de amplias dimensiones que habrían funcionado como *kanchas* para el procesamiento y selección de minerales, a juzgar por los hallazgos superficiales allí realizados (fragmentos de cuarzo aurífero y diverso instrumental lítico).

Tal como hemos señalado, con el propósito de caracterizar la ocupación de los diversos sectores del sitio e indagar si guardaban relación con las evidencias de minería aurífera observadas en superficie, llevamos adelante una serie de trabajos arqueológicos de campo y de laboratorio, con la aplicación

de diferentes metodologías: prospecciones y recolecciones superficiales en el sitio y los alrededores, registro arquitectónico, relevamiento fotogramétrico, planimetría, sondeos estratigráficos y excavaciones en área, análisis preliminar de la cultura material que formaba parte de los contextos de ocupación y fechados radiocarbónicos.

Con respecto a los sondeos y las excavaciones, se llevaron a cabo en 18 espacios diferentes. Excavamos siete recintos habitacionales completos, con diseños y características constructivas diferentes entre sí, y cuatro estructuras para almacenaje. Realizamos sondeos en dos estructuras habitacionales más, en tres espacios aterrizados y en dos patios de trabajo (Figura 2). En este artículo nos centraremos solo en los contextos que presentan ocupaciones prehispánicas y que exhiben materialidad vinculable a actividades mineras. También nos referiremos a algunos hallazgos aislados en superficie que resultan de interés para abordar la problemática minera local.

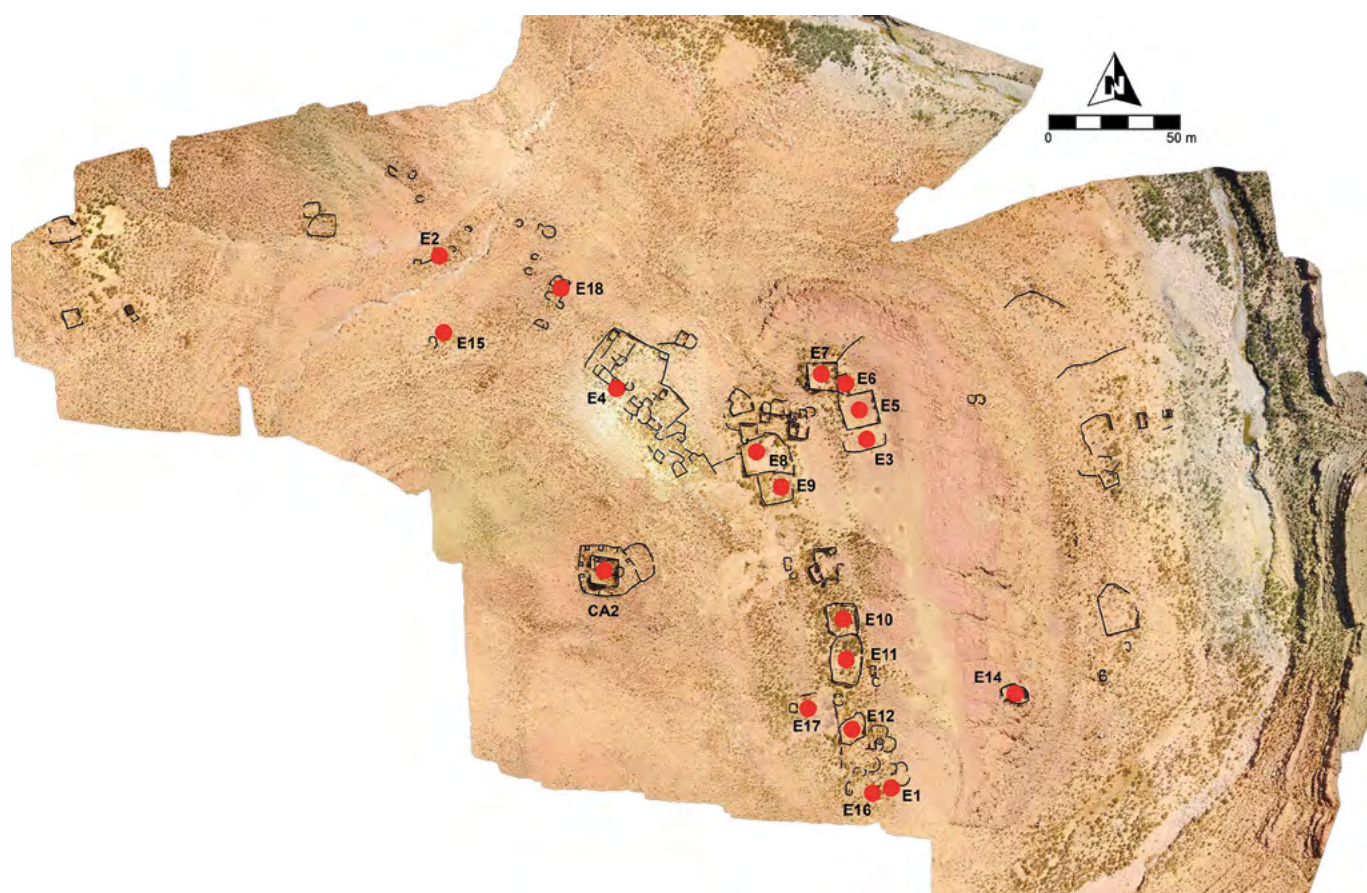


Figura 2. Planimetría de Timón Cruz 2 sobre mosaico fotogramétrico. Fuente: elaboración de los autores sobre mosaico generado por Valeria Franco Salvi.

Contextos con evidencias de actividades mineras

De los numerosos contextos excavados y sondeados, los que arrojaron evidencias de actividades mineras prehispánicas son los detallados a continuación.

Estructura 2 (E2)

Se encuentra incluida dentro del CA16, ubicado hacia el N del sitio, próximo a una cárcava tributaria del curso de agua principal de la quebrada. El conjunto está conformado por nueve recintos, que incluyen estructuras circulares o subcirculares que podrían haber estado techadas, con sus patios, también de planta circular o subcircular. La Estructura 2 es un recinto de planta circular de unos 2,75 m de diámetro, el cual se construyó excavando unos 50 cm en el sedimento natural. Gran parte del perfil de esta excavación fue cubierto con grandes rocas clavadas en posición vertical, algunas de unos 60 cm de altura. Parte del perfil excavado se encontraba sin recubrimiento de rocas, pero algunas de las halladas derrumbadas sobre el piso podrían haber actuado de revestimiento. Por encima de ellas, el muro continúa con rocas colocadas horizontalmente, hasta alcanzar una altura máxima conservada de 1 m desde el nivel de ocupación. En varios casos, entre las rocas de recubrimiento del perfil excavado se colocaron otras de unos 20 cm de lado, que actúan como cuñas para sostener el muro. El vano de entrada posee una roca plana clavada como jamba. Ingresar al recinto implicaba bajar unos 40 cm hasta el piso de habitación.

El recinto presentaba un único nivel de ocupación, con escaso material arqueológico. Allí se encontraba un pequeño fogón en cubeta, del cual se obtuvo un fechado radiocarbónico de 470 ± 40 a.p. (1431-1484 cal. d.C. 1 sigma, $p=1$)⁶. En un hueco del muro, al nivel del piso, se halló una maza anular. Además, en el nivel de ocupación se hallaron dos yunques y otros dos artefactos líticos, uno posiblemente utilizado como percutor y otro como yunque.

Los fragmentos cerámicos hallados en la excavación ($n=89$) se concentran sobre el piso de ocupación (83 %). Corresponden en mayor proporción a fragmentos de superficies alisadas (62 %) y, en menor cantidad, engobadas (25 %) (seis de ellos asignables al estilo Yavi-chicha) y pulidas (12 %). Pertenecen a recipientes abiertos (escudillas o pucos), cerrados de superficies alisada e indeterminados. Un único ejemplar correspondiente a un recipiente abierto, asociado al piso de ocupación, presenta pintura bicolor con motivos

6. En todos los casos los fechados han sido calibrados con el programa CALIB 8.1.0; Calibration data set: shcal20.14c (Hogg et al. 2020).



Figura 3. Fragmentos cerámicos procedentes de Timón Cruz 2. A: fragmento con motivo negro sobre rojo de la Estructura 2; B: fragmentos de escudilla Inka provincial de la Estructura 4; C: fragmento de escudilla Inka provincial de la Estructura 17; D y E: fragmentos Yavi-chicha pintados de la Estructura 4; F: fragmento de apéndice de plato pato de la Estructura 4.

de líneas negras paralelas sobre rojo, perpendiculares al borde, y un motivo reticulado, probablemente de forma triangular (Figura 3A). Por su pasta compacta, buen acabado de superficie y los motivos pintados puede ser clasificado como Inka Provincial (Calderari y Williams 1991). Motivos similares se observan en Cremonte *et al.* (2019) y en los fragmentos de escudillas clasificados por Scaro (2020) como Inka Paya o Casa Morada Polícromo.

El conjunto faunístico recuperado en esta ocupación es poco numeroso ($n=19$) y solo se han podido identificar elementos pertenecientes a artiodáctilos indeterminados ($n=5$) y camélidos ($n=3$). Por las características de la muestra, no fue posible avanzar en otros aspectos.

Estructura 4 (E4)

Forma parte del conjunto arquitectónico 11, un aglomerado de numerosas construcciones al que, debido a su densidad, subdividimos en cuatro subconjuntos (CA11A, 11B, 11C y 11D). El rasgo más destacado del conjunto es la presencia de recintos dispuestos en "L", con sus vanos de acceso orientados hacia un patio, es decir, un diseño compatible con el patrón de asentamiento chicha (Angiorama *et al.* 2019; Nielsen *et al.* 2015). La estructura excavada

consiste en una unidad arquitectónica compuesta, de planta rectangular, integrada por dos recintos (R1 y R2) separados por un tabique interno. Sus dimensiones totales son 5 m de largo por 3,40 m de ancho. Los muros están conformados por un aparejo rústico en el que se dispusieron rocas planas tipo lajas, rocas prismáticas y otras de forma irregular, unidas por argamasa de barro. Para levantarlos se colocó doble hilera de piedras, con secciones en los que se intercalan bloques transversales. El ancho de los muros perimetrales es de 0,60 m y la altura máxima conservada es de 1,50 m. El tabique interno posee una altura conservada de 1,20 m.

En esta estructura excavamos el Recinto 1 completo. Allí detectamos otro muro interno, no visible desde la superficie, asociado a un primer piso de ocupación, datado en 580 ± 40 a.p. (1393-1434 cal. d.C., 1 sigma, $p=1$). La datación de un fogón asociado a un posterior evento de ocupación arrojó un fechado radiocarbónico de 560 ± 50 a.p. (1398-1444 cal. d.C., 1 sigma, $p=1$), es decir, prácticamente contemporáneo con el anterior, pero vinculado a modificaciones arquitectónicas en la estructura. En todas las unidades estratigráficas encontramos instrumentos líticos destinados al trabajo minero, como percutores y yunques, y una gran cantidad de fragmentos de cuarzo aurífero.

El material cerámico hallado en la estructura fue relativamente abundante ($n=621$ fragmentos). Del total general, 228 se asocian a la primera ocupación del recinto y presentan sus superficies alisadas (53,9 %), engobadas (31,1 %), pulidas (9,6 %) y pintadas (5,3 %). Entre los engobados y pintados, 59 fueron clasificados dentro del estilo Yavi-chicha y pertenecen a recipientes abiertos (escudillas o pucos) y cerrados. Los fragmentos pintados presentan motivos geométricos y reticulados característicos de este estilo (Ávila 2008) (Figura 3D y 3E). Los alisados corresponden mayormente a recipientes cerrados (al menos siete), uno de los cuales presenta evidencias de exposición al fuego, tales como manchas oscuras y depósitos de hollín. Cinco fragmentos fueron clasificados como Inka Provincial (Calderari y Williams 1991). Se trata de una porción de una escudilla con apéndice ornitomorfo (Figura 3F), dos que remontan entre sí correspondientes a una escudilla o un plato con un motivo de guarda geométrica en negro sobre rojo en la superficie interna (Figura 3B) y porciones de un cuello y de una base de, al menos, un aríbalo.

Otros 77 tiestos se asocian a la segunda ocupación e incluyen fragmentos con sus superficies alisadas (32,5 %), engobadas (61 %), pulidas (3,9 %) y con pintura bicolor (2,6 %). De aquellos engobados y con pintura bicolor, la mayoría ($n=38$) fueron clasificados dentro del estilo Yavi-chicha y pertenecen a recipientes abiertos (escudillas o pucos), cerrados e indeterminados. Un fragmento corresponde a un puco interior negro pulido y los demás, al menos, a un

recipiente cerrado de superficies alisadas y a otros de formas indeterminadas.

El material faunístico recuperado en esta estructura es abundante (n=1625) y se identificó aproximadamente la mitad de éste. Se asocian al piso de ocupación más antiguo 999 elementos, siendo los camélidos (n=341, 34,1 %) y los artiodáctilos indeterminados (n=163, 16,3 %) los taxones más representados y, en proporciones minoritarias, mamíferos indeterminados (n=18, 1,8 %), roedores (n=6, 0,6 %) y aves (n=2, 0,2 %). El grado de fragmentación de los restantes elementos (n= 469, 46,9 %) no permite asignarlos a ninguna categoría taxonómica. Considerando los camélidos, a partir de un estudio osteométrico preliminar sobre falanges proximales, registramos dos rangos de tamaño: uno mayor, que se corresponde con los valores de llamas/guanaco (n=3), y otro menor, con vicuñas (n=10). La comparación con colecciones de referencia refuerza la presencia de vicuñas en el conjunto.

Respecto a la composición etaria de los animales consumidos –y eventualmente de los rebaños–, se puede señalar la presencia de especímenes juveniles, subadultos y adultos. La representación de especímenes fusionados y no fusionados, es de 71 y 29%, respectivamente. Hemos registrado supervivencia a los 12-18 meses (6 %), a los 18-36 meses (52 %) y a los 36-48 meses (13 %), así como también otros animales que no vivieron más allá del rango estimado para la fusión intermedia (19 %) y tardía (10 %). De forma preliminar se puede señalar la presencia de especímenes juveniles, subadultos y adultos.

En cuanto a la representación de partes anatómicas, podemos señalar la presencia de todos los elementos que componen el esqueleto en distintas proporciones. En este sentido, predominan los huesos de la sección apendicular (57,5 %) por sobre la axial (42,5 %), siendo los elementos correspondientes a las secciones distales de las extremidades los más frecuentes (28 %), seguidos por el costillar (19 %), las falanges (11 %), las patas traseras (10 %), las patas delanteras (9 %), la cabeza (9 %), la columna (9 %) y, finalmente, los huesos de las cinturas pélvica y escapular (5 % en conjunto). De este modo, encontramos partes anatómicas que proveen cantidades variables de carne/médula y con diferentes índices de secado, lo que sugiere que pueden haber ingresado al sitio tanto como carne fresca o seca.

Lo descrito para la ocupación más antigua es similar en varios sentidos a lo que ocurre en el conjunto asociado a la ocupación más tardía de la estructura. Si bien en este caso el tamaño del conjunto es menor (n=384), también aquí son los camélidos los más abundantes (n=99, 65,6 %), seguidos por los artiodáctilos indeterminados (n= 39, 25,8 %), los mamíferos (n=12, 7,9 %) y las aves (n=1, 0,7 %). Por comparación con el material de referencia, encontramos elementos similares a vicuñas y la muestra osteométrica indica valores cercanos

a llama. Como agenda a futuro, queda planteada la necesidad de ajustar estas diferenciaciones considerando variables osteométricas que incluyan otros elementos del esqueleto postcraneal. Los perfiles etarios muestran nuevamente el consumo de animales jóvenes, subadultos y eventualmente adultos, siendo los elementos fusionados (68 %) más frecuentes que los no fusionados (32 %); se registra supervivencia para la fusión temprana (21 %) e intermedia (47 %), así como también mortandad entre los 18-36 meses (21 %) y 36-48 meses (11 %).

Los perfiles anatómicos muestran el predominio de la sección apendicular (66 %) por sobre la axial (34 %) y, tal como en la primera ocupación, se encuentran representadas todas las unidades esqueletarias mayores en proporciones variables. Nuevamente, las secciones distales de las extremidades son las más frecuentes (41 %), seguidas por la cabeza y la columna (14 % y 12 %, respectivamente), las patas traseras (10 %), las falanges (9 %), el tórax (6 %), las patas delanteras (4 %) y las cinturas escapular y pélvica (4 %).

Todo esto nos permite, al menos, dejar planteadas algunas consideraciones. En primer lugar, es un resultado inesperado la notoria presencia de vicuñas, cuya abundancia podría sugerir que la demanda doméstica de productos animales se satisfacía articulando la caza con el pastoreo. Para evaluar con mayor robustez la articulación entre estas prácticas y las actividades mineras características de Timón Cruz 2, será necesario evaluar un mayor número de muestras. Los perfiles etarios sugieren, hasta ahora, un predominio de animales subadultos y adultos, con el consumo minoritario de animales jóvenes. De todos modos, es necesario guardar cautela en cuanto a estos resultados, ya que el conjunto analizado comprende potencialmente camélidos silvestres y domésticos. En términos generales, no encontramos diferencias significativas en el consumo de partes anatómicas entre ambas ocupaciones.

Estructura 15 (E15)

Se trata de un recinto de planta circular de unos 2,50 m de diámetro, que junto a otros tres de características similares conforman el CA17. Los muros fueron construidos con grandes rocas de tipo laja gruesa, de contorno predominantemente oval, que en algunos casos alcanzan 1 m de largo, colocadas verticalmente. Hacia el lado interno del recinto, estos bloques se encontraban calzados con algunas piedras pequeñas introducidas a manera de cuña. Por detrás, hacia el exterior, las lajas clavadas se apoyaban en otras rocas prismáticas dispuestas horizontalmente, en algunos casos llegando a conformar hasta tres hileras. El vano de ingreso se dispuso hacia la mitad del muro E.

El piso de ocupación se encontraba sobre la roca madre. En el centro del recinto se halló un fogón de unos 20 cm de diámetro, de contorno irregular, excavado en el basamento rocoso. El sedimento de los alrededores se encontraba rubefaccionado y presentaba pequeñas rocas quemadas y un área de dispersión de cenizas de unos 50 cm de diámetro. Además, en distintos sectores del piso se registraron tres concentraciones más de carbón que no eran fogones utilizados recurrentemente. Un fechado radiocarbónico permitió datar esta ocupación en 1150 ± 60 a.p. (889-993 cal. d.C., 1 sigma, $p=0,93$).

Casi todo el material arqueológico se halló en el nivel correspondiente a la superficie de habitación. Los artefactos vinculados a actividades mineras corresponden a 11 percutores (entre ellos, uno de tipo maza anular), cuatro yunques, dos fragmentos de cuarzo aurífero, y otros cinco probables instrumentos (cuatro posibles percutores y un posible yunque). Los fragmentos cerámicos asociados al piso de ocupación ($n=102$) presentan sus superficies alisadas (54,4 %), engobadas (25,2 %) o pulidas (19,4 %). Algunos corresponden al estilo Yavi-chicha ($n=7$). Uno de ellos fue reutilizado posiblemente como herramienta para friccionar, ya que presenta sus bordes alisados postcocción. Se halló un único ejemplar con impronta textil en la superficie externa y dos fragmentos corresponden a una base cónica de un recipiente cerrado de superficies alisadas, que fueron caracterizados por Krapovickas y Aleksandrowicz (1986-1987) dentro del estilo Yavi-chicha. Además, sobre el piso se recuperó la aguja de un topu de bronce estañífero. Es de destacar que no se hallaron restos faunísticos en este nivel de ocupación.

Estructura 17 (E17)

Este recinto presenta una planta rectangular de unos 3 m de largo por 2 m de ancho, con muros contruidos con grandes rocas de contorno predominantemente rectangular, que en algunos casos alcanzan 1 m de altura, colocadas de forma vertical y clavadas en la superficie. Estas piedras fueron calzadas con algunas más pequeñas colocadas a manera de cuña hacia el interior de la estructura. Hacia el exterior se apoyaban en rocas prismáticas colocadas horizontalmente. Sobre ambas (rocas clavadas y prismáticas horizontales) se colocaron piedras de gran tamaño, de formas variadas, que conforman la porción superior del muro. En el interior del recinto se hallaron una gran cantidad de estos bloques derrumbados.

El basamento rocoso, sumamente irregular en el centro de la estructura, fue cubierto con sedimento para nivelar el terreno. Esta matriz contenía unos pocos fragmentos cerámicos y lascas. La superficie horizontalizada constituyó el único piso de ocupación del recinto, fechado por radiocarbono en 510 ± 60

a.p. (1401-1462 cal. d.C., 1 sigma, $p=0.92$). Allí se hallaron pocos materiales arqueológicos, entre los cuales destacamos un percutor lítico de tipo maza anular, otros dos posibles percutores líticos, tres fragmentos de cuarzo aurífero y dos fogones. El fogón más grande se ubicaba en el sector central, contra el muro O. Allí la roca madre se encontraba quemada, al igual que dos rocas pequeñas colocadas en ese lugar. El fogón alcanzaba unos 30 cm de diámetro, pero no se trataba de un rasgo formatizado. El segundo fogón también se hallaba en el sector central, pero más cercano al vano de entrada, ubicado en el centro del muro E. Entre ambos rasgos había sedimento ceniciento y carbonoso disperso.

Sobre el piso se apoyaban dos rocas singulares. Una de ellas, de forma prismática y de unos 32 cm de altura con respecto al nivel de ocupación, se encontraba junto al vano de acceso. Su cara superior, plana, de unos 50 cm por 30 cm de lado, pudo haber constituido una superficie de trabajo. La otra era una roca plana de contorno aproximadamente rectangular, de unos 30 cm por 20 cm de lado, que se encontraba apoyada sobre el piso, en la esquina NO del recinto. También en este caso pudo haber constituido una superficie de trabajo. En la unidad estratigráfica ubicada inmediatamente por encima del piso se encontró otro instrumento lítico de tipo maza anular.

El material cerámico recuperado en esta estructura es escaso ($n=45$) y se asocia al piso de ocupación. Consiste en fragmentos engobados (51,1 %), algunos clasificados como estilo Yavi-chicha (4,4 %), alisados (35,6 %) y pulidos (11,1 %). Un único fragmento perteneciente a un recipiente abierto presenta pintura en negro sobre rojo, con líneas negras concéntricas paralelas al borde (Figura 3C). Este tipo de diseño está presente en escudillas asociadas a la presencia Inka en la puna de Jujuy (Pérez Pieroni 2021) y en la quebrada de Humahuaca (Scaro 2020). Finalmente, un fragmento de base de una vasija indeterminada fue alisado y redondeado para conformar un recipiente abierto de tamaño pequeño.

De este nivel de ocupación se recuperaron solamente 13 restos óseos faunísticos que, por su grado de fragmentación y tamaño, no fue posible asignar a ninguna categoría taxonómica.

Estructura 18 (E18)

Se encuentra incluida dentro del CA12, conformado por seis recintos que presentan plantas circulares y cuadrangulares. La Estructura 18 es de planta subrectangular, de unos 4 m de largo por 2,50 m de ancho, cuyos lados más largos son ligeramente curvos, uno de sus lados cortos es recto y el opuesto (más corto que el anterior) es casi recto. Posee un vano de entrada en la mitad

del muro SE. Las paredes fueron construidas con rocas irregulares de diversos tamaños y colocadas de variadas maneras. Parte de los muros NO y NE están conformados con grandes rocas dispuestas en posición vertical, cuya altura alcanza hasta 1,20 m. Hacia el exterior se colocaron piedras prismáticas que funcionan como sostén de las primeras, lo que resulta en un muro de aproximadamente 70 cm de ancho. Las paredes SE y SO, y parte de las dos restantes, fueron conformadas con grandes rocas aproximadamente prismáticas colocadas de manera horizontal. El muro SO se apoya sobre unos 15 cm de sedimento, cuyo propósito fue nivelar el terreno antes de construir el recinto. Los tres muros restantes, en cambio, se apoyan casi totalmente sobre la roca madre.

Este recinto presentaba un solo nivel de ocupación, fechado por radiocarbono en 510 ± 50 cal. a.p. (1410-1457 cal. d.C., 1 sigma, $p=1$). Sobre el piso, dispuesto inmediatamente por encima de la roca madre, se halló escaso material arqueológico, sectores con tierra quemada y carbón en baja cantidad. Hacia la esquina O, un pozo excavado en el sedimento que nivelaba el suelo y parte de la roca madre contenía dos mazas anulares y un fragmento de obsidiana. Además, se encontraron otros cuatro percutores líticos, un artefacto que también podría haber funcionado como percutor, un yunque y seis fragmentos de cuarzo aurífero. En la unidad estratigráfica ubicada inmediatamente por encima del nivel de ocupación se halló otro yunque.

El material cerámico asociado a la ocupación fechada es escaso ($n=37$ fragmentos) y se concentra en mayor medida sobre el piso de ocupación (62,2 %) o en el relleno inmediatamente superior (32,4 %). Consiste en fragmentos con superficies alisadas (48,7 %), engobadas (27 %) y pulidas (24,3 %). Algunos fragmentos engobados ($n=6$), todos hallados sobre la superficie de habitación, fueron clasificados en el estilo Yavi-chicha. No se recuperaron restos óseos de fauna.

Evidencias registradas en superficie

Además de aquellas provenientes de los contextos excavados, evidencias vinculadas con actividades mineras también fueron registradas en superficie en otros sectores del sitio. Al interior de la Estructura 5 (E5), un gran patio de trabajo, se hallaron tres percutores y una gran cantidad de bloques y fragmentos de cuarzo aurífero. En la Estructura 3 (E3), otro espacio de trabajo delimitado por muros bajos, identificamos dos percutores líticos, uno de ellos tipo maza anular y una piedra plana percutida, que habría sido utilizada como yunque. Una roca similar fue registrada en el interior de la Estructura 7 (E7), un patio de planta cuadrangular.



Figura 4. Parte de Estructura 5 (E5), uno de los numerosos patios de trabajo o *kanchas* registrados en Timón Cruz 2, con cuarzo aurífero, percutores y yunques en superficie.

También hemos registrado instrumentos de este tipo en las cercanías de los recintos excavados y de otras estructuras que podrían haber sido de habitación o de trabajo. Por ejemplo, en los alrededores externos inmediatos del CA10 (conformado por E3, E5, E6 y E7) recuperamos tres percutores; en las proximidades de E4, un percutor y un yunque; en el exterior inmediato de E17, dos percutores (uno de tipo maza anular); cerca de E15, una maza anular y otros dos posibles percutores; y en espacios abiertos indiferenciados, otros tres percutores. A juzgar por sus características y por estos hallazgos, las unidades arquitectónicas E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13 y E14 (Figura 2), podrían haber constituido espacios de trabajo minero de tamaños variados, ninguno de ellos techado.

Las evidencias de minería prehispánica en Timón Cruz 2

Ha sido propuesta como condición *sine qua non* para hablar de evidencias de extracción minera precolombina la presencia de instrumental lítico como martillos o cabezales de percutores vinculados en forma directa con áreas de actividad minera (minas, desmontes, campamentos o *kanchas* de procesamiento o *chancado*) en contextos prehispánicos seguros y bien datados (Salazar *et al.* 2013). A diferencia de otras áreas de la puna de Jujuy, donde los

testimonios de minería son difícilmente asignables con seguridad a momentos previos a la Colonia, Timón Cruz 2 resulta un caso excepcional (Angiorama y Becerra 2014, 2021). La abundancia de instrumental lítico en superficie y en los pisos de habitación, los patios de trabajo o *kanchas* (Figura 4), su localización cercana a desmontes, pozos, trincheras y socavones, y los fechados radiocarbónicos obtenidos, resultan evidencias contundentes de que en el sitio tuvieron lugar, desde tiempos prehispánicos, actividades extractivas de minerales y sedimentos con oro y su procesamiento (separación del metal de la roca de caja o ganga).

Por un lado, tal como ha sido descrito en trabajos previos (Angiorama *et al.* 2019), en las inmediaciones de Timón Cruz 2 se localizan abundantes evidencias de actividades extractivas de diversa escala, tanto para la explotación de las vetas de cuarzo aurífero (trincheras, pequeños socavones y desmontes), como para la recolección de sedimento rico en oro que luego era lavado para la obtención del metal (trincheras y pozos) (Figura 5). Los testimonios se hallan a menos de 200 m de Timón Cruz 2 y cubren al menos 2 km de largo, a ambas márgenes del curso de agua temporario. Si bien gran parte de ellos datarían de tiempos coloniales y republicanos, los fechados obtenidos en el sitio sugieren que al menos algunos habrían sido originados antes de la llegada de los primeros europeos a la región. De todas maneras, aún no hemos encontrado elementos vinculados de forma directa que nos permitan datar estas evidencias.

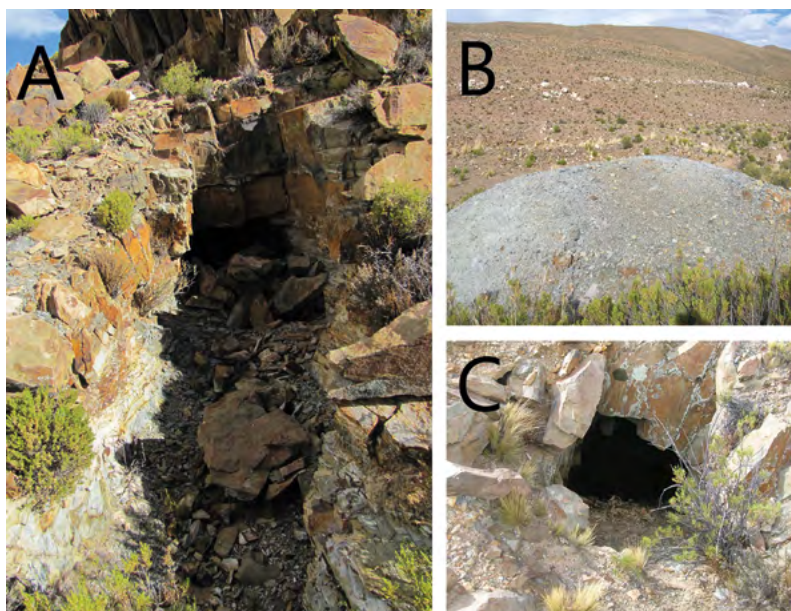


Figura 5. Trinchera, desmonte y socavón registrados en los alrededores de Timón Cruz 2.

Por otro lado, las recolecciones superficiales y las excavaciones realizadas dan cuenta de la existencia en el asentamiento de instrumentos líticos apropiados para las tareas necesarias para la explotación del oro local: yunques, percutores y mazas, asociados a cuarzo aurífero (Figuras 6, 7 y 8). Denominamos yunques a grandes rocas con superficies planas, cuyas marcas de percutido indican que habrían sido utilizadas como apoyo para triturar cuarzos auríferos y otros minerales (Figura 6B, Tabla 1). En cuanto a los percutores, la mayoría presenta un diámetro de unos 15 cm y son de formas prismática, subprismática o subesférica, con contornos irregulares, prácticamente sin formatización previa. Casi todos tienen una fractura por uso que genera una cara plana, y una superficie de impacto convexa e irregular (Figuras 6A y 7B, Tabla 2). Son artefactos similares a los que comúnmente se hallan en contextos de extracción y/o procesamiento de minerales (Angiorama 2001; Coloca y López 2023; Gräfinholt 2022; Grossman 1972).

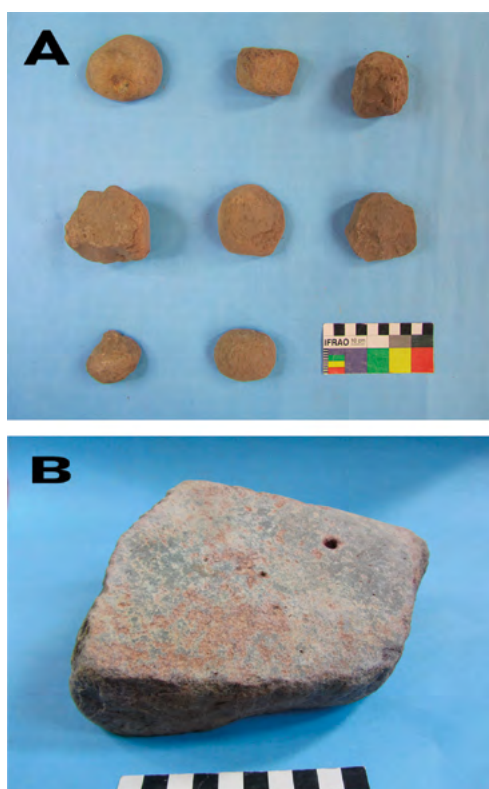


Figura 6. A: algunos de los percutores hallados en Timón Cruz 2. B: uno de los yunques hallados en Timón Cruz 2.

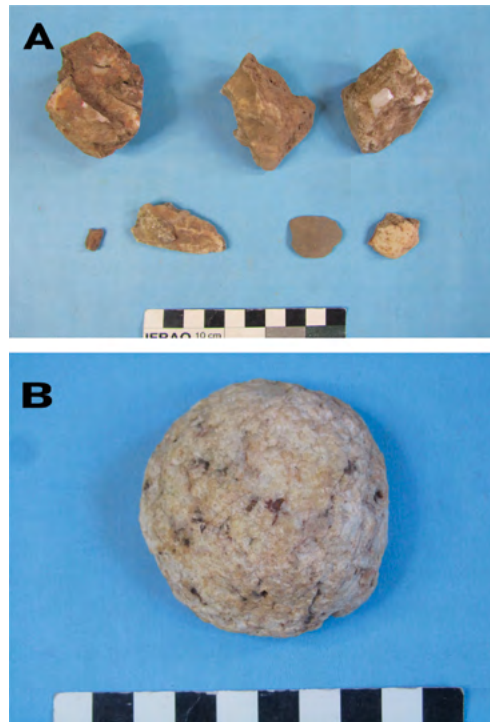


Figura 7. A: algunos de los fragmentos de cuarzo aurífero hallados en Timón Cruz 2. B: uno de los percutores de cuarzo hallados en Timón Cruz 2.

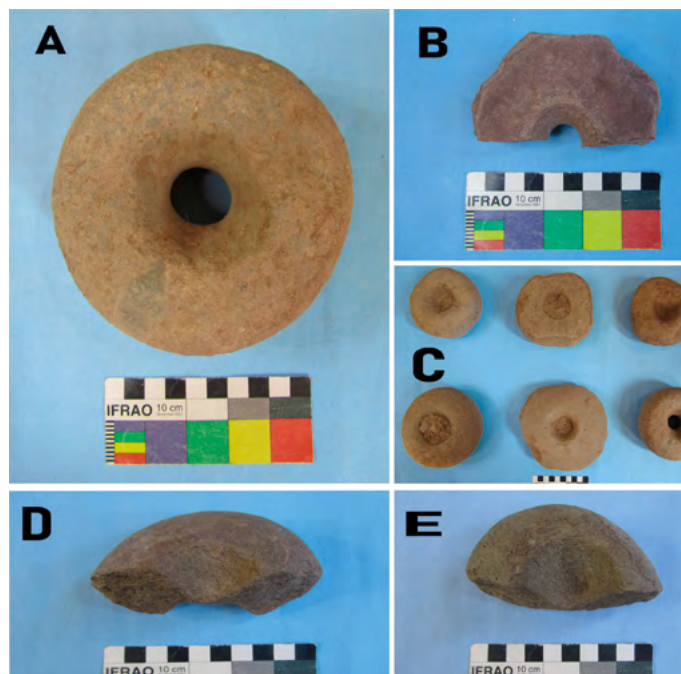


Figura 8. A, B y C: Algunas de las mazas anulares completas y fragmentadas halladas en Timón Cruz 2. D y E: Maza anular no terminada de formatizar (anverso y reverso).

	Yunques					
	Estructura	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor máx. (mm)	Espesor mín. (mm)	Peso (g)
1	E2	24,5	15,34	48,68		2254
2	E2	19,5	14,8	54,85	50,20	2630
3	E4	18,4	14,41 / 9,04	51,02	46,85	1902
4	E4	29	13	26,9		975 / 950
5	E4	25,5	16	55,64	54,48	2829
6	E4	25	23	57,2	48,77	2914
7	E18	25,3	22,5	51,50	30	3757

Tabla 1. Yunques líticos recuperados en Timón Cruz 2.

	Percutores							
	Estructura	Largo (mm)	Ancho (mm)	Diámetro máx. (mm)	Diámetro mín. (mm)	Espesor máx. (mm)	Espesor mín. (mm)	Peso (g)
1	E4			91	87,65	42,52	35,60	431
2	E4	82,99	41,8			32,94		234
3	E4			86,73	76,46	53,05	46,50	473
4	E4			64,85		41,65		215
5*	E4			65,17	54,57	25,30*		118
6	E4	56,04	40,52			34,63		121
7	E5			66,78	60,82	18,90 (posiblemente fracturado)		112
8*	E5			65,88		18,93*		112
9*	E15	65,09	48,55			27,47*		125
10*	E15	45,67	35,15			31,55*		127
11*	E15	49,39	47,81			43,83*		137
12	E15	64,65	51,51			55,04		118
13*	E15			57,42		27,77*		120
14	E15			60,64	53,03	26,45	17,77	116
15*	E15			46,81	38,16	25,18*		59
16*	E15			53,36	39,44	26,02*		73
17	E18	77,63	71,07			48,40	44,88	401
18*	Rec. sup.			60,20		29,62*		137
19*	Rec. sup.			62,05		24,10*		129

Tabla 2. Percutores líticos recuperados en Timón Cruz 2. Referencias: *artefactos fragmentados.

Las mazas anulares, que también fueron utilizadas como percutores, sí presentan un diseño y una formatización específica, de contorno circular, con caras pulidas con diverso grado de intensidad, y un orificio central elaborado para insertar algún tipo de enmangue (Figura 8, Tabla 3). Artefactos líticos de este tipo fueron encontrados dentro y fuera del área de estudio. Bennett *et al.* (1948) los incluyen en su descripción del Complejo de la Puna o Puna Complex, como parte del instrumental hallado en algunos de los sitios de la región. Para su denominación utilizaron el nombre de “rompecabezas”. Krapovickas (1958-1959) hace mención de esto, pero, a su vez, indica que la presencia de estas piedras perforadas, anillos, rompecabezas o “rompeterrones” no es abundante en la puna y que fue Boman (1908) quien las registró en el pukara de Rinconada y en la Laguna de Pozuelos, junto a azadones y alisadores. Al menos dos se encuentran inventariadas en el Museo Quai Branly (París, Francia) con esas mismas indicaciones de procedencia⁷. Nosotros hemos encontrado un ejemplar en superficie en Ajedrez, un poblado minero colonial ubicado sobre la ladera occidental de la sierra de Carahuasi, a unos 55 km al sur de Timón Cruz 2, en un sector con numerosas trincheras, pozos y desmontes producto de trabajos mineros; y otro en Finispatriae, un asentamiento chicha localizado en la cuenca media del río San Juan Mayo, a unos 40 km al N de Timón Cruz 2 (ver Nielsen *et al.* 2015).

	Mazas							
	Estructura	Diámetro máx. (mm)	Diámetro mín. (mm)	Espesor máx. (mm)	Espesor mín. (mm)	Diámetro Orificio ext. (mm)	Diámetro Orificio int. (mm)	Peso (g)
1	E2	115,76		60,52		53,18	indet	1319
2	E4	124,96	108,31	40,32		33,75	indet	1007
3	E15	132,80	125,46	57,33		48,43	33,05	1532
4*	E15	115,43		57,94			indet	510
5	E17	118,55		59,09		50,88	28,40	1123
6	E17	131,01		70,90		50,66	indet	1790
7	E18	153,41	150,94	47,48	44,30	54,47	29,33	1526
8	E18	120,88		59,76		52,30	11,05	1451
9*	Rec. sup.	87,53		26,21		34,95	15,77	191
10*	Rec. sup.	indet.		36,94		30,35	12,58	245
11*	Rec. sup.	91,72		44,53		39,44	9,34	260
12*	Rec. sup.	114,87		30,48	21,56	39,96	25,80	302

Tabla 3. Mazas anulares líticas recuperadas en Timón Cruz 2. Referencias: *artefactos fragmentados.

7. Los números de inventario de las piezas son 71.1908.23.2093 para la maza de la Laguna de los Pozuelos y 71.1908.23.1969 para la del pukará de Rinconada (Disponible en: <https://www.quaibrantly.fr/es/explora-colecciones>. Consultado el 30/1/2024).

Fuera de la puna jujeña, Márquez Miranda recolectó 14 instrumentos similares en los departamentos Iruya y Santa Victoria (Provincia de Salta), especialmente en el sitio Pueblo Viejo de Rodeo Colorado. En el inventario de su colección se los denominó rompecabezas (Granda 2010; Ventura *et al.* 2020). También se encuentran piezas de este tipo en el Museo Educativo de la Comunidad del Colegio Secundario N° 5066 de Santa Victoria Oeste. Excepto una, con decoración grabada, el resto es similar a las halladas en Timón Cruz (Becerra *et al.* 2021). Este tipo de objeto ha sido también encontrado en muchos otros sitios andinos de diversa cronología, y en algunos casos ha sido confeccionado con metal. Se lo ha descripto como “porra anular” (*doughnut shaped*), y se ha planteado que algunas habrían tenido la función de arma, emblema o cetro, mientras que otras habrían cumplido la función de herramienta para labrar la tierra, actuando como rompeterrones (ver por ejemplo Chamussy 2014).

Aunque su empleo en tareas mineras no ha sido reportado hasta el momento en la bibliografía regional, la presencia en Timón Cruz 2 así lo sugiere. De hecho, tanto las tareas agrícolas como las mineras incluyen la extracción, el movimiento y el acondicionamiento de sedimento suelto y, por lo tanto, requieren, en parte, el mismo tipo de instrumental (palas, percutores, mazas; ver Figueroa *et al.* 2013 y Webb 2015 para un caso extra-andino). En el caso de Timón Cruz 2 no existen por el momento evidencias del desarrollo de actividades agrícolas en las cercanías, por lo que parecería que las mazas fueron empleadas exclusivamente para las tareas de extracción y procesamiento mineral, es decir, para la preparación del sedimento antes de su lavado para la obtención del oro (rotura de terrones) y para la extracción de vetas de cuarzo aurífero y su posterior procesamiento (separación del oro de la ganga). Las fracturas y los lascados observados en algunas de las mazas recuperadas indican un uso intensivo como percutores sobre piedras duras como las que conforman la roca de caja de las vetas auríferas de la quebrada⁸.

De acuerdo con una primera inspección macroscópica, la mayoría de los yunques, percutores y mazas de Timón Cruz 2 fueron confeccionados con rocas locales, es decir, sedimentitas y metasedimentitas de la formación Acoyte, y cuarzozos, disponibles en el lecho de los cursos de agua cercanos (Coira *et al.* 2004)⁹. El hecho de que hayamos encontrado una maza anular fragmentada antes de que el orificio central fuese acabado (Figuras 8D y 8E) refuerza la idea de la fabricación local de este tipo de instrumentos.

8. Queda pendiente un análisis detallado de las huellas de uso y de posibles restos de mineral incrustado, no visibles macroscópicamente.

9. Las identificaciones preliminares macroscópicas fueron realizadas por la Dra. Geól. Ana Acosta Nagle.

Consideraciones finales

A pesar de la reconocida relevancia que tuvieron las actividades mineras para distintos aspectos de la vida de las sociedades andinas prehispánicas, es aún poco lo que conocemos sobre las múltiples aristas en el desarrollo de esta actividad y, por diversos motivos, son escasos los estudios sistemáticos realizados sobre esta temática (Salazar y Vilches 2014). En el caso de la puna de Jujuy, nuestros esfuerzos se han centrado en los últimos veinte años en la identificación de evidencias de actividades minero-metalúrgicas antiguas, las que, en su gran mayoría, han sido asignadas a tiempos coloniales (Angiorama y Becerra 2014, 2021; Becerra 2014). En este sentido, Timón Cruz 2 constituye el primer asentamiento de la región en el que existen evidencias indiscutibles de minería aurífera desarrollada durante momentos prehispánicos, y el único sitio de la puna de Jujuy en el que se ha podido caracterizar un conjunto de herramientas destinadas a esa actividad.

Los contextos analizados, las características de los hallazgos y ocho fechados radiocarbónicos obtenidos hasta el momento permitieron determinar que el lugar fue ocupado, al menos, desde el siglo X de nuestra era, que continuó habitado durante el siglo XIV, en este caso por chichas, que siguió activo durante el siglo XV, cuando los inkas anexaron la región a su imperio, y que fue reocupado en tiempos coloniales. Los hallazgos sobre los pisos de habitación indican que sus ocupantes se dedicaron a la minería aurífera durante todo el lapso señalado.

Ciertas características de Timón Cruz 2, como por ejemplo, la inexistencia de basureros en el sitio y la escasez de materiales arqueológicos en la mayoría de los pisos de habitación excavados parecen sugerir que su ocupación habría sido estacional durante toda la secuencia. Es decir, no se trataría de un poblado ocupado durante todo el año, sino tan solo en cierta época, probablemente durante el verano, cuando las lluvias generan mejores condiciones para el procesamiento de sedimento aurífero mediante lavado. La alta proporción de vicuña entre los conjuntos arqueofaunísticos, a diferencia de lo que ocurre en asentamientos contemporáneos de ocupación permanente de la región, como el pukara de Rinconada y Moreta (Camuñas *et al.* 2022), indica la importancia de la caza de fauna silvestre durante la temporada de trabajo, tal como ocurre en otros sectores con evidencias de actividades extractivas estacionales en la puna de Jujuy (ver, por ejemplo, Nielsen 2003).

Desconocemos el origen de quienes llegaban al asentamiento para desarrollar tareas mineras, pero es probable que algunos de ellos provinieran de los asentamientos agrícolas del cercano valle del Río Grande de San Juan

(ver Nielsen *et al.* 2015). Las viviendas de patrón chicha presentes en ambos lugares, los estilos cerámicos compartidos y los fechados radiocarbónicos contemporáneos refuerzan esta posibilidad. El uso del oro por parte de grupos chichas parece haber sido relativamente frecuente en la región, de acuerdo con su presencia en contextos funerarios del valle del Río Grande de San Juan (Nielsen *et al.* 2021) y en el sitio puneño de Sansana o Cerro Colorado 1, donde Krapovickas y Aleksandrowicz (1986-1987) hallaron lo que plantean como evidencia de posible fundición de oro en el lugar. Hace años, uno de nosotros planteó la posibilidad de que los pastores de la puna de Jujuy localizados en sectores ricos en minerales metalíferos los hayan explotado e incorporado a las redes de tráfico para intercambiarlos con grupos de otras áreas, como por ejemplo, de la quebrada de Humahuaca (Angiorama 2004, 2006). Más recientemente, Nielsen *et al.* (2021) han llamado la atención específicamente sobre las poblaciones del área del Río Grande de San Juan y la posibilidad de que esta región sea el origen de los emblemas de oro (o de su materia prima) que se registran para la quebrada de Humahuaca entre finales del siglo XI e inicios del XIV, ligados al fenómeno Isla. En este marco, los hallazgos registrados en Timón Cruz cobran especial relevancia. Es la primera evidencia fehaciente de explotación de oro en la región por parte de chichas en tiempos preinkaicos. Sin embargo, la sorprendente variabilidad arquitectónica prehispánica observada en el asentamiento, un aspecto no presente en los sitios arqueológicos del Río Grande de San Juan, ni en otros asentamientos de raigambre chicha (como Moreta), sugiere la posibilidad de la convivencia estacional de trabajadores procedentes de diversos lugares de la macrorregión. Los fechados obtenidos hasta ahora indican que varias de estas unidades habitacionales de diseño y características arquitectónicas diferentes entre sí habrían sido habitadas durante el siglo XV. Esto habría convertido a Timón Cruz 2, al menos en algún momento de su historia, en un centro de explotación aurífera multiétnico, característica que se ha constatado en otros centros mineros andinos (Beren-guer *et al.* 2011). Esta es una hipótesis que exploraremos en el futuro.

Para momentos inkaicos, la circulación del oro por el noroeste argentino y el uso de este metal por parte de los habitantes locales parece haberse modificado (ver Angiorama 2004). Sin embargo, la explotación aurífera en Timón Cruz 2 habría perdurado sin grandes cambios. Se observa una continuidad en la ocupación estacional del poblado por el acceso a piezas cerámicas de características inkaicas, como aríbalos y platos pato, y el desarrollo de actividades mineras con similar instrumental que el registrado para siglos anteriores, pero sin indicadores de que estas actividades se hayan llevado a cabo bajo el auspicio, el incentivo o el control de agentes estatales del Tawantinsuyu. A

diferencia de lo que ocurre en otros complejos mineros que tuvieron desarrollo durante tiempos inkaicos en áreas vecinas, como el norte de Chile (Salazar *et al.* 2013) o la puna de Salta (López y Coloca 2019; López *et al.* 2020), en Timón Cruz 2 no hemos observado una organización espacial vinculada con el imperio, ni la presencia de arquitectura inkaica, ni la existencia de evidencias de una ritualidad auspiciada por el Estado. La situación también es diferente a la observada en el valle de Coyahuayma de la puna de Jujuy, el otro lugar (únicos dos junto a Timón Cruz 2) en el que hemos hallado en superficie (no en excavación), testimonios de la existencia de minería aurífera en tiempos inkaicos. Allí, la presencia de un recinto perimetral compuesto de características imperiales sugiere el auspicio, si no el control, de la producción de oro por parte del Tawantinsuyu (Angiorama y Becerra 2021). Es decir, hasta el momento da la impresión de que la explotación aurífera en Timón Cruz 2 continuó durante el siglo XV de la misma manera en que había sido llevada a cabo antes de la anexión de la región al inkario. Esto no significa, sin embargo, que la circulación y el uso del oro obtenido no hayan sufrido modificaciones importantes. En este sentido, aunque los trabajos en este asentamiento se encuentran recién en sus comienzos, es claro que Timón Cruz 2 resulta una pieza clave para entender no solo el devenir, en un amplio rango temporal (desde el siglo X hasta fines del período colonial), de una actividad poco conocida en la región, la minería aurífera, sino también la inserción de un producto tan especial en las redes de tráfico operantes en la región durante tiempos prehispánicos tardíos, primero, y en los circuitos comerciales coloniales, después.

Agradecimientos. Agradecemos especialmente a la Comunidad Aborigen Timón Cruz RN 40 por el apoyo brindado a nuestro trabajo a lo largo de los años. Damos las gracias también a Ana Acosta Nagle, por su asistencia en la identificación de materias primas de los artefactos líticos; a Valeria Franco Salvi, por la confección del mosaico fotogramétrico, y a Axel Nielsen, por su ayuda en la clasificación de algunos fragmentos cerámicos. Agradecemos a cada uno de los y las integrantes de nuestro equipo que han participado en los trabajos de campo realizados en la región y a los evaluadores anónimos por sus comentarios que enriquecieron el manuscrito final. Para llevar a cabo esta investigación hemos contado con subsidios PICT (FONCyT), PIP (CONICET) y PIUNT (Universidad Nacional de Tucumán).

Referencias Citadas

- Alonso, R. N. y J. G. Viramonte. 1987. Geología y metalogenia de la puna. *Estudios Geológicos* 43 (5-6): 393-407.
- Angelelli, V. 1984. *Yacimientos metalíferos de la República Argentina*, Volumen I. Instituto de Geología Aplicada, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Angiorama, C. 2001. De metales, minerales y yacimientos: Contribución al estudio de la metalurgia prehispánica en el extremo noroccidental de Argentina. *Estudios Atacameños* 21: 63-87.
- Angiorama, C. 2004. Estudio de objetos prehispánicos de oro procedentes de Los Amarillos (Jujuy, Argentina). *Anejos de Aespa XXXI*: 149-156.
- Angiorama, C. 2006. ¿Mineros quebradeños o altiplánicos?: La circulación de metales y minerales en el extremo noroccidental de Argentina (1280-1535 AD). *Intersecciones en Antropología* 7: 147-161.
- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2012. El oro de la Puna: lavaderos, socavones y mineros en el período colonial: Arqueología de la minería aurífera del extremo norte de la Puna de Jujuy (Argentina). *Vestigios, Revista Latino-Americana de Arqueología Histórica* 6(1): 50-80.
- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2014. "Como en ella jamás ha habido minas...": Minería y metalurgia en la Puna de Jujuy durante momentos prehispánicos tardíos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIX* (2): 313-332.
- Angiorama, C. y M. F. Becerra. 2021. Minería y metalurgia prehispánica en el noroeste argentino: una puesta al día de las evidencias arqueológicas recuperadas en la actual provincia de Jujuy. *Estudios Atacameños Arqueología y Antropología Surandinas* 67 (2021): e4471.
- Angiorama, C., M. Giusta, M. F. Becerra y M. J. Pérez Pieroni. 2019. Minería aurífera en el Noroeste Argentino: el caso de Timón Cruz (Santa Catalina, Jujuy, Argentina). *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana* 13 (2): 1-24.

- Ávila, F. 2008. Un universo de formas, colores y pinturas: Caracterización del estilo alfarero yavi de la puna nororiental de Jujuy. *Intersecciones en Antropología* 9: 197-212.
- Becerra, M. F. 2014. Para que “*creciera el pueblo como Potosí*”: La minería en la Puna de Jujuy durante el período colonial. *Estudios Atacameños* 48: 55-70.
- Becerra, M. F., B. Ventura y D. A. López. 2021. El Museo Educativo de la Comunidad del Colegio Secundario N° 5066 de Santa Victoria Oeste, Salta: Una experiencia de inventariado y trabajo en conjunto. Ponencia presentada en el 12 Congreso Argentino de Antropología Social. La Plata, Buenos Aires.
- Bennett, W., E. Bleiber y F. Sommer. 1948. *Northwest Argentine archeology*. University Publications in Anthropology 38/39. Yale, New Heaven.
- Berenguer, J., C. Sanhueza e I. Cáceres, I. 2011. Diagonales incaicas, interacción interregional y dominación en el altiplano de Tarapacá, norte de Chile. En: *Ruta, arqueología, historia y etnografía del tráfico sur andino*, editado por L. Núñez y A. Nielsen, pp. 247-283. Encuentro Grupo Editor, Córdoba.
- Boman, E. 1908. *Antiquités de la région andine de la République Argentine et du désert d'Atacama*. Mission Scientifique, París.
- Calderari, M. y V. Williams. 1991. Reevaluación de los estilos cerámicos incaicos en el Noroeste Argentino. *Comechingonia, El imperio Inka: Actualización y perspectivas y registros arqueológicos y etnohistóricos*, II: 73-96.
- Camuñas, J., C. Angiorama y N. Nassif. 2022. Primeros estudios zooarqueológicos en Moreta (Puna de Jujuy, Argentina, S.VII-XVI d.C.). *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales* 60: 13-32.
- Chamussy, V. 2014. Estudio sobre armas de guerra y caza en el área centro-andina: Descripción y uso de las armas de estocada y de tajo. *Arqueología y Sociedad* 27: 297-338.
- Coira, B., P. Caffé, A. Ramírez, W. Chayle, A. Díaz, S. Rosas, A. Pérez, B. Pérez, O. Orozco y M. Martínez. 2004. *Hoja Geológica 2366-I/2166-III, Mina Pirquitas. 1:250000*. Boletín N° 269. Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires.

- Coloca, F. y G. López. 2023. Minería prehispánica en el Noroeste argentino: Turquesas, martillos y yunques en la cuenca de Ratones, puna de Salta. *Comechingonia, Revista de Arqueología* 27 (2): 161-181. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v27.n2.39700>
- Cremonte, M. B., C. Otero, P. Ochoa y A. Scaro. 2019. Inca landscapes in Kollasuyu: The case of Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. *International Journal of American Archaeology* 15: 47-60. <http://tda.cirex-id.net/17x.1336.840/s2011-0626.29796x>
- Figuerola, V., D. Salazar, H. Salinas, P. Núñez-Regueiro y G. Manríquez. 2013. Ergología minera prehispánicas del Norte de Chile: Una perspectiva arqueológica. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 45 (1): 61-81.
- Gräfinholt, B. 2022. *Pre-Columbian mining and resource production between Southern Peru and Northern Chile: An analysis of the exchange processes concerning lithic and metal resources used by the pre-Columbian cultures in the Andes*. Der Anschnitt 48, Deutsches Bergbau-Museum, Verlag Marie Leidorf, Bochum.
- Granda, P. 2010. *Paisaje y arquitectura en los valles orientales del norte de Salta (Argentina)*. Tesis de licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Grossman, J. 1972. An ancient gold worker's tool kit. *Archaeology* 25 (4): 270-275.
- Hogg, A. G., T. J. Heaton, J. Quan Hua, G. Palmer, C.S. Turney, J. Southon, A. Bayliss, P. Blackwell, G. Boswijk, C. Ramsey, Ch. Pearson, F. Petchey, P. Reimer, J. Reimer y L. Wacker. 2020. SHCal20 Southern Hemisphere Calibration, 0-55,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 62 (4): 759-778. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.59>
- Krapovickas, P. 1958-1959. Arqueología de la Puna Argentina. *Anales de Arqueología y Etnología* 14-15: 53-114.
- Krapovickas, P. 1978. Los indios de la Puna en el siglo XVI. *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina* 12: 71-93.
- Krapovickas, P. y S. Aleksandrowicz. 1986-1987. Breve visión de la cultura Yavi. *Anales de Arqueología y Etnología* 41-42: 83-127.

- López, G. y F. Coloca. 2019. Arquitectura ceremonial inca en las tierras altas del noroeste argentino: Caracterización de los ushnus de Cueva Inca Viejo y Abra de Minas, puna de Salta. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 48 (2): 229-237. <https://doi.org/10.4000/bifea.10707>
- López, G., F. Coloca, J. P. Orsi, S. Araya, S. Seguí, M. Rosenbusch y P. Solá. 2020. Ocupación incaica en Cueva Inca Viejo y Abra de Minas, puna de Salta, Argentina: Minería de turquesa y prácticas rituales. *Estudios Atacameños* 66: 49-82.
- Nielsen, A. 2003. Ocupaciones prehispánicas de la etapa agropastoril en la laguna de Vilama (Jujuy, Argentina). *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales* 20: 81-108.
- Nielsen, A., C. Angiorama, J. Maryański, F. Ávila y M. L. López. 2015. Paisajes prehispánicos tardíos en San Juan Mayo (frontera Argentina-Bolivia). *Arqueología* 21 (3): 33-65. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t21.n0.2376>
- Nielsen, A., M. M. Vázquez y J. Ávalos. 2021. La Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina) y sus relaciones sur andinas en tiempos del “fenómeno Isla”: Arqueología de Muyuna. *Latin American Antiquity* 1-20. doi:10.1017/laq.2021.44
- Pérez Pieroni, M. J. 2021. El registro cerámico inkaico en la Puna de Jujuy (Argentina): Una aproximación a partir de colecciones museológicas. *Revista del Museo de Antropología* 14 (1): 113-126. <http://doi.org/10.31048/1852.4826.v14.n1.30512>
- Salazar, D. y F. Vilches. 2014. La arqueología de la minería en el centro-sur andino: Balance y perspectivas. *Estudios Atacameños* 48: 5-21. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432014000200003>
- Salazar, D., J. Berenguer y G. Vega. 2013. Paisajes minero-metalúrgicos incaicos en Atacama y el altiplano sur de Tarapacá (norte de Chile). *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 45 (1): 83-103.
- Scaro, A. 2020. *Paisajes en un sector de la Quebrada de Humahuaca durante la Etapa Agroalfarera: Arqueología de Tumbaya (Jujuy, Argentina)*. Archeopress Publishing, Oxford.

- Turner, J. C. 1964. *Descripción geológica de la Hoja 2b, La Quiaca*. Boletín N° 103. Servicio Geológico Nacional, Buenos Aires.
- Ventura, B., M. F. Becerra y L. G. Oliveto. 2020. "A las vertientes de la Cordillera del reino del Perú": Investigaciones sobre la ocupación incaica en el oriente de las Serranías de Santa Victoria, Salta. *Cuadernos de Humanidades* 32: 46-70.
- Webb, J. 2015. Identifying stone tools used in mining, smelting, and casting in Middle Bronze Age Cyprus. *Journal of Field Archaeology* 40 (1): 22-36. 10.1179/093469014Z.0000000000108
- Zappettini, E. O., y S. J. Segal. 1999. Los depósitos auríferos vetiformes de la Sierra de Rinconada, Jujuy. *Recursos Minerales de la República Argentina, Anales* 35: 507-514.



MARCAS EN EL PAISAJE: LA EMERGENCIA DE LOS CERROS MINEROS EN LA CARTOGRAFÍA MANUSCRITA DEL TUCUMÁN COLONIAL

LANDSCAPE MARKS: THE EMERGENCE OF THE MINING HILLS IN THE MANUSCRIPT CARTOGRAPHY OF COLONIAL TUCUMÁN

Laura Quiroga¹

Resumen

Este trabajo propone analizar la cartografía manuscrita y los discursos textuales que describen las tierras altas de la gobernación del Tucumán como escenario de un proyectado espacio minero colonial. El mapa objeto de análisis, catalogado como MP-Buenos Aires 4 (Archivo General de Indias), carece de fecha y autoría. La nota de catalogación menciona que este ejemplar acompaña la probanza de méritos de Ruy Díaz de Guzmán, autor de los Anales del Río de la Plata (1612). Se postula que este mapa representa una serie de regiones ensambladas según los criterios de representación de cada sector por separado. Para el caso del

Abstract

This paper proposes an analysis of manuscript cartography and textual discourses describing the highlands of the Governorate of Tucumán as the setting of a projected colonial mining space. The map under analysis, cataloged as MP-Buenos Aires, 4 (Archivo General de Indias), lacks date and authorship. The catalog note mentions that this copy supports the proof of merits of Ruy Díaz de Guzmán, author of the Annals of the Río de la Plata (1612). It is posited that this map represents a series of regions grouped according to the criteria of representing each sector separately. In the case of Tucumán, the references to the conformation of a

1. CONICET/Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani", Universidad de Buenos Aires, Argentina. cotagua@yahoo.com.ar

Tucumán, se destacan las referencias a la conformación de un paisaje minero colonial a partir de las indicaciones en el territorio de las toponimias que señalan los enclaves mineros del Inca, junto con la representación más antigua del cerro Famatina que, según las aspiraciones de los gobernadores, emularía los rendimientos del Potosí.

colonial mining landscape stand out, with the toponymies that highlight the mining enclaves of the Inca, together with the oldest representation of the Famatina hill which, according to the governors' aspirations, would emulate the yields of Potosí.

Palabras clave: cartografía manuscrita, Ruy Díaz de Guzmán, Famatina, Pacinas, minería.

Keywords: manuscript mapping, Ruy Díaz de Guzmán, Famatina, Pacinas, mining.

Este trabajo propone analizar los discursos textuales y cartográficos orientados a describir las tierras altas de la gobernación del Tucumán, comprendidas en las jurisdicciones de Salta, Londres y La Rioja, habitadas por diaguitas y calchaquies (Figura 1). Con la intención de replicar en el área los resultados obtenidos en la minería altiplánica del siglo XVI, los agentes coloniales dejaron por escrito las exploraciones y travesías que realizaban por los cerros y punas en busca de las riquezas solo conocidas por los indígenas (Bakewell 1989; Presta 2008b; Gil Montero 2012; Cruz 2015; Platt y Quisbert 2010).

En muy escasas ocasiones podemos recuperar la expresión visual y cartográfica de tales exploraciones². Por este motivo, el mapa catalogado como MP-Buenos Aires, 4, del Archivo General de Indias (AGI) (Sevilla, España) constituye un caso de análisis de particular relevancia dado que se trata de la representación cartográfica más antigua en la que se destacan los cerros y las toponimias mineras de la región diaguita, entre las cuales se destaca, en particular, el cerro minero del Famatina.

Carecemos de datos que nos permitan conocer su autoría en forma precisa. La nota de catalogación del archivo menciona que este ejemplar acompaña la probanza de méritos de los antepasados de Ruy Díaz de Guzmán, autor

2. Cabe destacar un ejemplo de cartografía manuscrita y mapa minero en el área de Charcas analizado por Saignes (1985) y Cruz (2015). Ambos autores discuten acerca de la autoría de este ejemplar atribuido a Ruy Díaz por el primer autor y a Pedro Ramírez del Águila, por el segundo.



Figura 1. Gobernación del Tucumán.

de los *Anales del Río de la Plata*, obra escrita en 1612. Considerado por la historiografía como el primer historiador mestizo del Paraguay, este mapa se analiza como parte de su obra rioplatense, en desmedro de otras regiones en las que también tuvo actuación a lo largo de su vida: el Tucumán y Charcas (De Granda 1979; Aliverti 2001; Tieffemberg 2012).

Mi propuesta es que el sector correspondiente a las fundaciones de Salta, Londres y La Rioja (gobernación de Tucumán), objeto de este trabajo, representa el resultado de las exploraciones realizadas a lo largo del siglo XVI con el fin de detectar las riquezas que convirtieran las tierras altas en un espacio minero de envergadura y, con ello, transformaran radicalmente, tanto el paisaje como la suerte del estamento encomendero regional. Una observación detenida de las presencias y omisiones –en cuanto a rasgos geográficos, topónimos y asentamientos urbanos– nos muestra que el mapa registra con mayor detalle aquellos aspectos del territorio tucumano que resultaban imprescindibles para los intereses de los actores coloniales en la transición del siglo XVI a las primeras décadas del siglo XVII. Me refiero a recursos mineros antiguamente explotados por el Inca, mano de obra indígena y fundaciones urbanas. Con ello el paisaje representado encierra las marcas de temporalidades diferentes que coexisten en un proyecto minero colonial del Tucumán que se aspira construir.

La cartografía manuscrita atribuida a Ruy Díaz de Guzmán

La pieza cartográfica manuscrita, objeto de este trabajo, está disponible y es de libre acceso a través del portal web del Archivo General de Indias. Se encuentra digitalizada a color en cuatro segmentos, con una resolución suficiente que permite una observación pormenorizada de sus rasgos gráficos y textuales. Los datos de referencia brindados por el catálogo de Torres Lanzas (1921) y el del archivo señalan: “En el dorso de este mapa, antes de sentarse en la tela, había escrito lo siguiente: ‘Ruy Díaz de Guzmán (Estante 70- Caj.2º-Leg.10)’”, que es la signatura antigua del legajo, correspondiente al actual “Lima, 49”.

La Biblioteca Nacional Argentina publica en su revista periódica *Anales* de 1914 un volumen especial dedicado a la obra de Ruy Díaz. Junto con sus estudios críticos, Paul Groussac (1914) transcribe la probanza de méritos y servicios presentada por el propio Ruy Díaz de Guzmán en la ciudad de La Plata el 9 de mayo de 1605 (AGI Patronato, 142, N.2, R.1). En ella se incluye no solo su actuación personal en la región del Tucumán, sino también los antecedentes de servicios al Rey iniciados por su abuelo Domingo Martínez de Irala en el Paraguay y el Río de la Plata³.

Al carecer de datos precisos que surjan del mapa, el problema de la autoría ha sido motivo de debate desde fines del siglo XIX. La correspondencia entre la información cartográfica y las descripciones geográficas contenidas en los *Anales del Río de La Plata* resultó prueba suficiente para atribuir a Ruy Díaz de Guzmán su autoría (Zevallos 1894; García Acevedo 1905; Groussac 1914; Furlong 1958; El Jaber 2011). Esta afirmación se basaba en una referencia del autor perteneciente al Capítulo IV de su obra de los *Anales*. En referencia al río Amazonas dice: “por la traza y descripción del mapa que aquí pongo en este lugar” (Ruy Díaz de Guzmán 1943 [1612]: 43).

Este mapa fue considerado una representación visual del texto de los *Anales*. Sin embargo, esta obra se considera inconclusa y sus originales, al día de hoy, permanecen extraviados y son conocidos a través de diversas copias realizadas posteriormente, disponibles en la Biblioteca Nacional de Brasil, Ar-

3. Domingo Martínez de Irala llega al Río de la Plata en 1535 como integrante de la expedición de Pedro de Mendoza, fundador del puerto de Santa María del Buen Ayre. Al despoblarse la ciudad, la hueste se dirige al Paraguay, donde Martínez de Irala funda la ciudad de Asunción, lugar de nacimiento de Ruy Díaz de Guzmán. Las probanzas de méritos y servicios eran presentadas por un descendiente de un linaje familiar, quien relataba los servicios destacados propios y de todo su linaje. El solicitante podía alterar, modificar u omitir hechos y datos cronológicos en función de sus intereses inmediatos y de los beneficios que deseaba obtener frente a la Corona (Jurado 2014).

gentina, Uruguay y Paraguay (Guerin 1980). En ninguna de las copias citadas se incorporó el mapa objeto de nuestro trabajo e, inclusive, las regiones representadas en ella, la costa atlántica, el Paraguay, Charcas y el Tucumán, contienen más referencias geográficas que las que describen los *Anales*, al menos en los fragmentos conocidos.

Un mapa de regiones

La orientación y la precisión del mapa es un aspecto a desentrañar en las cartografías manuscritas (Cascón Katchadourian *et al.* 2018; Roset y Ramos 2012). Con tal fin comenzamos con una georreferenciación por regiones, dada la distorsión que se genera cuando se trabaja con la imagen en conjunto (Figura 2). Para eso utilizamos el *software* de código abierto Georeferencer (Roset y Ramos 2012) y tomamos como puntos de control rasgos geográficos estables y continuos en el tiempo, como pueden ser las fundaciones urbanas coloniales identificables fácilmente en la cartografía del presente (Figura 3).

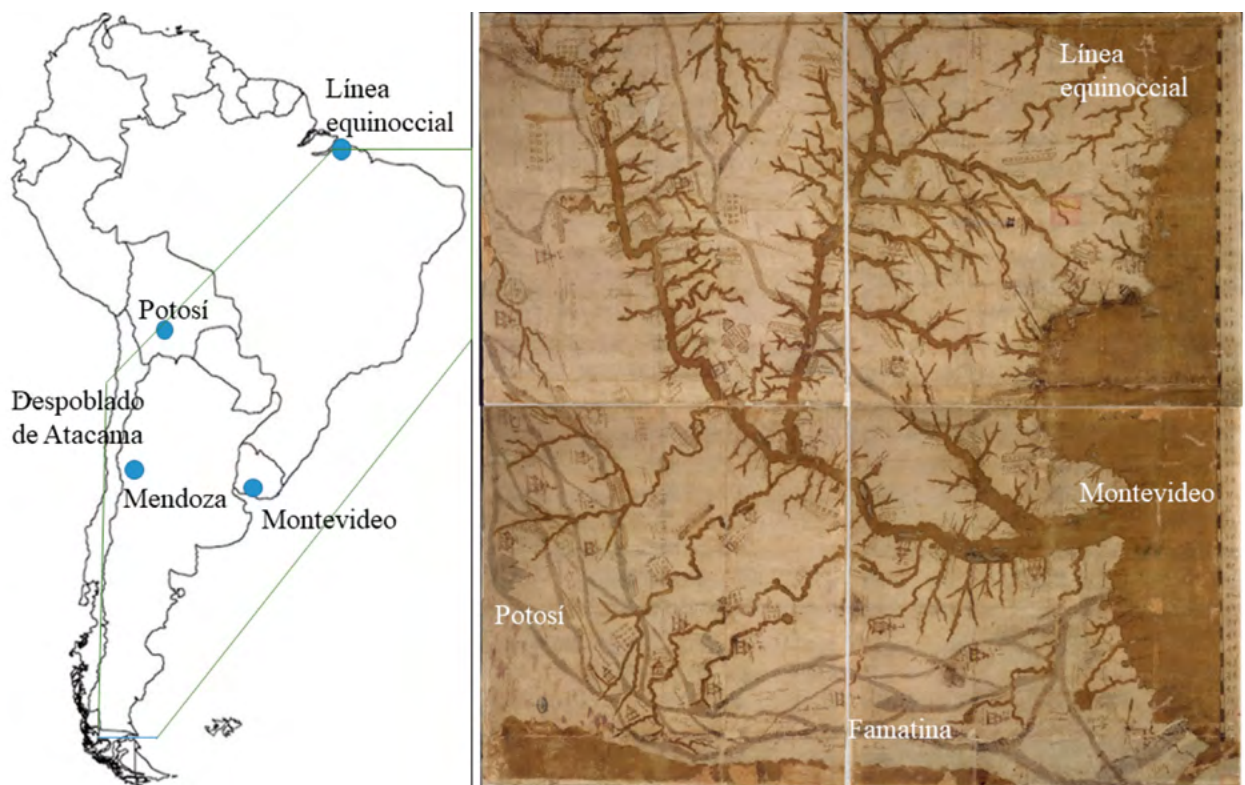
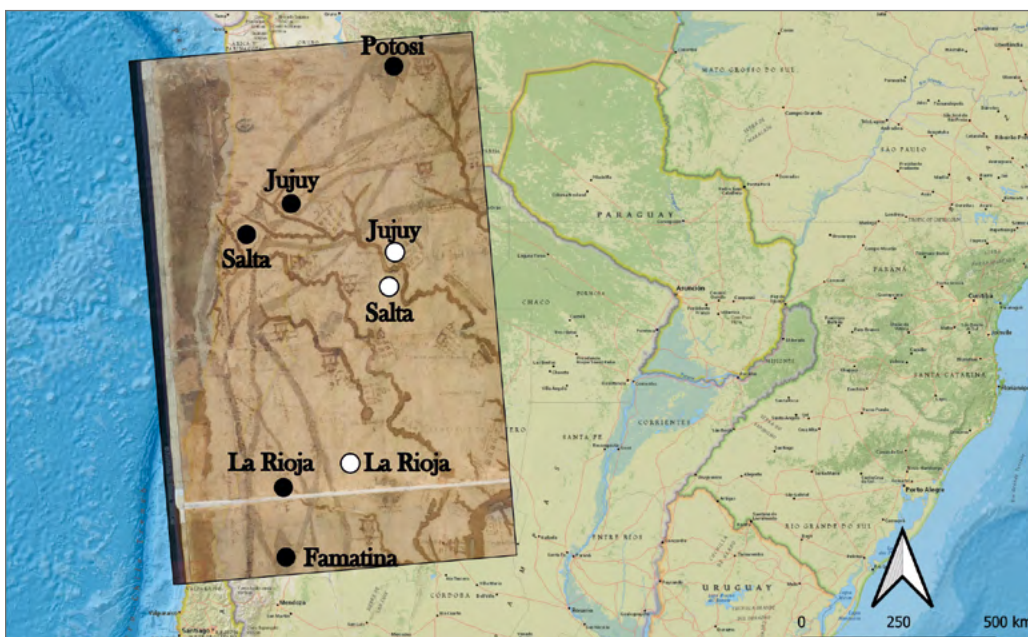


Figura 2. Área cartografiada.



Referencias

- Ubicación de los cerros mineros y las ciudades coloniales del Tucumán representadas en el mapa MP-Buenos Aires 4 (Archivo General de Indias)
- Ubicación actual georeferenciadas de las ciudades coloniales y cerros mineros.

Figura 3. Georreferenciación del área de Tucumán. MP-Buenos Aires 4, (Archivo General de Indias). Elaboración propia sobre software Georeferencer y QGIS.

Junto a este recurso tomamos en consideración aquellos rasgos gráficos utilizados por el cartógrafo o dibujante que demuestran la orientación general de la pieza y su tratamiento regional. En la parte superior, dispuesta en forma horizontal, se encuentra una línea de grosor variable identificada como la línea equinoccial y, a su derecha, la latitud entre los 0 y 53 grados, marcados por una alternancia de unidades contrastantes de color claro y oscuro (Figura 4).

Un signo gráfico formado por una serie de líneas convergentes hacia el centro, marcan los puntos cardinales escritos con letra manuscrita, del mismo trazo que las demás anotaciones, sin embargo, su disposición indica una orientación diferente. La margen derecha se orienta en sentido norte-sur, mientras que el mapa en conjunto ubica el norte en el ángulo superior izquierdo.

El tema de la precisión ya lo había hecho notar Ruy Díaz cuando, al mencionar la inclusión de un mapa, marcaba “que no lleva la puntualidad de las graduaciones y partes que se le debían dar” (Díaz de Guzmán 1943 [1612]: 43). Aun contradiciendo sus propias palabras, me atrevo a sostener que no se trataba de una imprecisión cartográfica. Cada una de las regiones representadas, es decir, aquellos espacios habitados y recorridos por Ruy Díaz de Guzmán y su linaje siguieron las formas habituales de su época. Vamos a fundamentar esta apreciación.

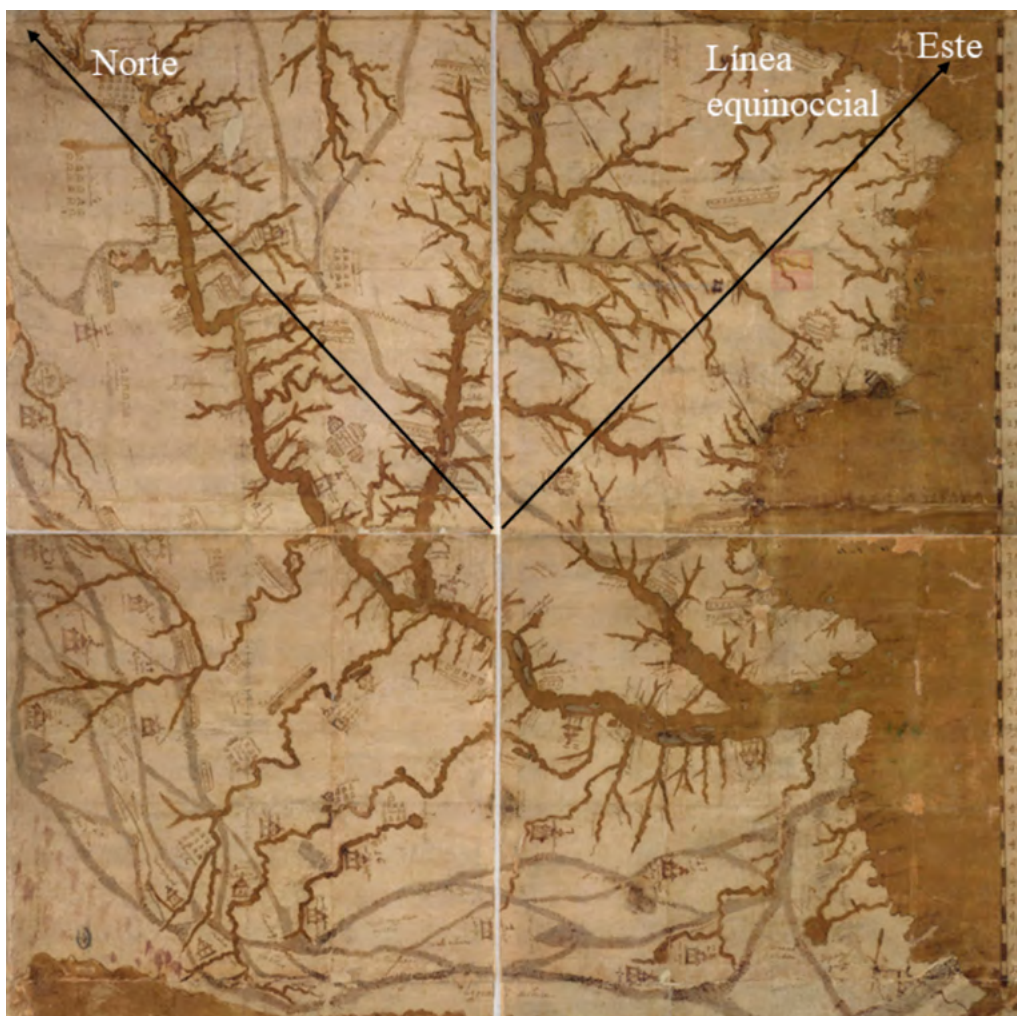


Figura 4. Orientación de la costa atlántica.

El criterio con el que se da estructura a la obra de los *Anales* se inicia precisamente, con la “Descripción del Río de La Plata comenzando por la costa del mar” (Capítulo II) y, a continuación, el Capítulo III “Lo que contiene dentro de sí este territorio”. De esta forma, el Paraguay y el Río de la Plata se representan en sentido norte-sur, pero el Tucumán, Charcas y Santa Cruz de la Sierra siguieron una disposición diferente, en la que el este se ubica en el ángulo derecho superior del mapa (Avilés Loayza 2010).

El punto de observación Potosí-Santa Cruz de la Sierra se continúa hacia el interior de la gobernación del Tucumán. Esta perspectiva se establece identificando una misma disposición del signo gráfico y el rótulo que lo acompaña. Esta misma orientación presenta la gobernación del Tucumán en su conjunto, sin embargo, las tierras altas, en particular, rotan para integrarse a la región de



Figura 5. Orientación de las regiones de Charcas-Santa Cruz y Tucumán.

Chile (Figura 5). El área de Calchaquí y Jujuy muestra tres ciudades rotadas: Salta, Jujuy y Madrid de las Juntas que, a su vez, acompañan el curso de los ríos.

Las representaciones cartográficas de Chile y la cordillera en el siglo XVI presentan una orientación afín a la que observamos en nuestro caso (Vega 2008), en que cada región cartografiada se presenta (y concibe) por separado, siguiendo formas de representación habituales de su época que, aunque divergentes, fueron adosadas en una misma pieza cartográfica. Por esto sostengo que no se trata de un mapa general de América del Sur, sino de una cartografía de regiones ensambladas por medio de rasgos geográficos que operan como conectores: cuencas hidrográficas y cordones montañosos

El océano, junto con los ríos y cadenas montañosas, resultan rasgos estructurantes del espacio. El trazo de los ríos en tinta oscura fue aplicado con pincel

y encerrado por líneas finas trazadas con pluma. Los ríos de la gobernación del Tucumán se describen en el ya mencionado Capítulo IV “En que se acaba la descripción del Río de La Plata” y fueron representados en forma continua, desde sus nacientes en la cordillera hasta unirse con la cuenca del Paraná.

Se representaron los ríos Pilcomayo, Bermejo, Salado y Dulce del Tucumán y el Desaguadero de Cuyo. A excepción del que identificamos como el río Dulce, todos se describen en el texto de los *Anales*: “entra un río que llaman el Salado; es caudaloso, el cual atraviesa toda la gobernación del Tucumán, y nace de las Cordilleras de Salta y Calchaquí, y baja a las juntas de Madrid y Esteco” (Díaz de Guzmán 1943 [1612]: 24).

Sobre el río Bermejo se dice: “tiene su nacimiento en los chichas del Perú, juntándose en uno el río de Tarija, el de Toropalca y el de San Juan, con el de Humahuaca y Jujuy, en cuyo valle está fundada la ciudad de San Salvador” (Díaz de Guzmán 1943 [1612]: 25). El río Dulce está representado en el mapa, pero no se menciona en los *Anales*. Este parte de las sierras que atraviesan a San Miguel de Tucumán y alcanza la ciudad de Santiago del Estero para diluirse en el estero.

Las cadenas montañosas se representan como una línea gruesa continua en tinta de color gris atravesada por una línea sinuosa en su interior, realizada probablemente con pluma. Los encadenamientos –continuos a lo largo del espacio– delimitan valles y regiones identificadas con rótulos específicos. Entre ellas, las montañas mineras reciben un tratamiento especial, que las destaca en el conjunto. Nos referimos al cerro de Potosí y el de Famatina. Los cerros mineros se representan con una perspectiva frontal que, en el primer caso, incluye una cruz en su parte superior. En este sentido, los cerros mineros emergen del territorio montañoso graficado en forma plana y lineal.

Con respecto a los asentamientos se diferencia entre fundaciones urbanas y pueblos indígenas. Las ciudades se representan con un signo gráfico homogéneo frecuentemente observado en la cartografía de su tiempo: una iglesia con su torre principal (Buisseret 2007). La disposición del signo, acompañado en algunos casos por el rótulo manuscrito, marcaría el punto de observación del mapa.

Para el área del Tucumán, los asentamientos indígenas están escasamente representados, a excepción de los de los ocloya, soconcho, guatalitala y juríes. Estos son los indios de las tierras bajas, que son cartografiados con signos gráficos similares, como puntos en el espacio, mientras que los serranos rebeldes no reciben un signo gráfico específico, tan solo una etiqueta que los ubica en sentido general, enmarcados por las cadenas montañosas⁴. En el caso de

4. Retomamos la distinción entre tierras altas y bajas en la gobernación del

Soconcho y Guatalitala, indios encomendados en Santiago del Estero y Talavera, respectivamente, el asentamiento indígena se cartografía con el mismo signo gráfico, pero precedido por una estructura de iglesia para denotar su control colonial.

Si ascendemos hacia las tierras altas observamos una serie de valles identificados por medio de rótulos manuscritos, con su nombre específico, como valle de Jujuy, de Salta, de Londres y de Pacina y un solo caso en el que se enuncia sin nombre propio, caracterizado como “valle muy poblado de indios”. Un segundo conjunto de rótulos representa etnónimos sin un signo gráfico que los adscriba al terreno. Para la región diaguita señalamos los calchaquí, choromoros y holcos.

La presencia de un número mayor de referencias geográficas respecto de aquellas nombradas por Ruy Díaz de Guzmán en su obra y en su probanza de méritos, nos permite plantear que se representó no solo la experiencia individual del terreno, sino el saber geográfico de la hueste, un saber colectivo disponible hacia fines del siglo XVI. Del mismo modo que comparamos las representaciones cartográficas coloniales de la región buscaremos estas mismas referencias en otros textos de su tiempo. El juego de presencias, omisiones y silencios es tan elocuente como los rasgos del paisaje representados en el mapa (Harley 2005: 59-78). Por eso vamos a buscar un hilo conductor que hilvane entre sí los rótulos de las tierras altas del Tucumán para entender la narración histórica inscrita en la cartografía (Figura 6).

La representación cartográfica de los cerros mineros

Es poco frecuente recuperar la expresión visual y cartográfica de relatos en los que se vuelque la experiencia de la tierra obtenida en cincuenta años de exploraciones por territorios insumisos. Como señalamos en párrafos previos, este mapa contiene la experiencia y el conocimiento geográfico de la hueste conquistadora. Las entradas a la tierra generaron un conocimiento geográfico que quedó registrado en diversos textos, como las crónicas de Indias o probanzas de méritos y servicios, es decir, escritos jurídicos destinados a exhibir las actuaciones del individuo y su linaje en el proceso de exploración, conquista y consolidación del territorio (MacLeod 1998; Jurado 2014). Con el fin de obtener el favor real y acceder a los beneficios de mercedes de tierras e indios de encomienda, los integrantes de la hueste conquistadora y sus herederos dejaron por escrito las exploraciones y travesías que realizaban por la geografía americana desde el siglo XVI.

Tucumán planteada por Palomeque (2009).



Referencias

1. Valle de Londres 2. La Rioja 3. Valle de Pacinas
4. Los Holcos 5. Calchaqui 6. Choromorros
7. Valle de Jujuy 8. Valle de Salta 9. Famatina 10. Potosí



Figura 6. Las tierras altas de la gobernación del Tucumán

Con estos elementos vamos a establecer la relación entre los topónimos volcados en la cartografía y el proceso histórico de la minería temprana en el Tucumán del siglo XVI en las jurisdicciones de Salta, La Rioja y Londres. Los testimonios nos permiten ver que, en este, como en otros ámbitos regionales, se observa un intento de aprovechar en beneficio de la Corona tanto los recursos metalíferos de la tierra como el saber prehispánico tecnológico y geográfico de la minería incaica. Sobre esta base planteo que la relación entre las fundaciones urbanas, las exploraciones del territorio con el fin de localizar los yacimientos minerales y la resistencia de las poblaciones indígenas constituye el hilo conductor de las referencias y los rasgos que presenta el sector del Tucumán.

Las primeras exploraciones, en busca de las noticias del oro y la plata

Las primeras referencias a exploraciones mineras en el área comienzan con la entrada de Juan Núñez de Prado, quien fuera alcalde de minas en Potosí, antes de partir hacia el Tucumán en 1549 (Levillier 1927: 160). Con la fundación de la ciudad del Barco en las tierras bajas de Santiago del Estero, se inician las búsquedas de oro por medio de la técnica de lavadero y cateo en las cercanías de la ciudad.

En los testimonios de la hueste se menciona la presencia de mineros, cuyos nombres se integran a las declaraciones de los testigos. El alcalde Blas Rosales menciona que

“... este testigo por mandado del dicho Juan Núñez de Prado, fue juntamente con un minero que se decía *Hernán García* a dar catas de minas de oro a un tiro de arcabuz, poco más o menos, donde estaba poblada la dicha ciudad de Tucuman, que es en el mismo río de Tucuman e a tres bateas que se labraron de tierra se halló oro [...] Alonso Díaz Caballero fue a dar cata al mismo río, juntamente con un minero que se dice *Pedro Ximenez* y sacaron buena muestra de oro y este testigo vio el dicho oro y lo tuvo en su casa guardado” (en Toribio Medina 1896: 137).

Las exploraciones de Núñez de Prado se dirigieron hacia los cerros para internarse en las tierras de los diaguitas. Los testimonios de los vecinos santiagueños mencionan que salió de su emplazamiento en las tierras bajas para iniciar la conquista de los diaguitas y el descubrimiento de las minas de Famatina⁵. El cronista jesuita Lozano menciona que, una vez fundada la ciudad, salieron

“... en la conquista de aquel famoso cerro, de cuyas riquezas daban grandes noticias todos los comarcanos del valle de Famatina, pero experimento tirana resistencia en los indios, haciéndose fuertes en las fortalezas que tenían construidas en la circunferencia” (Lozano 1875: 135).

El relato del cronista agrega que los catorce pueblos indios de Famatina se entregaron en encomienda a Garci Sánchez (Lozano 1875: 136), quien había participado de la entrada, aunque, cabe aclarar, carecemos de datos que nos permitan saber si esta llegó a hacerse efectiva dado que el sucesor de Juan Núñez de Prado, Francisco de Aguirre, le quitó el derecho a la encomienda en el marco de la rivalidad que enfrentó a ambos conquistadores duran-

5. Información levantada por el procurador del cabildo de Santiago del Estero, Alonso de Abad, entre los vecinos de Santiago del Estero. En Levillier (1918: 153).

te la disputa entre Chile y Charcas por el control jurisdiccional del Tucumán (Carmignani 2018).

La encomienda del valle de Conando, ubicado por la historiografía en el valle de Andalgala, era considerada una tierra muy rica en oro. Según el testimonio de Rodrigo Palos, se entregó a Juan Bautista Alcántara, criado del gobernador. Las exploraciones alcanzaron a las minas de Punta de Balasto, ubicadas al sur del valle de Yocavil, las cuales son mencionadas en el testimonio de Lorenzo Maldonado “porque vio traer el oro de Gualastre y dijeron que eran muy ricas minas las personas que lo traían el dicho oro” (Toribio Medina 1896: 149).

Bajo el gobierno de Francisco de Aguirre se continuaron las exploraciones con el fin de retomar las noticias de “muy ricas minas de oro”, que fueron abandonadas cuando Prado volvió a trasladar la ciudad del Barco desde su asiento en Calchaquí a los llanos de Tucumán (Piossek Prebisch 2005). Desde allí había enviado a las sierras a dos capitanes para continuar con las exploraciones y abastecer a las ciudades de Tucumán desde Chile, trayendo, entre otros recursos, herramientas de minería que el testigo no describe en detalle.

Las declaraciones contenidas en las probanzas de méritos y servicios de las primeras entradas destinadas a establecer las bases de un espacio minero (fundaciones urbanas y localización de enclaves mineros) contienen referencias geográficas tempranas sobre las toponimias mineras regionales, que el anhelo del oro reaviva en forma permanente a lo largo del siglo XVI más allá de los fehacientes resultados.

Londres y Calchaquí

Este mapa constituye la representación visual más temprana que diferencia la denominación Londres o provincia de los diaguitas respecto de Calchaquí (Figura 6). Como señalamos en un trabajo previo, el nombre diaguita aparece en los relatos de los descendientes de los malkus de Charcas y la élite cuzqueña para referirse a las naciones y provincias conquistadas por sus antepasados en tiempos del Inca (Quiroga 2021). Por su parte, la primera entrada de Diego de Almagro al noroeste argentino en 1535 ubica el inicio del extenso territorio diaguita una vez traspuesto el valle de Jujuy (Quiroga 2021). El testimonio de Pedro Clavijo, soldado de la entrada de Diego de Rojas, sucedida en 1543, sugiere la presencia de mitimaes asentados en el valle de Quiriquiri, donde se encontraban “sujetando los naturales de aquella provincia que la que agora llaman de londres donde tenían sus minas y hazian sacar oro y plata para el dicho Inga” (*Revista de la Biblioteca Nacional*, 1937: 733).

Estas referencias nos permiten sostener que la denominación diaguita refiere al paisaje político del Inca, mientras que calchaquí describe una dinámica de

transformación generada por la avanzada colonial. Si la extensión del territorio diaguita, según la mirada de la época, se va reduciendo conforme el proceso colonial avanza sobre sus cerros, una nueva denominación, acorde con las luchas de resistencia indígenas de gran escala iniciadas en 1561, se consolida y reemplaza parcialmente el nombre anterior. Me refiero al nombre de Calchaquí, rótulo que también aparece en nuestro mapa.

La carta que el obispo del Tucumán, Francisco Vitoria, envía al Rey, señala que

“En toda aquella provincia no hay oro ni plata descubierto hasta hoy en lo que está de paz, porque en lo de guerra que en tiempo antiguo estuvo poblado, que es Londres y Calchaquí, hay muchas minas de oro muy ricas de a donde se ha sacado oro” (Carta del obispo del Tucumán, Francisco Vitoria, al Rey. Los Reyes, 6 de abril de 1584)⁶.

Este caso representa uno de los ejemplos más antiguos en los que se puede observar la distinción geográfica entre el valle de Calchaquí y el valle de Londres o provincia de los diaguitas. Con el fin de controlar a los indios de guerra –los diaguitas– y permitir las comunicaciones entre el Tucumán, Charcas y Chile, Juan Pérez de Zurita funda las ciudades de Londres, en la provincia de los diaguitas (1558), Córdoba, en Calchaquí (1559) y Cañete, en los llanos del Tucumán. La rebelión de 1561, liderada por Juan Calchaquí, obligó a su despoblamiento y dejó solamente en pie la ciudad de Santiago del Estero (Lorandi 1988).

Las autoridades de Charcas entendieron el entramado de la rebeldía generada en el Tucumán como una amenaza para las explotaciones mineras de su territorio, representadas por los centros mineros altiplánicos de Porco y Potosí. Una carta de la audiencia dirigida al licenciado Castro afirmaba que el alzamiento de los calchaquíes se extendería hacia los chichas y los chiriguano, lo que amenazaba la producción minera de los Charcas (Barnadas 1973). Con esto se ponía en riesgo el proyecto colonial en su conjunto porque “bien sabe su majestad que todo el Perú sin potosí y porco no vale más que Tucumán” (Carta de la Audiencia de Charcas al licenciado Castro, gobernador. La Plata, 10 de junio de 1566)⁷.

Con la rebelión generalizada de 1562, los emprendimientos fundacionales realizados en las tierras altas de la gobernación fueron abandonados. Sin embargo, el valle de Calchaquí como referente geográfico o nombre colectivo quedó fijado en la cartografía y en los relatos de la hueste conquistadora,

6. AGI, Charcas 137.

7. AGI, Patronato 189, Ramo 14.

como indican las referencias y los rótulos de nuestro mapa, en forma coincidente con aquella referencia del obispo del Tucumán citada en este apartado.

Cerros mineros, caminos y fundaciones urbanas del Tucumán, los itinerarios del oidor

El conocimiento geográfico referido a las minas del Inca generado por las exploraciones tempranas, iniciadas por Núñez de Prado y seguidas por Francisco de Aguirre, fue recogido en la obra del oidor de la Audiencia de Charcas, Juan de Matienzo⁸. Para este trabajo recuperamos una parte de sus escritos conocidos como itinerarios (Christensen 1917), integrados en los capítulos XV y XVI de la segunda parte de su obra más importante, llamada *Gobierno del Perú* (1567). En ellos se plantea una organización planificada del territorio basada en un conocimiento geográfico del Tucumán, en el que se registran datos como derroteros, distancias entre localidades y lugares convenientes para la fundación de enclaves urbanos que permitieran la vinculación del virreinato del Perú con los puertos atlánticos.

En este caso tomamos en particular las toponimias vinculadas al paisaje minero del Inca enumeradas en función de los intereses coloniales y comparamos sus referencias escritas con la cartografía analizada. Cabe señalar que, tal como lo expresa el propio autor, no se trataba de una descripción exhaustiva de los enclaves mineros, tambos y caminos, sino de la mención solo de aquellos que sirvieran para diseñar una vía eficiente de circulación. Para esto, Juan de Matienzo evaluaba las condiciones logísticas del territorio en cuanto al abastecimiento de agua y pastos para las cabalgaduras, así como a la pacificación de las poblaciones circundantes que estarían encargadas –como en el tiempo del Inca– de la atención de tambos y postas.

En el sector correspondiente a la gobernación del Tucumán, menciona una serie de enclaves mineros:

“... de Salta a Aqualasto ay veynte y cinco leguas, allí están las minas Ricas del Inga a donde ha de poblarse otro pueblo, de Balasto a Famatina hay treinta y cinco leguas, a do ha de estar otro pueblo que sería muy rrico” (Matienzo 1967 [1657]: 278-288).

La cita contiene una serie de topónimos que podemos reconocer inclusive el día de hoy. Punta de Balasto o Gualasto se encuentra en el sur del valle de

8. Juan de Matienzo dejó una obra jurídica y de gobierno muy extensa referida a la organización del virreinato del Perú (Morong 2016; Presta 2008a; Lohmann Villena 1966). Respecto del Tucumán, consideraba que la región debía integrarse a la jurisdicción de la Audiencia de Charcas creada en 1559 (Carmignani 2018).

Yocavil (Catamarca), mientras que Famatina, representado en nuestro mapa, denomina un sistema serrano localizado en la provincia de La Rioja. El texto de Matienzo menciona el valle de Pasinas con una ubicación coincidente con el mapa:

“... tienese buena noticia de minas de oro, y se han visto unas minas que estan entre la provincia de Calchaqui y esta de Londres, que se llaman las de Pasinas, donde los ingas sacaban oro, y los españoles lo han sacado algunas veces” (Matienzo 1910 [1657]: 189).

Este topónimo no se ha conservado al día de hoy. El análisis realizado en trabajos previos (Quiroga 2019, 2021) me permite plantear que se ubica al norte de Andalgala, en el área serrana, donde los estudios geológicos corroboran la ubicación de enclaves mineros.

Salta o Calchaquí, la minería por noticias

La fundación de una ciudad en el valle de Salta representada en nuestro mapa, finalmente concretada en 1582, tuvo como objetivo enlazar el ámbito andino con el río de La Plata, la exploración de las riquezas mineras de la cordillera y controlar a los rebeldes calchaquíes y chiriguano (Cornejo 1983).

La ciudad sería una avanzada para acceder a las riquezas mineras de la cordillera, como lo expresan los testimonios de los vecinos de Santiago del Estero destinados a fundamentar el lugar de emplazamiento de la nueva ciudad, el valle de Lerma o el de Calchaquí (Levillier 1931: 270). Estos se referían no solo a la existencia de cerros y vetas previamente explotadas por el Inca o abandonadas por la resistencia indígena en el tiempo colonial, sino también a la disponibilidad regional de mano de obra para el trabajo, un componente imprescindible para la producción regional.

El fundamento del voto del alcalde ordinario Hernán López Palomino expresaba con precisión los enclaves mineros ya conocidos desde al menos las exploraciones tempranas de Juan Núñez de Prado:

“... es mi voto y parecer que se vaya a poblar al dicho valle de calchaquí porque hay noticia de muchas minas de oro como es en el valle de Chicuana y en Gualasto y en Pacina...” (Levillier 1931: 270).

En forma coincidente, García Sánchez decía que “ha visto sacar oro en tres partes en el dicho valle y minas de inga donde lo sacaba” (Levillier 1931: 276). El testigo Blas Ponce propuso que el valle de Calchaquí solo sería apto para un asiento de minas, dado el número escaso de habitantes españoles estables y la capacidad de resistencia de los indígenas.

Los testimonios de los vecinos relacionan la fundación con el establecimiento de emprendimientos mineros, pero, también, con la disponibilidad de la mano de obra. Alonso Abad, vecino de Santiago, declaró acerca de las ventajas de Calchaquí no solo por el número de habitantes, que calculaba en mil quinientos, sino porque “hay minas de oro [...] estando sujeto el valle pueden servir de allá los de choromoro” (Levillier 1931: 276).

La actuación de Ruy Díaz en el Tucumán se encuentra en la probanza de méritos y servicios presentada en La Plata con fecha de 1605 (Quevedo 1980). Allí declara su participación en la fundación de la ciudad de Salta en 1582 y en una entrada a los valles a las órdenes de Hernando de Lerma para reprimir el alzamiento de los indios de la región, entre ellos los de Choromoros representados en nuestro mapa (Figura 6).

Los Césares, si los hay

A pesar del abandono de las ciudades cordilleranas del Tucumán, los relatos orales sobre las riquezas de los cerros diaguitas permanecieron en el saber geográfico de los agentes coloniales. Por fuera de nuestra área, aunque estrechamente vinculada, encontramos un rótulo ubicado sobre la costa atlántica, junto a una laguna que dice “los césares si los hay”, el país de los gigantes y tierras no sabidas.

La geografía americana narrada por los relatos de conquistadores contiene un número significativo de lugares y/o topónimos basados en relatos de riquezas, pero también de decepciones (El Jaber 2011). En nuestro caso, no se trata tan solo de relatos fabulosos en boca de soldados de poca fortuna. Tras ellos, los propios gobernadores llevan adelante una política del territorio tendiente a materializar las noticias mineras del Tucumán.

Treinta años después del despoblamiento producido por la rebelión de Calchaquí, el gobernador Juan Ramírez de Velazco (1587) presenta un escrito dirigido al Rey en el que los testigos declaran acerca de los yngas de Lin-Lin o Trapalanda (Revista de la Biblioteca Nacional 1937). Las noticias de la tierra del César permanecieron en la memoria de la hueste, aun cuando su ubicación varía notoriamente entre los testigos. Los relatos se solapan y reúnen entre sí distintas versiones de sucesos ocurridos en las entradas a esta tierra, fuera en tiempos de Gaboto, de la nave del obispo de Plasencia o del “fulano César”.

En el caso de vecinos notorios de la gobernación, sus relatos vincularon a mitimaes incaicos huidos de Londres con la ciudad del César y con las riquezas guardadas por caciques poderosos en el interior de la tierra, cuando Almagro había ingresado con su hueste en 1535. Una lectura detallada de los testimonios y la presencia de testigos de trayectoria conocida –Pedro Sotelo

de Narváez, Alonso de Barcana, Lizárraga, entre otros– me permite sostener que la ubicación de los Césares, Trapalanda o Lin-Lin queda allí donde se encuentran los intereses de cada declarante.

El testimonio de Blas Ponce refiere que “todos estos ingas se retiraron a lo que agora llaman cesares o linlin”. El testigo Sotelo de Narváez señala que el gobernador Abreu, una vez fundada la ciudad de San Clemente en el valle Calchaquí (1577), salió a buscar Lin-Lin, pero “se había vuelto por hacer demasiado frio [...] y que allí estaba escondido un pedaco de tierra muy rica asi de gente como de metales”. Mientras el gobernador buscaba las riquezas de César, los holcos, cartografiados en nuestro mapa, junto con los diaguitas y juríes, atacan e incendian la ciudad de San Miguel de Tucumán en 1578 (Figura 6). Los holcos se mencionan en la probanza de méritos de Hernán Mexía Miraval como la conquista hecha por Juan Pérez de Zurita a la provincia de indios de Guatiliguala, Holcos y Socotonio, es decir, los indios de las tierras bajas orientales del Tucumán (Noli 2012).

La llegada del gobernador Ramírez de Velazco en 1586 renueva el objetivo de estabilizar las ciudades en riesgo, como la ciudad de Salta, y lograr nuevas fundaciones que permitirían el efectivo control del valle de Londres. El gobernador impulsó las exploraciones en los cerros de la jurisdicción:

“... unas minas de plata que labraba el ynga en un cerro muy alto que esta sobre el valle de salta para lo cual dende la dormida questa doze leguas del dicho pueblo de salta envio personas que entendian de minas [...] las personas que subieron a lo alto traxeron quatro cargas de metal de que se saco plata blanca” (Levillier 1920: 423).

Famatina y el Potosí, el azogue del Tucumán

Las exploraciones ordenadas por el gobernador Ramírez de Velazco regresaron a las minas de oro ya conocidas de Pacina. Durante su gobierno, el proyecto minero del Tucumán adquiere un nuevo impulso fundado en las expectativas generadas en torno al cerro del Famatina, conocido desde las exploraciones iniciales de Juan Núñez de Prado. Al mismo tiempo, expresa las transformaciones productivas de la minería colonial potosina impulsada por el virrey Toledo, que incorpora la técnica de la amalgama y la minería de socavón, en reemplazo de la extracción de lavadero de la etapa colonial más temprana (Bakewell 1989; Gil Montero 2012). Con esto, el gobernador del Tucumán buscaba replicar en la región el auge del ciclo de la plata potosina de fines del siglo XVI (Tandeter 1992: 15)⁹.

9. La incorporación de la técnica de la amalgama para el tratamiento de la plata con el mercurio permitió un incremento notorio de la producción. Con el

Como antiguo miembro de la hueste conquistadora que acompañó la fundación de la primera Londres en 1558, Blas Ponce afirmaba que “es esta tierra de Londres muy rica de oro y plata y mas que potosí” (Revista de la Biblioteca Nacional 1937: 723). Si en algún punto esta afirmación era compartida por los pobladores del Tucumán, no es casual entonces que nuestro mapa presente en igual jerarquía el cerro de Famatina y el cerro Rico de Potosí (Figura 6). La similitud gráfica que observamos entre ambos cerros nos muestra en qué forma resuena en el Tucumán la experiencia de la minería altiplánica.

Schlögel (2007) sostiene que los mapas representan tiempos de cambio y ruptura en relación con procesos históricos expresados en el espacio, de modo que ciertos rasgos del paisaje, los cerros mineros en nuestro caso adquieren un carácter especial y son representados con un tratamiento pictórico y una perspectiva frontal que los destaca y resalta respecto de los cordones montañosos cartografiados en forma homogénea como un rasgo plano, horizontal y continuo.

Si consideramos que Blas Ponce regresa al Tucumán en 1587, junto con el nuevo gobernador, sus declaraciones adquieren mayor sentido. La rebelión sostenida de los calchaquíes había interrumpido no solo los emprendimientos fundacionales desde 1558, sino también las explotaciones mineras de la zona. El tenor de los relatos de los antiguos pobladores de Londres, como Blas Ponce, expulsados con las rebeliones, reavivaba la conveniencia de fundar una ciudad en el valle.

Por este motivo, en 1591, Blas Ponce y el gobernador Ramírez de Velazco acordaron los aportes y beneficios que se esperaba obtener con la nueva fundación, cuyo objetivo era “poblar y descubrir minas” (Revista de Buenos Aires 1870: 12)¹⁰. Una vez asentada la población en torno al fuerte y abastecida de ganados, bastimentos, ropas y herramientas aportadas por Ponce, tendría cuatro años para descubrir minas de oro, plata y azogue declaradas públicas y sabidas.

Las demandas de Ponce se dirigían a contar con recursos centrales como el acceso a indios de encomienda y ser reconocido como “descubridor” de minas. En el primer caso reclamaba el goce de la encomienda que poseía en Santiago del Estero, además de recibir un nuevo reparto que incluyera los indios y caciques que le otorgara treinta años antes Pérez de Zurita. En

hallazgo de las minas de Huancavelica se garantizó la provisión del recurso al enclave minero del Potosí (Presta 2015).

10. “Memoria del servicio que yo, el Capitán Don Blas Ponce, me obligo a hacer al Rey nuestro señor y a su señoría del Gobernador Juan Ramírez de Velazco en su real Nombre y el que su señoría del dicho gobernador ha de hacer conmigo en nombre de su majestad, entre tanto que el rey nuestro señor me hace merced” (La Revista de Buenos Aires 1870: 12).

el segundo, la condición de descubridor establecida por las ordenanzas del virrey Toledo en 1574. Las leyes de Indias le garantizaban el beneficio de su rendimiento una vez descontado el quinto real que la Corona guardaba en su beneficio (Baldeón Ríos 2016)¹¹.

La probanza de méritos de Ramírez de Velazco describe exploraciones y ensayos para instalar un centro minero de envergadura que, en muchos aspectos, concuerda con las ordenanzas del virrey Toledo de 1574, que establecían la forma que debía observarse para el descubrimiento y registro de vetas:

“... a la conquista y descubrimiento de las minas de famatina que están en la jurisdicción de la dicha ciudad de todos santos de la nueva rioja y después de aver conquistado la tierra hasta los confines de Chile [...] descubri las minas e plata que en el dicho cerro de famatina hay que son muy ricas e para enterarme de su riqueza envíe a la villa de potosí doscientas y cinquenta leguas por azogue e hize ensayar que prometen grandísima riqueza” (Levillier 1920b: 448).

En carta al Rey, el gobernador solicitaba el título de adelantado de Famatina. Afirmaba que con el descubrimiento de las minas de azogue de las que tenía noticia, las pondría en cabeza de su majestad. Acerca de los rendimientos, el escribano Luis de Hoyos

“... se hizo experiencia de las piedras del metal que se traxo de famatina por un soldado llamado bartolome naharro e aviendose molido e cernidose incorporo en una libra de azogue tres libras e media de metal e se vino a sacar lavado una onca de plata” (Levillier 1920b: 507).

Siguiendo las estimaciones de los pobladores de la antigua Londres, el gobernador afirmaba: “procure dar algunas catas en el cerro de famatina y hallo grandísima muestra de riqueza y metal mas rico que el de potosí [...] a de tener vuestra majestad mas quintos que en todas las indias” (Levillier 1920a: 307).

Al calor de la producción minera, la ciudad de La Rioja estaría destinada a convertirse en un centro urbano de envergadura, transformando leguas de despoblado en una ciudad densamente poblada, como había sucedido con la villa de Potosí. Sin embargo, el gobernador siguiente, Pedro Mercado, declaraba que los rendimientos no alcanzaron las expectativas generadas: “hasta agora no ay hombre en las yndias que haya sacado ni visto sacar dellas un tomin de plata” (Levillier, 1920a: 326).

11. Velazco. Carta 30-10-1591. Probanza de méritos y servicios de Juan Ramírez de Velazco. 27-2-1589 (Levillier 1920: 300).

El fundador de la ciudad de Londres bajo el nombre de San Juan Bautista de La Ribera en 1607, Gaspar Doncel, sostiene que: “En lo que toca a las minas ya se ha visto el desengaño que no son de consideración, que de la que se sacó plata no tenía veta sino algunas piedras sueltas, de suerte que no son de consideración” (Gaspar Doncel, teniente de La Rioja y S.J.B de la Ribera, al Gobernador Ribera S.J.B, 4-11-1607)¹².

Si bien el cerro de Famatina no alcanzó las expectativas generadas por los relatos coloniales del siglo XVI, estudios referidos a etapas posteriores muestran una continuidad de las explotaciones en la larga duración (Boixadós 1997, Staricco 2017, Bazán 2017). Al mismo tiempo, el estado de las investigaciones arqueológicas realizadas en el área de la sierra de Famatina, describen una actividad productiva metalúrgica preincaica local y de baja escala ligada al procesamiento de cobre estañífero (Callegari y Jacob 2012). En tiempos del Inca, Raffino describe un sistema de tambos y enclaves vinculados a la presencia de grandes recursos minerales (1988: 245).

En los últimos años, en el marco de los estudios sobre la vialidad inca, los trabajos de Sergio Martín en las cumbres del Famatina muestran que la complejidad del sistema vial se vincula con una sacralización del paisaje en tiempos del Inca que contrasta con la escasa evidencia de producción minera prehispánica hallada en sus prospecciones. En concordancia con ello, el autor atribuye al Famatina el sentido y el significado de *waka* minera como una marca de dominio territorial y sacralización del paisaje (Martín 2017).

Un estudio comparativo, de gran escala, sobre la región del Kollasuyu muestra la importancia de las explotaciones del cobre en Atacama (Salazar *et al.* 2022). En el mismo sentido, las investigaciones arqueológicas realizadas en el área diaguita del Tucumán demuestran la discrepancia existente entre las referencias coloniales sobre la riqueza aurífera del Inca respecto de la importancia que adquirió la explotación del cobre (Quiroga 2021).

Los relatos coloniales ubican las minas del Inca en toponimias identificadas en el terreno a partir de su continuidad hasta el presente o bien por medio de un análisis integrado de evidencias arqueológicas, información geológica, histórica y cartográfica. Ante esta diversidad, la estrategia de análisis ha sido pensar los datos en términos de información geográfica con el fin de confrontar los textos y la evidencia arqueológica para estimar los sesgos de la escritura colonial (Quiroga 2021).

12. AGI. Charcas, 26. R8, n 49. Imagen 9.

Conclusiones

Quiero plantear las conclusiones de este trabajo articulando, igual que el mapa que hemos analizado, distintas perspectivas y escalas de análisis. Hay una multiplicidad de voces y escritos en esta representación cartográfica. El mapa, como visualización del espacio, contiene también un relato biográfico –probablemente el de Ruy Díaz de Guzmán– entendido como una continuidad en el tiempo de un linaje conquistador con largos servicios a la Corona.

Las probanzas de méritos debían responder a un formato jurídico específico, pero la cartografía no siguió los estándares precisos de un mapa elaborado por especialistas, que atendiera y respondiera a las formas de representación esperadas. En este sentido, únicamente la región atlántica contiene referencias de latitud. Por esto observamos múltiples perspectivas regionales gráficamente expresadas a través de una disposición dispar que solo los ríos logran articular, aspecto del que hemos buscado dar cuenta sorteando la primera impresión de errores de dibujo o desconocimiento del terreno.

El propósito de su diseño no fue la representación cartográfica del continente sudamericano, sino los espacios donde se desarrollaba una historia personal y familiar, siguiendo la modalidad de la orientación de la época. Al mismo tiempo, este mapa no es una representación sincrónica del espacio, por el contrario, en ella se expresa el proceso de conquista y la lógica que subyace a la hueste, y la necesidad de apelar a las probanzas para obtener beneficios de la Corona y crear y consolidar una posición social. De esta forma, la selección de aquello que era necesario representar responde a la intención de dar soporte visual a los escritos que describían la experiencia de la tierra en torno a las exploraciones mineras iniciadas a partir de las fundaciones.

La cartografía de los cerros mineros como marcas o rasgos destacados del paisaje se inscribe en este juego de conocimiento geográfico empírico producto de la exploración que, en algunos casos, se vuelca en textos de gobierno o en relatos orales que localizaban con precisión las riquezas que guardaban los cerros, ocultas por los indios, pero que también consideraban referencias inciertas que circulaban entre soldados y gobernantes, como la región de los Césares o Lin-Lin. Si bien los relatos de los soldados y vecinos conocedores del territorio mencionan una serie de minas explotadas en tiempos del Inca, solo el cerro del Famatina se destaca como una marca especial.

La representación de los cerros mineros como marcas destacadas del paisaje de Famatina y del cerro Rico de Potosí exponía en forma visual los relatos del proyecto minero del Tucumán, que aspiraba replicar en la región los rendimientos de la minería altiplánica, más allá de los resultados finalmente obtenidos.

Referencias citadas

- Aliverti, O. 2001. Historia y ficción literaria en el siglo XVII: La Argentina de Ruy Díaz de Guzmán. *Actas del V Congreso Internacional de la Asociación Internacional Siglo de Oro: Münster 1999*, pp. 117-122. Iberoamericana, Vervuet, Madrid, Fráncfort del Meno.
- Avilés Loayza, S. 2010. *Caminos antiguos del Nuevo Mundo, Bolivia-Sudamérica, siglos XIV-XVII: A través de fuentes arqueológicas y etnohistóricas*. Tesis doctoral. Universidad de Bologna.
- Bakewell, P. 1989. *Mineros de la montaña roja: El trabajo de los indios en Potosí: 1545-1650*. Alianza, Madrid.
- Baldeón Ríos, J. F. 2016. *Tratado de derecho minero peruano*. Juristas Editores, Lima.
- Barnadas, J. 1973. *Orígenes históricos de una sociedad colonial*. CIPCA, La Paz.
- Bazán, E. 2017. *Cuatro siglos de minería en la Rioja*. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.
- Boixadós, R. 1997. Indios rebeldes-indios leales: El pueblo de Famatina en la sociedad colonial (La Rioja, siglo XVII). En: *El Tucumán colonial y Charcas*, compilado por A. M. Lorandi, Tomo I, pp. 341-367. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Buisseret, D. 2007. Spanish Colonial Cartography, 1450-1700. En *The History of Cartography, Cartography in the European Renaissance*, editado por E. Woodward, pp. 1143-1171. University of Chicago Press, Chicago.
- Callegari, A. B. y C. Jacob. 2012. Más de 1000 años de explotación minera en la Sierra de Famatina: La Rioja, Argentina. *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana* 6: 157-183.
- Carmignani, L. 2018. Exploración, invasión y enfrentamientos entre huestes: Lenta y conflictiva conformación de la gobernación del Tucumán (1535-1563). *Andes* 29 (2): 12-41.

- Cascón Katchadourian, J., A. Ruiz Rodríguez y A. Quesada Román. 2018. Georeferenciación y publicación web de cartografía antigua en sistemas de información geográficos: Requisitos para su evaluación y estudio de caso. *Revista General de Información y Documentación* 28 (1): 193-212.
- Cornejo, A. 1983. El virrey Toledo y la fundación de Salta por Hernando de Lerma. *Investigaciones y Ensayos* 4: 69-87.
- Cruz, P. 2015. Reflexiones corográficas a partir de un mapa del siglo XVII del sur de Charcas. *Estudios Sociales del NOA* 15: 5-35.
- Christensen, J. 1917. Los itinerarios del oidor Juan de Matienzo. *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba* 4 (7): 268-312.
- De Granda, G. 1979. Personalidad histórica y perfil lingüístico de Ruy Díaz de Guzmán (1560?-1629). *Thesaurus*, Tomo XXXIV: 138-163.
- Díaz de Guzmán, R. 1943. *La Argentina*, pp. VII-XIX. Estrada, Buenos Aires.
- El Jaber, L. 2011. *Un país malsano: La conquista del espacio en las crónicas del Río de La Plata (siglos XVI y XVII)*. Beatriz Viterbo Editora, Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- Furlong, G. 1958. La cartografía rioplatense y sus artífices, 1515-1955. *Historia* 4 (13): 17-33.
- García Acevedo, D. 1905. El mapa inédito de Ruy Díaz Guzmán. En *Contribución al estudio de la cartografía de los países del Río de la Plata*, pp. 5-4. Varzi, Montevideo.
- Gil Montero, R. 2012. Tecnología minera en los siglos XVI-XVII: Una perspectiva comparada. *Cultura, sociedad y democracia en América Latina: Aportes para un debate interdisciplinario*, editado por K. Bodemer, K., pp. 305-326. Iberoamericana, Vervuert, Madrid, Fráncfort del Meno.
- Groussac, P. 1914. Noticia sobre Ruy Díaz de Guzmán y su obra: Edición crítica de "La Argentina". *Anales de la Biblioteca*, Tomo IX: IX-LIII.

- Guerin, M. 1980. Ediciones y manuscritos en la Historia de Ruy Díaz de Guzmán. En R. Díaz de Guzmán, *Anales del descubrimiento, población y conquista del Río de La Plata*, pp. 29-50. Ediciones Comuneros, Asunción.
- Harley, D. 2005. *La nueva naturaleza de los mapas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Jurado, C. 2014. Descendientes de los primeros: Las probanzas de méritos y servicios y la genealogía cacical, Audiencia de Charcas, 1574-1719. *Revista de Indias* (LXXIV) 261: 387-422.
- Levillier, R. 1918. *Gobernación del Tucumán: Correspondencia de Cabildos en el siglo XVI*. Sucesores de Rivadeneira, Madrid.
- Levillier, R. 1920a. *Papeles de Gobernadores en el siglo XVI: Gobernación del Tucumán*. Imprenta de Juan Pueyo, Madrid.
- Levillier, R. 1920b. *Probanzas de méritos y servicios de los conquistadores*. Sucesores de Rivadeneira, Madrid.
- Levillier, R. 1927. *Nueva Crónica de la Conquista del Tucumán*, Tomo I. Sucesores de Rivadeneira, Madrid.
- Levillier, R. 1931. *Nueva Crónica de la Conquista del Tucumán*, Tomo III. Sucesores de Rivadeneira, Madrid.
- Lohmann Villena, G. 1966. *Juan de Matienzo, autor del Gobierno del Perú: Su personalidad y su obra*. Escuela de Estudios Hispano-Americanos, Sevilla.
- Lorandi, A. M. 1988. La resistencia y rebeliones de los diaguita-calchaquí en los siglos XVI y XVII. *Revista de Antropología* 3: 3-17.
- Lozano, P. 1875. *Historia de la Conquista del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán*. Imprenta Popular, Buenos Aires.
- Macleod, M. 1998. Self-Promotion: The relaciones de meritos y servicios and their Historical and Political Interpretation. *Colonial Latin American Historical Review* 7: 25-42.

- Martin, S. 2017. El qhapaq ñan en Famatina (La Rioja-Argentina): Ritualidad y manifestaciones sagradas inkas en una wak'a interregional al sur del Kollasuyu. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 22 (2): 181-198.
- Matienzo, J., 1967 [1567]. *Gobierno del Perú*. Travaux de l'IFEA, 11. Institut Français d'Études Andines, Lima.
- Morong Reyes, G. 2016. *Saberes hegemónicos y dominio colonial: Los indios en el Gobierno del Perú de Juan de Matienzo (1567)*. Prohistoria Ediciones, Rosario.
- Noli, E. 2012. *Indios ladinos, criollos aindiados: Procesos de mestizaje y memoria étnica en Tucumán (siglo XVII)*. Prohistoria Ediciones, Rosario.
- Palomeque, S. 2009. El Tucumán durante los siglos XVI y XVII: La destrucción de las tierras bajas en aras de la conquista de las tierras altas. En: *Las sociedades de los paisajes semiáridos y áridos del centro-oeste argentino*, compilado por Y. Martini, pp. 173-206. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Piossek Prebisch, T. 2005. *Poblar un pueblo: El comienzo del poblamiento de Argentina en 1550*. Teresa Piosek Prebisch, San Miguel de Tucumán.
- Platt, T. y P. Quisbert. 2010. Tras las huellas del silencio: Potosí, los Incas y Toledo. *RUNA XXXI*(2): 115-152.
- Presta, A. M. 2008a. La primera joya de la corona en el Altiplano Surandino: Descubrimiento y explotación de un yacimiento minero inicial: Porco, 1538-1576. En: *Minas y metalurgia en los Andes del Sur: Desde la época prehispánica hasta el siglo XVII*, editado por P. Cruz, pp. 201-229. Instituto Francés de Estudios Andinos, La Paz.
- Presta, A. M. 2008b. Matienzo, Juan de (1520-1579). En: *Guide to Documentary Sources for Andean Studies, 1530-1900*, pp. 396-400. Norman, Oklahoma,
- Presta, A. M. 2015. La Compañía del Trajín de Azogues de Potosí: Un capítulo inédito de la financiación de los repartimientos indígenas surandinos al desarrollo de la minería colonial. *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. Emilio Ravignani"* 43: 31-58.

Quevedo, R. 1980. Ruy Díaz de Guzmán el hombre y su tiempo. En: R. Díaz de Guzmán, *Anales del descubrimiento, población y conquista del Río de La Plata*, pp. 9-29. Ediciones Comuneros, Asunción.

Quiroga, Laura. 2019. Las minas del inca y el valle de Pasinas (Siglo XV-XVI, Gobernación del Tucumán, Virreinato del Perú). *Revista Intercambios. Estudios de Historia y Etnohistoria. Escuela Nacional de Antropología e Historia*. N° 4: 43-50. México.

Quiroga, L. 2021. Quiri quiri: Toponimia, memoria y geografía de la exacción inca y temprano colonial en los Valle de Londres y Pacina (SXV-XVII). *Diálogo Andino* 64: 151-162.

Raffino, R. 1988. *Poblaciones indígenas argentinas*. TEA, Buenos Aires.

Revista de Buenos Aires. 1870. Tomo XXIII, Año VIII, N° 89. Imprenta de Mayo, Buenos Aires.

Revista de la Biblioteca Nacional. 1937. La ciudad de los Césares: Averiguaciones practicadas en 1587 y 1589 por el Gobernador de Tucumán Ramírez de Velazco. *Revista de la Biblioteca Nacional* (I) 1: 697-747.

Roset, R. y N. Ramos. 2012. Georeferenciación de mapas antiguos con herramientas de código abierto. *Revista Catalana de Geografia* 17(45). <https://raco.cat/index.php/RCG/article/view/284265>.

Saignes, T. 1985. Potosi et le sud bolivien selon une ancienne carte. *Cahiers du Monde Hispanique et Luso-bresilien* 44: 123-128.

Salazar, D., J. Berenguer, V. Castro, F. Hayashida, C. Parcero-Oubiña y A. Troncoso. 2022. Copper Rich, Water Poor: Atacama during Inka Rule. En: *Rethinking the Inka Community, Landscape, and Empire in the Southern Andes*, editado por F. Hayashida, A. Troncoso y D. Salazar, pp. 57-82. University of Texas Press, Austin.

Schlögel, K. 2007. *En el espacio leemos el tiempo: Sobre historia de la civilización y geopolítica*. Siruela, Madrid.

- Staricco, M. V. 2017. *La visita de Victorino Rodríguez: Un estudio sobre el entramado de relaciones en la minería de Famatina (La Rioja) a fines del período colonial*. Tesis de grado en antropología. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Tandeter, E. 1992. *Coacción y mercado: La minería de la plata en el Potosí colonial, 1692-1826*. Sudamericana, Buenos Aires.
- Tieffemberg, S. 2012. La condición mestiza: Roa Bastos y Ruy Díaz de Guzmán. *Actas del V Congreso Internacional de Letras*, pp. 2778-2783. Facultad de Filosofía y Letra, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Toribio Medina, E. 1896. *Colección de documentos inéditos para la Historia de Chile: Valdivia y sus compañeros*. Imprenta Elzeviriana, Santiago de Chile.
- Torres Lanzas, P. 1921. Relación descriptiva de los mapas, planos, etc., del Virreinato de Buenos Aires existentes en el Archivo General de Indias (1562-1805). Publicaciones de la Sección de Historia, N° VII. Casa Jacobo Peuser, Buenos Aires.
- Vega, A. 2008. Representación cartográfica de la gobernación de Chile en el siglo XVI: La cordillera y la construcción de la identidad territorial. En: *Historia de la Cartografía de Iberoamérica*, editado por C. Lois y H. Mendoza, pp. 379-400. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, Ciudad de México.
- Zevallos, E. 1894. *Alegato de la República Argentina: Sobre la cuestión de límites con el Brasil en el territorio de Misiones*. Ministerio de Relaciones Exteriores Argentina, Washington D.C.



MÁS QUE TARROS Y LATAS: MODERNIZACIÓN, MATERIALIDADES Y PRÁCTICAS DE CONSUMO EN TRES CAMPAMENTOS AZUFREROS DE OLLAGÜE (1890-1992)

MORE THAN JARS AND CANS: MODERNIZATION, MATERIALITIES AND CONSUMPTION PRACTICES IN THREE SULFUR CAMPS OF OLLAGÜE (1890-1992)

Francisco Rivera¹ y Rodrigo Lorca²

Resumen

Los sitios industriales de la minería del azufre del siglo XX en Ollagüe formaron parte de la industrialización y expansión capitalista en el norte de Chile. Este trabajo presenta una síntesis de los conjuntos materiales de tres campamentos azufreros abandonados. Los resultados permiten conformar un panorama de las materialidades históricas de sitios azufreros en esta porción de la puna andina, con el fin de contar con datos para estudios comparativos con otras regiones, evaluar el grado de inserción de Ollagüe en los mercados globales durante los años de explotación mi-

Abstract

The industrial sulfur mining sites of the twentieth century in Ollagüe were part of northern Chile's industrialization and capitalist expansion. This paper synthesizes the material assemblages of three abandoned sulfur mining camps. The results provide an overview of the historical materialities of sulfur sites in this portion of the Andean Puna, to have data for comparative studies with other regions, to evaluate the degree of insertion of Ollagüe in global markets during the years of mining, and the impact that capitalist expansion in the area had on the new consumption practices of

1. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo (IIAM), Universidad Católica del Norte, Chile, y The Archaeology Centre, University of Toronto, Canadá. f.riveraamaro@gmail.com

2. Gestiona. rlorcah@gmail.com

nera y el impacto que la expansión capitalista en la región tuvo en las nuevas prácticas de consumo de la comunidad minera inserta en esta industria.

the mining community inserted in this industry.

Palabras clave: minería del azufre, patrimonio industrial, consumo, modernización, Ollagüe.

Keywords: sulfur mining, industrial heritage, consumption, modernization, Ollagüe.

“**D**e Calama”, responde rápidamente O. M. cuando le preguntamos de dónde traían la mercadería que llegaba a la pulpería de los campamentos azufreros de Ollagüe. “El patrón traía, el jefe”, agrega. “Tenía que poner la pulpería para el trabajador. Entonces había harina, arroz, azúcar, fideos, salmón, atún. Todas esas cosas. Porotos, lentejas. Toda mercadería que existe ahora. Antes había mortadela en tarro, manjar en tarro, había puro tarro nomás” (Figura 1). El tarro, o contenedor de metal, es un objeto conspicuo, abundante y tenaz en los muchos campamentos mineros abandonados que pueblan el desierto del norte de Chile. ¿De qué forma el tarro atestigua las prácticas de consumo de los habitantes de los nuevos campamentos mineros contruidos *ex nihilo* en las alturas andinas de Ollagüe? ¿Cómo se entienden aquellas materialidades en el contexto de transformación social y económica de las comunidades indígenas insertas en las nuevas lógicas de producción minero-industrial?

En la región de Antofagasta, las industrias mineras y extractivas que se desarrollaron desde finales del siglo XIX y principios del XX generaron profundos cambios en las técnicas y escalas de producción, así como en las prácticas de consumo que emergieron con ellas (Pinto y Ortega 1990). Mientras que a mediados del siglo XIX la producción minera chilena se concentró principalmente en la extracción de plata y carbón, al finalizar el siglo la demanda mundial de materias primas condujo a la diversificación de la producción (salitre, cobre, oro) y a la integración de nuevas regiones en este proceso de expansión capitalista. A través del fomento a la minería, la extensión de la soberanía en el territorio despojado a Bolivia tras la Guerra del Pacífico (1879-1884) propició la incorporación de nuevas regiones productoras de materias primas (Pinto y Ortega 1990). Entre 1930 y 1970, el desarrollo económico chileno se subsumió en el proyecto de modernización del Estado, que se orientó progresivamente

hacia el control de los recursos naturales (Larraín 2005). Desde la crisis económica de 1929 y hasta los años setenta, un nuevo proceso de industrialización se apoyó en fuertes inversiones y en políticas estatales centralizadas (Larraín 2005; Salazar 2003; Véliz 1980). La minería entró así en una nueva fase de expansión y desarrollo (Rivera 2020b).



Figura 1. Santa Cecilia, contenedores de metal.

La modernización chilena se orientó a través de la expansión del capitalismo y la industrialización y dio lugar a importantes cambios demográficos, económicos y sociales (Larraín 2005; Sanhueza y Gundermann 2009). Así, los restos de la minería industrial resultan ser nuevas fuentes de conocimiento sobre un momento crítico de la sociedad contemporánea. Las investigaciones relacionadas con la arqueología de la minería en las regiones septentrionales del país se han centrado, por ejemplo, en la minería del salitre, el cobre, la plata y el oro (una síntesis en Salazar y Vilches 2014), solo recientemente se ha empezado a prestar atención a la extracción de azufre y bórax (Angelo 2018; Galaz-Mandakovic y Rivera 2021; Rivera 2020a; Rivera *et al.* 2021). En Ollagüe, la explotación de estas reservas trajo consigo nuevas formas de vida y reconfiguró el espacio geográfico, ecológico y social de sus habitantes. El desarrollo minero alcanzó a la población pastoril local, que se adaptó a él y

experimentó la incorporación a un nuevo sistema económico capitalista. Así, la construcción del ferrocarril Antofagasta-Bolivia a finales del siglo XIX y el desarrollo minero marcaron un punto de inflexión en la historia de Ollagüe al abrir el territorio a la explotación de sus recursos naturales.

Este trabajo es un sobrevuelo, a escala local, de las prácticas de consumo asociadas a este proceso de expansión capitalista y minera. A través del estudio de tres campamentos azufreros de Ollagüe, destacamos las particularidades de un proceso económico local, cuya singularidad se encuentra en los restos materiales asociados a la expansión minera en la región. Presentamos un tipo de industria menos conocida, pero igualmente importante, como lo fue la minería de azufre de altura, desarrollada entre 1890 y 1992, en un territorio que hoy forma parte de la Comunidad Indígena Quechua de Ollagüe. Sintetizamos los conjuntos materiales de tres campamentos abandonados para ofrecer una visión regional comparada de la expansión minera en la región.

Los campamentos de azufre de Ollagüe

Ollagüe se ubica en el extremo noreste de la región de Antofagasta, a 3.660 metros sobre el nivel del mar. Forma parte de la puna, una macrozona de gran altitud, con un paisaje áspero, árido y frío. En este texto, describimos tres campamentos mineros ubicados dentro de los límites del actual municipio de Ollagüe: Estación Puquios, Santa Cecilia y Buenaventura, centrándonos en los resultados sobre la identificación funcional de los espacios de cada campamento, así como en sus materiales superficiales. El trabajo incluyó cuatro actividades principales: elaboración de un catastro de sitios relacionados con la explotación de azufre; identificación y documentación de los modos de interacción entre los sitios de explotación y los asentamientos (campamentos, caminos, etc.); documentación de las ruinas arquitectónicas y restos de cultura material de superficie de los tres campamentos mencionados, y entrevistas a trabajadores y habitantes de estos campamentos mineros. También se realizaron planimetrías para un estudio sistemático de la organización espacial, identificación de áreas, zonas de actividad y densidad de cultura material de superficie. Para cada sitio se definieron áreas de acuerdo con criterios funcionales: laboral/industrial, habitacional, administrativa y basurales.

Estación Puquios

Estación Puquios se ubica a 30 km al norte de Ollagüe y a seis kilómetros de la frontera de Chile y Bolivia, a 4.169 metros de altitud. Orientado a la explotación de azufre del volcán Olca, situado a 12 km aproximadamente y cuyas

zonas de extracción se localizan a 5.300 metros de altitud, Puquios es también una antigua estación del ramal del ferrocarril Antofagasta-Bolivia (Risopatrón 1924: 717), construido en 1907, que unía Ollagüe con el centro minero de Collahuasi, en la región de Tarapacá (Fawcett 1963).

Para la población de Estación Puquios, la información disponible son los censos de 1920, 1930 y 1952. El primero menciona 39 personas (14 mujeres y 25 hombres), y el segundo una población total de 14 personas (4 mujeres y 10 hombres) (Dirección General de Estadística 1925, 1930). En 1952, el censo registraba 24 habitantes (7 mujeres y 17 hombres). El período activo de Estación Puquios fue entre 1907, con la construcción del ferrocarril, y su cierre en 1964, con un paréntesis de explotación entre 1937 y 1941 (Servicio Nacional de Estadística y Censos, 1956). De esta manera, la historia de Estación Puquios comenzó a principios del siglo XX.

La propiedad minera en la zona del sitio pertenecía a Salvador Fontecilla, que reclamaba las tierras en el lado chileno de la frontera, mientras que Jacinto Ramos las poseía en el lado boliviano. Fontecilla y Ramos unieron sus propiedades y las arrendaron a Ángel Montoya. En la década de 1930, Montoya trabajó durante varios años bajo el nombre de Empresa Azufrera Santa Elena e instaló cuatro autoclaves (hornos de tratamiento de azufre) en el lugar donde se procesaba el azufre. Sin embargo, en 1937 las actividades mineras se paralizaron (Vila 1939). A principios de la década de 1940, el geólogo holandés Hendrica Johanna de Wijs visitó el lugar e informó que “hace unos años” L. L. Ellis y W. D. O’Brien habían adquirido la propiedad y reanudado las operaciones en 1941. En 1942, Ellis se convirtió en el único propietario.

Lamentablemente, los relatos históricos no precisan si Ellis era el propietario cuando el sitio cerró sus operaciones. La explotación de azufre en Estación Puquios y el volcán Olca fue fluctuante y desigual, con una producción a menor escala en comparación con los grandes sitios de los volcanes Ollagüe y Aucanquilcha. En 1968, Joaquín Sánchez detalló, en un informe geológico, la extensión y el estado de las propiedades mineras en esta zona, informando sus nombres, sus propietarios y su extensión en hectáreas. Destacó que todas se encontraban paralizadas (Sánchez Rojas 1968a: 21).

Hemos identificado ocho zonas según su función y ubicación (Figura 2). Las zonas muestran edificios construidos principalmente con mampostería de piedra y, en menor medida, con adobe. El sitio incluye estructuras para funciones administrativas, viviendas e instalaciones industriales. Se organiza en torno a la estación, un espacio administrativo situado en el centro del recinto, que está construido con mampostería de bloques de hormigón y pavimento de hormigón, este último ausente en las otras estructuras del sitio.



Figura 2. Estación Puquios, plano del sitio.

El Sector 1 incluye la estación de tren, situada en el centro del sitio. La organización general de los sectores muestra un centro de los edificios de la empresa (Sector 5) en el eje privilegiado de la estación. Los espacios domésticos, o campamento obrero, de los sectores 4 y 5, se encuentran en buen estado de conservación y presentan una ligera variabilidad en cuanto a tamaño, forma y materiales utilizados para su construcción. Existe un alto grado de estandarización en el espesor de los muros y las dimensiones de los accesos y ventanas. Por otro lado, los espacios domésticos de los sectores 2 y 7 muestran un tipo de construcción en piedra, diferente al resto de las estructuras domésticas, y muy variable en sus dimensiones (anchura de muros, accesos y ventanas). Estas dos áreas se encuentran en los márgenes del sitio, lo que sugiere que los ocupantes de estos espacios no habrían formado parte de las mismas actividades productivas, aunque estuvieran relacionados con sus residentes.

Hay instalaciones industriales en el Sector 3, el Sector 6 y el Sector 8. Estas se encuentran en los márgenes este y oeste del sitio y están directamente unidas a la línea de ferrocarril. Esta separación en dos áreas sugiere probablemente que incluían equipos tecnológicos diferentes. Basándonos en las dimensiones de estos espacios, suponemos la presencia de hornos (retortas)

en el Sector 3 y de autoclaves en el Sector 6. Sin embargo, esta interpretación es aún preliminar debido a la ausencia de estos artefactos y al mal estado de conservación de ambas áreas.

Las zonas de vivienda de pastores dominan el sitio por el sur (Sector 2) y el norte (Sector 7), donde se mezclan las funciones de residencia, cría y almacenamiento. Estas zonas apartadas de las áreas reservadas a la empresa tienen un acceso limitado al interior del pueblo, ya que el Sector 7 solo está conectado por una carretera al oeste del Sector 4. Este complejo de hábitats (Sector 4), incrustado entre el ferrocarril y la carretera, tiene una disposición y funciones distintas, lo que refleja probablemente una construcción más antigua que los espacios residenciales del Sector 5.

Construido en torno al ferrocarril, el sitio de Estación Puquios presenta una organización espacial en cuatro niveles, que ordena la concentración de mano de obra y orienta las actividades industriales. Estos son: un primer nivel, en el centro del sitio con estructuras administrativas bien conservadas (oficinas), un segundo nivel con espacios habitacionales para trabajadores, un tercer nivel con las instalaciones industriales (ferroviario, retortas, autoclaves) y, por último, un cuarto nivel con espacios domésticos periféricos de pastores.

Santa Cecilia

Santa Cecilia se encuentra a 8,3 km al sureste de Ollagüe y a 3,3 km de la frontera chileno-boliviana, a una altitud de 4.300 metros. El sitio corresponde a un campamento minero ubicado en la ladera del volcán Ollagüe, a 3,5 km al noroeste de la zona de extracción de azufre ubicada en las cumbres del volcán, a 5.700 metros de altitud. El sitio fue construido sobre una terraza artificial, donde hoy se encuentran las ruinas del campamento y sus instalaciones habitacionales. Santa Cecilia es el más pequeño de los tres sitios estudiados en términos de superficie. Tampoco cuenta con instalaciones industriales y todas las estructuras son domésticas y unidades administrativas. Se identificaron tres zonas principales en función de su ubicación en la terraza, donde se encuentra el campamento, que comprenden 48 unidades arquitectónicas, todas ellas de carácter residencial o administrativo (Figura 3).

Santa Cecilia está dividida en tres zonas. Dos áreas muestran un conjunto de edificios residenciales y administrativos con diversas funciones: taller mecánico, baños, oficinas, almacén y, probablemente, una unidad de cocina o cantina. Se observan características arquitectónicas similares en todas las zonas. Existe un alto grado de estandarización, tanto en los materiales utilizados (mampostería de piedra) y las medidas de los muros (grosor y altura), como en los materiales de construcción, por ejemplo, los materiales utilizados

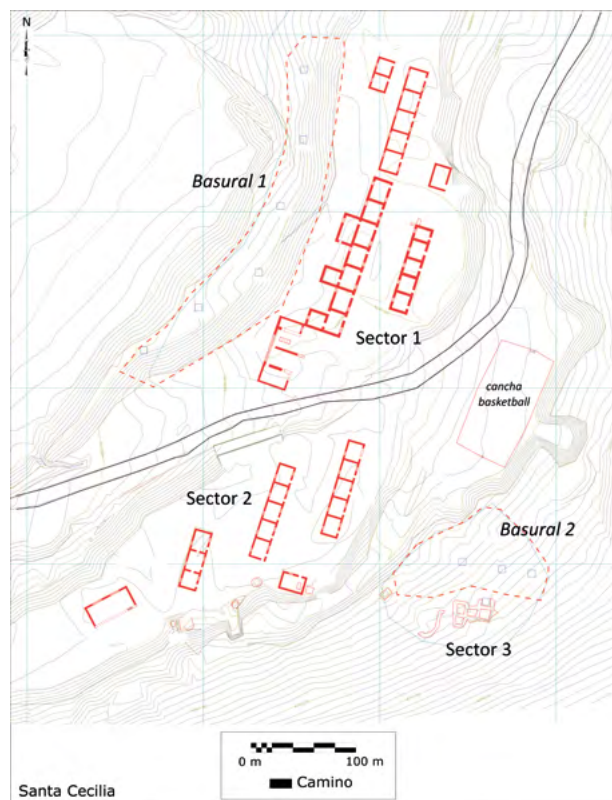


Figura 3. Santa Cecilia, plano del sitio.

para las ventanas y el acceso, principalmente hormigón para los umbrales. El solar cuenta con 39 viviendas. Teniendo en cuenta que el censo de 1930 menciona 26 “casas” sin definir el término, se puede deducir que se construyeron nuevas unidades de vivienda en años posteriores, para nuevos trabajadores, después de 1930. Es probable que esto sea también un signo de aumento de la producción y, por tanto, de beneficios económicos. Cabe señalar que estas nuevas estructuras siguieron el mismo patrón de construcción que las estructuras existentes, lo que muestra una lógica rectora de los propietarios del lugar para mantener una cierta homogeneidad y estandarización de los edificios.

El Sector 3 presenta unidades residenciales con una disposición irregular, correspondientes a una estructura de trazado diferente a las otras dos áreas, atribuible a viviendas de pastores o yareteros³. Su ubicación en altura y en los márgenes de las estructuras centrales muestra una similar disposición que las áreas de pastores de Estación Puquios, pero a menor escala. Posiblemente se

3. Yareteros refiere a grupos, hombres o mujeres, que trabajaron en la extracción de *Azorella compacta*, una planta utilizada en la región como combustible.

trate de un área más antigua, construida antes de la construcción de la terraza para la edificación de las estructuras del Sector 1 y el Sector 2. Es posible que la habilitación de la terraza haya destruido estructuras más antiguas, de las cuales el Sector 3 sería un remanente. Sin embargo, no se registraron estructuras como el Sector 3 en ningún otro lugar de la terraza, lo que sugiere dos tipos de edificios distintos y contemporáneos en el sitio.

La historia del sitio de Santa Cecilia está poco documentada, y las únicas fuentes disponibles son informes de ingenieros y geólogos, centrados en datos de producción y explotación. En cuanto a la historia demográfica, solo el censo de 1930 proporciona datos sobre el número de habitantes. Ese año, Santa Cecilia tenía una población de 85 personas, de las cuales 25 eran mujeres y 60 hombres, una media de 3,3 individuos por hogar (Dirección General de Estadística 1930). Las actividades comenzaron probablemente a principios de la década de 1930 y fueron abandonadas a mediados de la década de 1970. El sitio pertenecía a la Sociedad Industrial Azufrera Minera (S.I.A.M. Carrasco). La explotación se realizaba a cielo abierto y la carga era transportada por camión hasta la estación de Ollagüe y desde allí por ferrocarril hasta Antofagasta, donde se procesaba en una planta de concentración, también propiedad de la empresa (Sánchez Rojas 1968b). Tomás Vila señala que las propiedades mineras de la empresa Carrasco en el volcán Ollagüe fueron reconocidas en 1928 por A. Repening, quien estimó en 1.000.000 de toneladas la cantidad de azufre que se podía explotar (Vila 1939).

Hendrica Johanna de Wijs visitó el sitio a inicios de la década de 1940. Trabajaba para una empresa minera que pretendía evaluar el potencial económico de la zona para negociar la venta de los sitios. Por ello, su informe contiene, entre otras cosas, cálculos precisos de la calidad del mineral y los precios de las instalaciones industriales. El informe da cuenta del interés de los propietarios por vender las licencias de explotación, aunque rápidamente concluyó: “Aparte de este precio bastante excesivo, se considera que la propiedad carece de interés para nuestra empresa en vista del escaso tonelaje de caliche de ley explotable y de la falta total de agua en un radio de al menos 10 kilómetros” (De Wijs 1943: 138). Esta dura opinión también fue compartida por el ingeniero Federico Ahlfeld, unos años antes, para quien la ubicación de los sitios en la ladera este del volcán Ollagüe “es incómoda, en una región sin agua, de gran altura y fuera de este inconveniente, muy lejos del ferrocarril” (Ahlfeld 1940: 6).

A mediados de la década de 1960, otro ingeniero, Joaquín Sánchez, visitó los sitios de extracción. El autor describe el trabajo minero, destacando que la mano de obra semicualificada y manual era la característica de la explotación y su principal obstáculo para un desarrollo a mayor escala. Para el autor, el

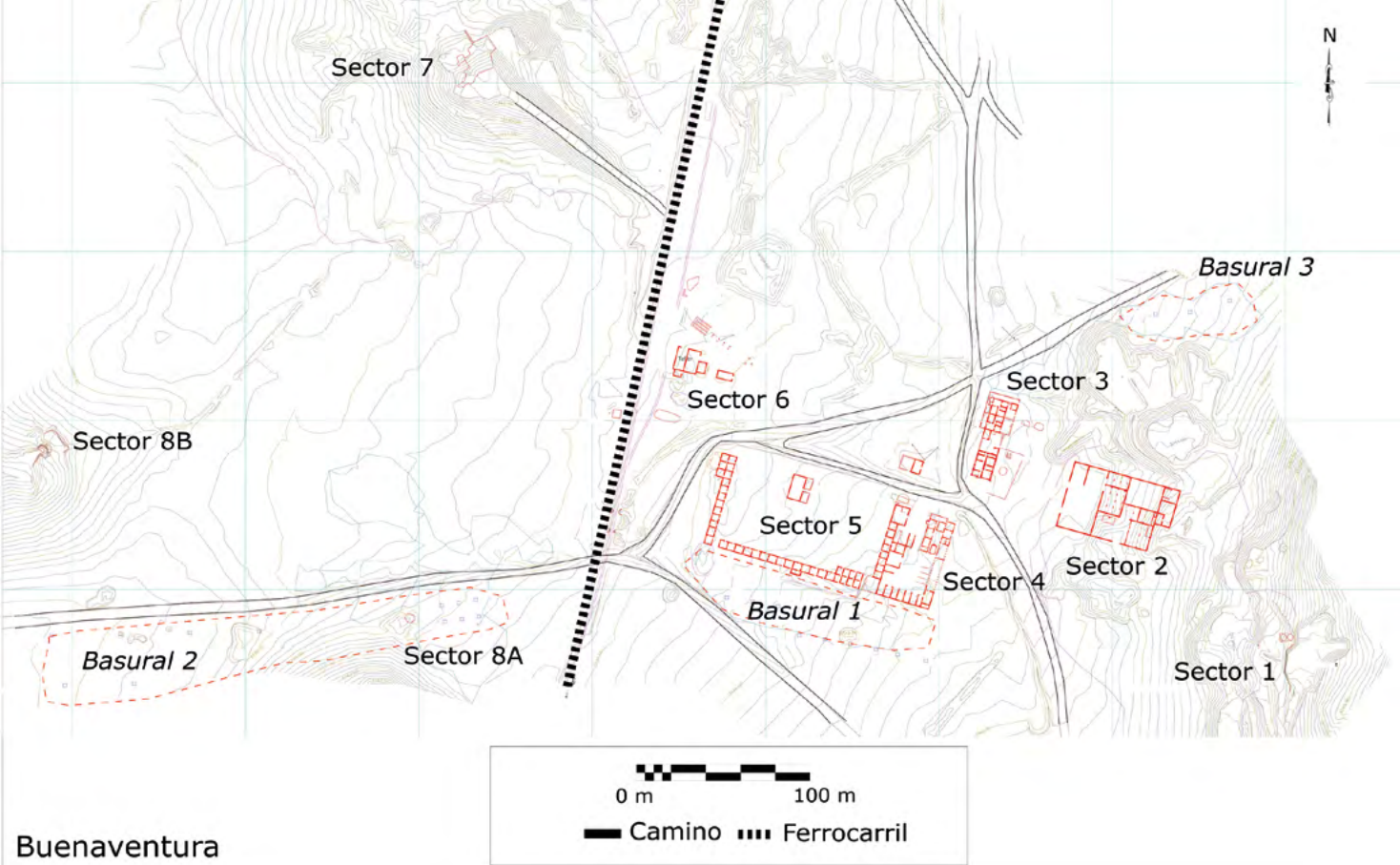


Figura 4. Buenaventura, plano del sitio.

uso de taladros manuales y la reducción del tamaño del material mediante martilleo, en lugar de una trituradora primaria, se traducía en una baja eficiencia operativa (Sánchez Rojas 1968b). Algunos años después del relato de Sánchez, a mediados de la década de 1970, Santa Cecilia cerró finalmente sus operaciones y el campamento fue abandonado.

Buenaventura

El sitio de Buenaventura está situado a 5 km al suroeste del pueblo de Ollagüe y a 6,9 km de la frontera entre Chile y Bolivia, a una altitud de 3.730 metros. Es el mayor y más complejo de los sitios aquí descritos. Es también un sitio omnipresente en la tradición oral y un referente importante para la construcción de relatos históricos sobre la historia de la minería del azufre. El mineral se extraía desde el volcán Ollagüe, en zonas de extracción ubicadas entre 5.100 y 5.500 metros de altitud y a 11 km aproximadamente del sitio. Buenaventura se encuentra en la pampa de Ollagüe, una zona caracterizada por su terreno llano y árido y una ausencia total de fuentes de agua. El agua necesaria para el campamento minero y su población tuvo que ser transportada en camiones y a través de una tubería desde el salar de Ollagüe, a 4,5 km

al sureste del sitio. La elección de este lugar inhóspito se debe a su conexión con el ferrocarril Antofagasta-Bolivia, del que Buenaventura era una de sus principales estaciones (Figura 4).

La historia oficial de la explotación del volcán Ollagüe se remonta a 1899, cuando los empresarios Francisco Caralps Ribot y Federico Lesser presentaron la primera solicitud de licencia minera para explotar las minas de azufre de este volcán. En 1902, la sociedad Caralps-Lesser realizó las primeras pruebas de sublimación de azufre en una planta construida en el puerto de Antofagasta, pero debido al alto costo del transporte desde los sitios de extracción hasta la planta, esta fue paralizada al año siguiente (Vila 1939). En 1916, instalaron una refinería de diez autoclaves en Buenaventura. Más tarde, Luis Borlando, yerno de Caralps, adquirió 43 % de la concesión y explotó los sitios del volcán entre 1932 y 1936, en virtud de un acuerdo de negociación. En 1934 se añadió un autoclave vascular, que más tarde sería sustituido por un autoclave vertical fijo de mayor rendimiento. Tras este período, Luis Borlando se hizo cargo de la mayor parte de los intereses de Francisco Caralps (De Wijs 1943).

La Sociedad Azufrera Borlando Ltda., propiedad de Luis Borlando, construyó las instalaciones industriales y el campamento de viviendas de Buenaventura. En cuanto a sus instalaciones industriales, Benjamín Leiding señala, en su informe, que Buenaventura contaba, además de la estación de ferrocarril, con las instalaciones necesarias, como el campamento obrero, la administración y la pulpería (Leiding 1934: 6).

La información disponible sobre la población de Buenaventura se encuentra en los censos de 1920, 1930 y 1952. En 1920 se informa una población de 53 personas (19 mujeres y 34 hombres). El censo de 1930 registra 43 hombres y 19 mujeres, y 14 casas. Con una población total de 62 personas, encontramos una media de 4,4 personas por hogar. En 1934, Benjamin Leiding señalaba que “sólo hay una media de 50 trabajadores entre la Mina y la Fábrica (Buenaventura) para lo que sigue siendo una explotación muy pequeña” (Leiding 1934: 3). En 1952, el censo nacional registró 182 habitantes, de los cuales 55 eran mujeres y 127 hombres. La empresa Borlando cesó sus actividades en 1976, aunque el campamento y todas sus instalaciones fueron abandonadas definitivamente en 1982.

El sitio de Buenaventura (Figura 4) se dividió en ocho zonas, definidas según su función: zonas industriales y de trabajo (Zonas 1, 2, 6, 7 y 8), viviendas (Zonas 3 y 5) y administración (Zonas 3 y 4). En total, el sitio comprende 122 unidades arquitectónicas de función industrial, residencial o administrativa (Tabla 1). A diferencia de Estación Puquios y Santa Cecilia, Buenaventura no muestra estructuras o zonas periféricas de viviendas de pastores.

Sitio	Sector	Función	Área (m ²)
Estación Puquios	1	Estación	2.000
	2	Doméstico/Corral	88.000
	3	Infraestructura industrial	10.200
	4	Doméstico	800
	5	Doméstico/Administración	4.250
	6	Infraestructura industrial	22.800
	7	Doméstico/Corral	10.200
	8	Infraestructura industrial	600
Santa Cecilia	1	Doméstico/Administración	7.500
	2	Doméstico/Administración	7.000
	3	Doméstico	1.600
Buenaventura	1	Infraestructura industrial	1.200
	2	Infraestructura industrial	2.600
	3	Doméstico/Administrativo	936
	4	Administración	2.200
	5	Doméstico	6.000
	6	Bodega, taller	7500
	7	Rampla de carga	35
	8A	Horno	9
	8B	Horno	13.322

Tabla 1. Sitios, sectores estudiados.

Los espacios del sitio están claramente definidos. Las Zonas 1 y 2 incluyen los edificios de las instalaciones industriales de refinado y transformación del azufre y están situadas al este del sitio. Las unidades arquitectónicas están construidas con mampostería de cemento y piedra. Del mismo modo, los Sectores 6, 7 y 8, situados al oeste del sitio, presentan construcciones con materiales similares. En el caso del Sector 6, estas instalaciones están asociadas al ferrocarril. El Sector 4, de función administrativa, se localiza en el centro del sitio, e incluye unidades de funciones diferenciadas destinadas a la gestión del trabajo y la vida en el campamento, como es el caso del taller mecánico, la pulpería y los almacenes. El Sector 5 muestra una organización arquitectónica de tipo lineal, lo que Ching (2015) definió como “una secuencia lineal de espacios repetidos”. La forma lineal se define como el producto de una variación pro-

porcional en las dimensiones de una forma o, en otras palabras, la disposición de una serie de formas a lo largo de una línea. La serie formal de unidades arquitectónicas es repetitiva, organizada por muros que separan las viviendas de los trabajadores.

La configuración arquitectónica y espacial de Buenaventura se compone de unidades con un alto grado de inversión en función de los materiales utilizados (mampostería de piedra, cemento, madera de origen foráneo). El sitio también muestra una organización espacial de forma radial (Ching 2015), con un centro residencial y administrativo y una periferia en la que se sitúan los espacios laborales e industriales. Dentro de los espacios domésticos, se observa la diferencia tanto en tamaño como en complejidad entre el Sector 3 (viviendas para empleados, capataces o personas de rango superior) y el Sector 5 (viviendas para trabajadores y sus familias). Estas diferencias sociales, así como la homogeneización de los espacios domésticos de los trabajadores, se explorarán a través de los objetos y artefactos en la siguiente sección.

Restos materiales del pasado industrial de Ollagüe

A fines del siglo XIX, un conjunto de objetos industriales comenzó a fluir hacia los campamentos mineros del norte de Chile. Estos artefactos y materiales formaban parte de la integración de nuevos espacios extractivos (Vilches *et al.* 2013). Los tres sitios suman un conjunto de 5.934 artefactos clasificados en seis grandes categorías de materiales. Los artefactos de vidrio son los más numerosos (50,9 %), seguidos de los de metal (22,9 %), orgánicos (16,6 %), cerámicos (8,1 %), minerales e inorgánicos (1,2 %) y materiales compuestos (0,3 %). El mayor número de artefactos procede de Buenaventura (62,7 % del total). Números menores, pero aún considerables, se presentan en Estación Puquios y Santa Cecilia (22,4 % y 14,8 %, respectivamente). A continuación, discutimos en detalle la cultura material de los tres sitios.

Alimentación

La cultura material asociada a la alimentación es mayoritaria en los tres sitios (Tabla 2). Representa 72,9 % en Estación Puquios, 67 % en Santa Cecilia y 55 % en Buenaventura. En cuanto a su distribución espacial, las zonas mejor representadas son, como era de esperar, las zonas domésticas: 52,5 % en Estación Puquios, 44,9 % en Santa Cecilia y 51,2 % en Buenaventura. En Estación Puquios, los artefactos relacionados con la alimentación se concentran en basurales asociados a viviendas de trabajadores. La distribución espacial muestra que se concentraron casi exclusivamente en las áreas centrales de

los sitios. Esta distribución cercana a las áreas residenciales y administrativas, así como la ausencia de un área externa para la disposición de desechos, sugiere que en este sitio no se implementó una estrategia específica de manejo de desechos.

Sitio	Complejos materiales				
	Alimentación	Arquitectural	Doméstico	Trabajo Industrial	Total
Estación Puquios	920	108	122	112	1.262
Estancia	205	14	28	25	272
Habitaciones	278	20	18	35	351
Administración	109	11	11	11	142
Espacios industriales	328	63	65	41	497
Santa Cecilia	566	52	161	66	845
Estancia	76	3	20	12	111
Habitaciones	178	23	88	24	313
Administración	312	26	53	30	421
Buenaventura	2.016	670	231	751	3.668
Zonas externas	873	274	133	280	1.560
Habitaciones	9	8	6	2	25
Administración, espacios públicos	1.024	352	73	182	1.631
Espacios industriales	110	36	19	287	452
Total	3.502	830	514	929	5.775

Tabla 2. Materiales asociados a alimentación por sitio.

Una proporción significativa de los restos de consumo alimentario se encuentra en las zonas administrativas. En Santa Cecilia, esto representa 55,1 % de los restos. En Buenaventura, los restos están fuertemente concentrados en basurales asociados con las áreas domésticas y administrativas. A diferencia de los casos de Estación Puquios y Santa Cecilia, en Buenaventura se observa una alta proporción en áreas periféricas del sitio, lo que sugiere un manejo de desechos y una probable organización centralizada de disposición dentro del campamento.

Cerámica

La cerámica de los tres sitios es relativamente homogénea y muestra un predominio significativo de los tipos de loza blanca sin decoración (69,3 % del total de los tres sitios). Los tres sitios muestran un importante número de vajillas producidas en Penco. Esta presencia se explica por la demanda nacional

de artículos industriales, generada principalmente por el desarrollo urbano y la expansión minera. Las fluctuaciones de los precios internacionales y la devaluación de la moneda chilena a fines del siglo XIX encarecieron los productos importados, lo que estimuló el consumo de productos de fabricación nacional (Salazar 2009). Este marco económico tuvo dos consecuencias importantes: el desarrollo de la manufactura y la producción industrial local, entre ellas la cerámica, en especial en la ciudad de Penco, uno de los centros de producción más importantes, y la expansión de este mercado para su venta en los campamentos mineros del norte del país.

Botellas de vidrio

El vidrio es la mayor categoría de material en los tres sitios. Los restos de vidrio relacionados con la alimentación representan 71,6 % del total, entre los cuales 1.527 fragmentos de botellas de diversos tipos. Dentro de esta categoría, las botellas observadas dan testimonio de un proceso de fabricación automático, cuya aparición puede fecharse cronológicamente a principios del siglo XX (Busch 1987; Newman 1970). En Chile, las marcas de fábrica informan sobre la datación de su producción. En 1902, la Fábrica Nacional de Vidrios (FNV) inició la producción de botellas de vidrio en su fábrica de Santiago. En 1929, la FNV pasó a llamarse Cristalerías Chile (CC) (Kirsch 1977).

La proporción de fragmentos de botellas con sellos FNV y CC para cada uno de los tres sitios muestra algunas diferencias. En Buenaventura predomina el sello FNV (53 %), mientras que el sello CC predomina en los sitios Estación Puquios (70 %) y Santa Cecilia (79 %). Esta distribución podría indicar diferencias en el orden cronológico. En efecto, Buenaventura pudo haber tenido un acceso temprano a las botellas fabricadas por FNV, ya que el campamento minero se construyó en 1916. En cambio, en Santa Cecilia, las operaciones comenzaron en 1930, mientras que Estación Puquios pasó por dos etapas de explotación: la primera entre 1907 y 1937, y la segunda entre 1941 y 1964. Así pues, la importante presencia de botellas fabricadas por CC podría atestiguar este segundo período de ocupación del lugar.

Es interesante notar la abundancia de restos de bebidas alcohólicas (32,1 % del total de la categoría de bebidas), considerando que el alcohol estaba prohibido en los campamentos mineros. La presencia de bebidas alcohólicas embotelladas sugiere que los controles sobre el acceso a las bebidas eran flexibles, o que no existían sanciones reales para impedir que los residentes del lugar accedieran a ellas. La posibilidad de una circulación y consumo clan-

destino de bebidas alcohólicas no debe tampoco ser descartada⁴, una arista que debería ser profundizada en futuras entrevistas. Esta situación se observó en otros contextos mineros del norte de Chile (Vilches *et al.* 2013) y probablemente no era infrecuente en los campamentos azufreros de Ollagüe. Las botellas de vino predominan en los tres sitios. Sin embargo, alcanzan proporciones más elevadas en Buenaventura (45 % de las bebidas alcohólicas en este sitio, frente a 39 % en Estación Puquios y 25 % en Santa Cecilia). Cabe señalar que 22 fragmentos de botellas de vino llevan una marca o inscripción atribuida a la producción nacional. Del mismo modo, entre las bebidas alcohólicas destiladas, el pisco de origen chileno predomina sobre otros alcoholes de origen extranjero, como el brandy o el whisky. Esto podría demostrar una preferencia o un mejor acceso a las bebidas de producción nacional. Es importante tener en cuenta el papel que desempeña la reutilización de botellas, lo que Michael Schiffer define como “*lateral cycling*”⁵ (Schiffer 1972: 159). Según los testimonios, el alcohol se consumía y las botellas se reutilizaban. Una habitante de Santa Cecilia, que trabajaba como cocinera, recuerda haber llenado botellas vacías de pisco y vino con té, y haberlas dado a los trabajadores por la mañana antes del trabajo.

Las botellas de refrescos y leche indican el acceso a productos industriales. Las botellas de leche se encuentran casi exclusivamente en el sitio de Buenaventura, lo que puede estar relacionado con el hecho de que este campamento haya acogido a un mayor número de familias con niños. Las botellas de refrescos, presentes en los tres sitios, también atestiguan el consumo de productos elaborados industrialmente. Tal es el caso de las botellas de Coca-Cola, una buena ilustración de la inserción de prácticas de consumo masivo, ya que esta marca se convirtió en un hito de la influencia cultural estadounidense y de las transformaciones locales de la modernidad capitalista (Miller 1998).

Contenedores de metal

La abundancia de latas metálicas producidas industrialmente en los tres sitios también indica prácticas relevantes de consumo de alimentos. En Chile, la industria nacional de fabricación de latas estaba poco desarrollada a principios del siglo XX, ya que en aquella época la mayoría de los alimentos enlatados eran importados. Las sardinas, por ejemplo, fueron un producto popular entre 1909 y 1913, siendo España y Portugal los principales proveedores. Como las sardinas se importaban a bajo precio, el producto estaba al alcance de la

4. Agradecemos a José Francisco Blanco por señalarnos esta tercera posibilidad.

5. “Ciclo lateral” (la traducción es nuestra).

población de renta media y baja (Couyoumdjian 2009). Esta situación cambió gradualmente hacia la década de 1930, cuando la crisis económica provocó una drástica reducción de las importaciones. Sin embargo, la demanda no disminuyó, lo que estimuló el enlatado de productos locales (Couyoumdjian 2009).

En los centros mineros como Ollagüe, las conservas juegan un papel importante debido a la lejanía de los puntos de producción y distribución o venta, que sin embargo están conectados a los centros mineros por el ferrocarril. Las latas metálicas son abundantes en los basurales, principalmente en el de Santa Cecilia (63,2 % de la categoría de objetos). Más allá de su función culinaria primaria, estos artefactos a menudo eran reciclados, una práctica común en los campamentos mineros del siglo XX. Los llamados “choqueros” son un objeto esencial y omnipresente en estos espacios productivos del norte de Chile (Vilches *et al.* 2013), casi un símbolo de la precariedad y el ingenio minero.

Paralelamente a la presencia de artefactos asociados a la alimentación, la ausencia de ciertos objetos es igualmente reveladora. Los utensilios metálicos de mesa están prácticamente ausentes en los tres sitios y se encontraron escasos restos exclusivamente en sus basurales. Estación Puquios y Santa Cecilia presentan solo cucharas (n=1 y n=2, respectivamente), mientras que en Buenaventura se identificaron tres cucharas, un tenedor y dos mangos de utensilios indeterminados. Esta baja representación es llamativa, teniendo en cuenta la abundancia de otros artefactos de consumo alimentario. Un testimonio ofrece una posible explicación a esta ausencia: “Cada uno tenían sus cucharitas. Distintas clases de cucharita. Algunos tenían sus cucharitas de palo. Ellos [los trabajadores] se hacían sus propias cucharitas” (O. M., Ollagüe). Así pues, la rareza de los utensilios de mesa podría indicar una falta general de disponibilidad de estos objetos utilitarios en el inventario de productos disponibles en los sitios. La historia oral sugiere que los habitantes eran autosuficientes en este sentido, ya fuera por elección, tradición o por necesidad, un fenómeno común observado en otros sitios mineros de la región (Vilches *et al.* 2013).

Restos zooarqueológicos

Registramos 219 fragmentos de restos óseos de animales, 67,6 % en Buenaventura, 14,6 % en Estación Puquios y 17,8 % en Santa Cecilia. Estos restos se encuentran principalmente en los basurales asociados a los espacios domésticos de los sitios. El basural 1 en Estación Puquios representó 50 % de los fragmentos del sitio; de manera similar, dos tercios de los restos en Santa Cecilia se registraron en el basural 1, asociado con los espacios domésticos

en el Sector 1. En Buenaventura, sin embargo, 44,6 % se encontró en el basural 2, al oeste del sitio, comparado con 35,1 % en el basural 1, asociado con espacios domésticos en el Sector 5.

El mal estado general del conjunto óseo y el avanzado deterioro de la superficie ósea afectaron la identificación de especies y la observación de posibles huellas tafonómicas. No obstante, el análisis permitió una identificación taxonómica y se pudo atribuir 64,8 % a la clase *Mammalia* (*Bos taurus*) y 19,2 % a camélidos (*lamas*) (Rivera 2018). La hipótesis del consumo de especies silvestres como el guanaco o la vicuña no debe desecharse. Carl Koford, por ejemplo, describió la caza ilegal de vicuñas en Perú, refiriéndose a un campamento minero en el que estuvo alojado y donde la carne de vicuña era un alimento habitual (Koford 1957). Según el autor, la carne de vicuña era uno de los alimentos favoritos de las comunidades indígenas: "In remote areas where fresh meat is scarce, one can hardly blame local natives for killing vicuñas to obtain meat and hides for their own use. The Indians prefer vicuña meat to any other kind"⁶ (Koford 1957: 213). Koford (1957) también menciona que en los campamentos azufreros de la región de Antofagasta se solía matar vicuñas por su carne. Según los testimonios orales registrados, en los campamentos de Ollagüe la carne de camélidos era consumida, aunque la carne parece provenir de llamas. Finalmente, las huellas de corte reflejan diferentes etapas de procesamiento y sugieren dos estrategias de adquisición diferentes. El *Bos taurus* parece llegar preprocesado a los sitios, mientras que los restos de *Camelidae* muestran un procesamiento local.

Medicación y cuidados corporales

Los objetos de medicación y cuidado corporal forman parte del complejo doméstico y proporcionan información sobre aspectos de la vida cotidiana en los campamentos. La distribución espacial de los artefactos pertenecientes al complejo doméstico varía entre los tres sitios. En Estación Puquios, estos objetos están asociados a espacios administrativos e industriales (62,3 %). En Santa Cecilia, en cambio, están asociados a espacios domésticos (67,1 %). En el caso de Buenaventura, se encuentran principalmente en los basurales 1 y 2, en las áreas periféricas del sitio (57,6 %), a pesar de una parte significativa asociada a espacios residenciales y administrativos en el Sector 4 en el centro del campamento (31,6 %).

6. "En zonas remotas donde escasea la carne fresca, difícilmente se puede culpar a los nativos locales por matar vicuñas para obtener carne y pieles para su propio uso. Los indígenas prefieren la carne de vicuña a cualquier otro tipo" (la traducción es nuestra).

La atención se centra aquí en los artefactos de cuidado corporal, belleza, medicación e higiene, que proporcionan información sobre las prácticas de cuidado en los campamentos. En Chile, la necesidad de reformar y rehabilitar el “capital humano” se convirtió en una prioridad estatal ya en la década de 1930. Las reformas sanitarias tenían como objetivo mejorar las capacidades laborales de los trabajadores para que dispusieran de las herramientas adecuadas para el proceso de industrialización, que entonces se consideraba la clave del desarrollo del país (Ibarra 2016). Las condiciones sanitarias de los trabajadores se convirtieron así en una preocupación importante tanto para el Estado como para las empresas industriales.

La diversidad de medicamentos y cuidados personales en los sitios indica la importancia que se le otorgó al mantenimiento de la salud individual. Se observa una diferencia significativa entre la proporción de artículos de medicación en Buenaventura (29 % del total) y Estación Puquios (6,4 %). Esta diferencia de proporciones sugiere un acceso distinto al mercado en lo que respecta a la salud y el bienestar. Aunque los habitantes de los dos sitios no tenían acceso a un servicio de salud *in situ*, sin embargo, los de Buenaventura habrían tenido acceso a algunos de los productos disponibles en el pueblo cercano de Ollagüe. En cambio, los habitantes de Estación Puquios, más aislados de los centros poblados, se habrían visto obligados a viajar para cada consulta de salud.

Los artículos de belleza también ocupan una presencia importante en forma de peinetas, rizadores, frascos de crema y perfume, especialmente en Buenaventura. Aunque hemos identificado un conjunto homogéneo de artefactos, el uso de objetos de cuidado personal probablemente contribuyó a un sentido de identidad y quizás de individualidad entre los trabajadores (Shackel y Palus 2006). Las entrevistas también ponen de relieve la existencia de una “hibridación” de prácticas culturales (Bhabha 1994) relacionada con la salud de los trabajadores, donde la llamada medicina científica convivía con los cuidados tradicionales. Así lo recuerda A. Q., una vecina de Ollagüe, al evocar el papel de su padre, un curandero al que varias personas acudían para consultar:

Con las personas que están enfermos, lo que querían que le haga el pago a la tierra, le venían a buscar. Y decía que “pucha, mi hijo está enfermo”, leía las cartas, “pucha tú tanto tiempo no hiciste el pago a la tierra, que adonde tú trabajas, necesitas que tu hagas el pago a la tierra y con este te va a ir bien”. Y hacía eso y les iba bien. Y la gente más fe le tenía.

Restos arquitectónicos y de construcción

La categoría de restos arquitectónicos incluye todos los elementos asociados a las fases de construcción, reparación y desmantelamiento de las estructuras de los sitios. Representa 8,1 % en Estación Puquios, 5,9 % en Santa Cecilia y 18 % en Buenaventura. Los artefactos más numerosos en los tres sitios corresponden a vidrios de ventanas (n=330), clavos (n=300) y artefactos varios de sujeción (n=86). Otros restos de esta categoría están relacionados con el diseño arquitectónico e incluyen componentes de fontanería y tuberías (n=10) y artefactos de iluminación (n=21). Para cada sitio, esta categoría está asociada con espacios administrativos: 68,5 % en Estación Puquios, 50 % en Santa Cecilia y 52,5 % en Buenaventura. Estas proporciones sugieren que los edificios de estos espacios han sido objeto de importantes inversiones en obras de reparación y reordenación.

Los materiales de este complejo testimonian de la constante necesidad de mantenimiento y reparación de los espacios construidos y sobre las prácticas de desmantelamiento de edificios e instalaciones industriales tras su abandono (Figura 5). Según las entrevistas, estas prácticas continúan en la actualidad:

—Y me parece que en Buenaventura ahí, en la planta todavía quedan auto-claves, en buenas condiciones parece que están, porque yo la otra vez fui a darme una vuelta por ahí, andaba buscando unos tubos que necesitaba, dije yo de repente encuentro ahí, y fui, y ahí me di una vuelta así como a “luquiar”, mirar por ahí, bueno, materiales todavía quedan, porque el dueño de esa azufrera era Borlando y Compañía, el dueño de la minera San Pedro, ese era el dueño. Pero después lo arrendó, él se fue, los hijos, después los hijos no hicieron nada, y ahí está, está todo desarmado ya.

—¿Abandonado?

—Abandonado. Cuando terminó eso, el campamento estaba techado, la escuela, los chalés, todo estaban techados, ahora está todo un desastre. Le han sacado las calaminas, le han sacado las puertas, ventanas, todo (Entrevista V. A., Ollagüe).

Restos de producción industrial

Los restos industriales incluyen todos los artefactos relacionados con el trabajo minero. Representa 8,4 % del conjunto material en Estación Puquios, 7,5 % en Santa Cecilia y 20,2 % en Buenaventura. La proporción de artefactos del complejo industrial muestra diferencias entre los tres sitios. En Estación Puquios, una alta proporción se encuentra en el basural 2 (36,6 %), asociado al ferrocarril, y en el basural 1 (31,3 %), asociado a espacios residenciales. Ambos se encuentran en las zonas centrales del sitio. En Buenaventura, en



Figura 5. Buenaventura, habitación de trabajadores desmantelada.

cambio, una proporción significativa está asociada a las áreas periféricas del sitio (24,2 % en el basural 1 y 30,6 % en el basural 3) y a unidades industriales en el Sector 2 (33,4 %). En Santa Cecilia, una elevada proporción del complejo industrial está asociada a zonas residenciales, tanto de trabajadores como de pastores (74,2 %).

Para este complejo industrial, los metales desempeñan un papel esencial. La mayoría de los artefactos metálicos registrados en los tres sitios presentan un alto índice de fragmentación y oxidación. Se observa un predominio de recipientes y residuos de hierro, ya que estos objetos remiten sobre todo a funciones constructivas. Cabe señalar que los objetos metálicos de fabricación industrial son cuatro veces más numerosos que los objetos artesanales (1.076 fragmentos de fabricación industrial frente a 284 fragmentos artesanales). Esta diferencia es más pronunciada en Santa Cecilia que en Buenaventura, ya que en el primer sitio hay más de 90 % de artefactos industriales y en el segundo hay una mayor proporción de objetos artesanales (25,8 %), especialmente herramientas de trabajo. Los artefactos metálicos sugieren una posible estandarización y normalización, probablemente una característica de la producción industrial en contextos geográficos aislados.

Ollagüe y el mercado global

Para los tres campamentos azufreros, los artefactos analizados corresponden principalmente a restos secundarios (Schiffer 1972, 1987; Wilson 1994). La cultura material dentro y fuera de los edificios y en las zonas de descarte adyacentes son lo que Schiffer (1972) define como “*backyard dumps*”. También se registró una proporción significativa de artefactos en los basurales de la periferia de los sitios, especialmente en Buenaventura.

En cuanto a las prácticas de consumo y descarte, el alto grado de fragmentación de las botellas de vidrio probablemente indica un acceso continuo a nuevos artefactos y vínculos comerciales estables con centros de producción o distribución de bienes. Jane Busch (1987) señala que cuando la oferta supera a la demanda hay menos necesidad de reutilizar objetos como las botellas, una cantidad significativa de las cuales se desecha después de un solo uso. La elección de reutilizar o desechar es en sí misma un aspecto significativo de las prácticas de consumo y puede observarse en los tres lugares estudiados.

Los artefactos analizados pueden ser entendidos como agentes activos en la configuración del espacio social de los campamentos y revelan similitudes con otros contextos industriales y mineros del norte de Chile (Angelo 2018; Salazar *et al.* 2023; Vilches *et al.* 2007; Vilches *et al.* 2013). Son predominantemente de fabricación industrial, lo que refleja la creciente disponibilidad de estos objetos y una amplia conectividad territorial posibilitada por el ferrocarril desde fines del siglo XIX (Figura 6). Además, hay poca variación en el conjunto material. El aislamiento de los campamentos mineros y la influencia comercial de los propietarios explicarían esta escasa variabilidad de la cultura material. En Buenaventura, donde existía una pulpería de la empresa, los objetos importados de los centros urbanos vecinos conforman un conjunto homogéneo, con escasas diferencias en cuanto a marca u origen de fabricación. Esta homogeneidad material podría responder a una política de uniformidad y frugalidad, considerando que quienes controlan el abastecimiento, y el mercado interno, son los dueños del campamento. En otros contextos, algunos autores han sugerido que el uso de objetos y los hábitos alimentarios estandarizados establecían comportamientos disciplinados que apoyaban la jerarquía (Leone y Shackel 1987). Más allá de esta estandarización, la materialidad de los campamentos de Ollagüe probablemente también contribuyó a crear un sentido de pertenencia a la comunidad minera, si acordamos que la baja variabilidad observada sugiere una homogeneización de la comunidad a través de la adopción del consumo masivo.

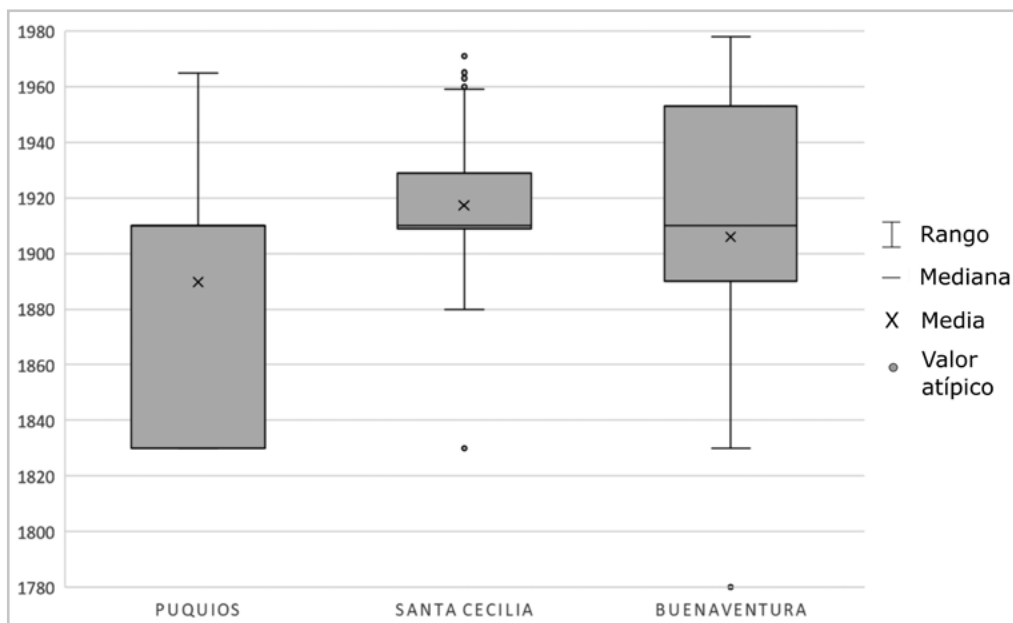


Figura 6. Rango cronológico de materiales por sitio.

La materialidad del capitalismo industrial de Ollagüe acentúa las formas en que la comunidad local, integrada a las nuevas formas de trabajo asalariado, articuló los parámetros locales de la modernización. Artefactos y materiales dan testimonio de prácticas de consumo que se inscriben en un contexto regional de explotación minera a corto plazo, caracterizado por un conjunto limitado en términos de variabilidad material. El aislamiento de los campamentos mineros de Ollagüe y el control comercial ejercido por los dueños son clave para entender la estrecha gama de materialidades. Esta homogeneidad puede entenderse a partir de la política de desarrollo industrial y la estrategia económica colectiva que orientaba las prácticas de consumo, una estrategia que favorecía las ganancias maximizando la producción, lo que tendía a reducir la variabilidad material. Los trabajadores utilizaban artefactos más eficientes para realizar sus tareas, estandarizando así su uso. Del mismo modo, los propietarios, que tenían el control comercial y la venta de los productos de la pulpería, importaban un conjunto uniforme y rentable de materialidades.

Sin embargo, esta situación no es observable en la incorporación de bienes de equipamiento y nuevas tecnologías industriales (andariveles, autoclaves, camiones), según una lógica de relación proporcional entre minimización de costes y maximización de la producción. Esta lógica de estandarización de la oferta material y de los artefactos puede situarse, por tanto, en el marco del beneficio a través de la minimización de costos. El conjunto de la cultura material proporcionaría así pistas sobre las lógicas del sistema capitalista impuesto en la región durante el siglo XX.

La inserción de Ollagüe en la política de modernización, derivada de la construcción del ferrocarril, la expansión minera y la conectividad vial a través de la incorporación de camiones, necesitó también de un conjunto de bienes de producción nacional y extranjera incorporados en la vida cotidiana de estas nuevas sociedades mineras que se desarrollaron en los campamentos. A partir de la historia oral, sabemos que los almacenes locales y las pulperías funcionaban frecuentemente sin dinero. La gente pedía lo que necesitaba, se tomaba nota y se descontaba.

Ollagüe se incorporó a los circuitos comerciales regionales y mundiales, cuyas mercancías llegaban para satisfacer nuevas necesidades. Así, la cultura material da testimonio de estas redes comerciales provenientes de los grandes centros industriales del mundo (Figura 7). Sin embargo, cabe señalar que los artefactos de origen chileno son mayoritarios. El acceso a los productos de origen extranjero puede haber estado controlado o restringido, a juzgar por su escasa proporción. Por otro lado, los artefactos de producción nacional se habrían beneficiado de una mayor disponibilidad. Ollagüe ilustra una situación bien conocida en los Andes: el polo minero funcionaba como un mercado de mano de obra y bienes de consumo, abastecido tanto por las unidades agrícolas circundantes como por las redes de comercio interregional.

A su vez, la demanda minera modificó la agricultura regional (Assadourian *et al.* 1980). Cuando los campamentos mineros como Estación Puquios, Santa Cecilia y Buenaventura estabilizaron el mercado laboral a través de la mano de obra local y migrante, comenzó a configurarse un mercado de bienes de consumo. El funcionamiento de un nuevo tipo de mercado de consumo creó, a su vez, una nueva forma de relación entre las unidades agrícolas y el mercado minero. Al mismo tiempo, la actividad minera generó una demanda de bienes de capital que solo podía satisfacerse a través de canales comerciales nacionales y mundiales. De ese modo, las relaciones capitalistas de producción fueron constituyéndose en los principales factores que condicionaron el ritmo del cambio social en Ollagüe.

Conclusiones

En Chile, la expansión territorial del Estado chileno tras la guerra con Perú y Bolivia (1879-1884) fue de carácter militar, político, económico y cultural. Reformuló el imaginario nacional y estableció políticas de integración de las poblaciones locales, principalmente indígenas, en la historia nacional. Durante el siglo XX, la expansión de la industria minera y sus nuevas demandas en términos de tecnología, infraestructura, vías de comunicación y abastecimiento

conducirían a una progresiva intensificación de la dependencia de las poblaciones locales al mercado capitalista.

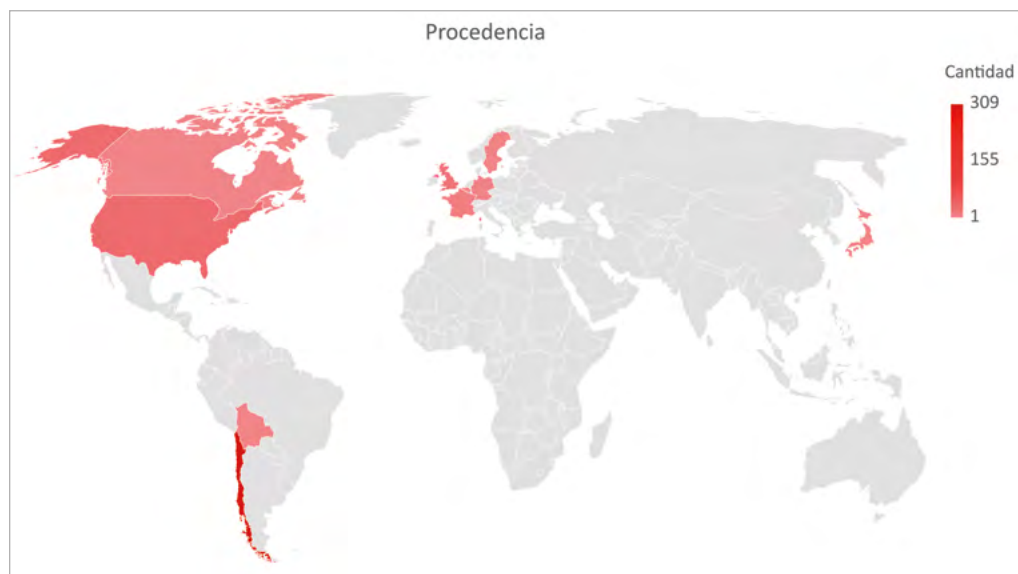


Figura 7. Procedencia identificada por marcas y sellos.

La escasez de recursos locales necesarios para la mantención de un sostenido incremento de población trabajadora que llegó a los nuevos campamentos mineros (Galaz-Mandakovic y Rivera 2021) se resolvió con una dependencia del sistema de distribución de las redes de comercialización, lo que favoreció la introducción de materialidades procedentes de otros países y de otras regiones chilenas. La instalación de los campamentos mineros requirió de un nuevo conjunto de materialidades para mantener una mano de obra creciente. Esta necesidad favoreció el desarrollo de nuevas redes comerciales entre distintas zonas ecológicas (Monbeig 1951) —y, por ende, el transporte (Richard *et al.* 2016; Richard *et al.* 2018)—, que se volvieron fundamentales en la configuración del capitalismo periférico en el espacio social industrial de Ollagüe.

Las materialidades de los campamentos azufreros de Ollagüe revelan el predominio de manufacturas de origen industrial. También reflejan el grado de acceso e integración de las comunidades locales a los mercados regionales debido a la nueva conectividad territorial establecida por los nuevos medios de transporte desde finales del siglo XIX. En Ollagüe, el ferrocarril y la industria transformaron un paisaje inhóspito, cuyas materialidades de origen nacional y extranjero atestiguan la inserción de las políticas modernizadoras derivadas del impulso a la minería del azufre. Es más, tal como ejemplificamos al inicio con el objeto tarro, los diferentes conjuntos materiales demuestran también

las prácticas de reutilización y, más importante aún, de apropiación en la vida cotidiana de los trabajadores y sus familias.

—Igual ahí en los cerros íbamos a jugar, ahí hacíamos los... de los tarritos de sardinas, hacían como una bateítas, jugábamos a los trenes.

—¿Hacían juguetes con las latitas?

—Sí, con las latitas. Sí, mis hermanos, yo me acuerdo que hacíamos unos camioncitos de unos alambres, de latas, de los tarros de salmón, sardina. De esos. Parece que no, nosotros no teníamos regalos para la Navidad, esos eran nuestra entretenición. Después último sí, po, la empresa nos empezó a mandar regalos [risas].

Agradecimientos. Este trabajo es parte del Proyecto FONDECYT N° 11220113, financiado por ANID, Chile. Agradecemos a la comunidad de Ollagüe por su apoyo a esta investigación, al equipo pasado y presente del Proyecto Arqueológico Alto Cielo, a Paula González por el registro de entrevistas, y a José Francisco Blanco, y a los editores y revisores anónimos por sus observaciones y comentarios.

Referencias citadas

Ahlfeld, F. 1940. *Informe geológico sobre el volcán Ollagüe y sus yacimientos de azufre*. Ministerio de Fomento, Departamento de Minas y Petróleo, Santiago de Chile.

Angelo, D. 2018. Monumentalidad y paisaje en la producción de fronteras: Explorando paisajes nacionales/istas del extremo norte de Chile. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 50(2): 289-306. doi:10.4067/S0717-73562017005000108

Assadourian, C. S., H. Bonilla, A. Mitre y T. Platt. 1980. *Minería y espacio económico en los Andes, siglos XVI-XX*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Bhabha, H.K. 1994. *The Location of Culture*. Routledge, Londres.

Busch, J. 1987. Second Time Around: A Look at Bottle Reuse. *Historical Archaeology* 21(1): 67-80.

Ching, F. D. K. 2015. *Architecture, Form, Space & Order* (4ª ed.). Wiley, New Jersey.

- Couyoumdjian, J. R. 2009. El mar y el paladar: El consumo de pescados y mariscos en Chile desde la Independencia hasta 1930. *História* 42(1): 57-107.
- De Wijs, H. J. 1943. *Reconnaissance of Sulphur Deposits in South America*. M. Hochschild, Santiago de Chile.
- Dirección General de Estadística. 1925. *Censo de población de la República de Chile levantado el 15 de diciembre de 1920*. Soc. Imp. y Litografía Universo, Santiago.
- Dirección General de Estadística. 1930. *X Censo de la población efectuado el 27 de noviembre de 1930 y estadísticas comparativas con censos anteriores*. Soc. Imp. Litografía Universo, Santiago.
- Fawcett, B. 1963. *Railways of the Andes*. G. Allen & Unwin, Londres.
- Galaz-Mandakovic, D. y F. Rivera. 2021. “Los chilenos ahí en esa azufrera éramos como un lunar”: Presencia boliviana en la minería del azufre y el bórax en Ollagüe, norte de Chile (1879-1946). *Diálogo Andino* 66: 431-450.
- Ibarra, M. 2016. Higiene y salud urbana en la mirada de médicos, arquitectos y urbanistas durante la primera mitad del siglo XX en Chile. *Revista Médica de Chile* 144(1): 116-123. doi:10.4067/S0034-98872016000100015
- Kirsch, H. W. 1977. *Industrial Development in a Traditional Society: The Conflict of Entrepreneurship and Modernization in Chile*. The University Presses of Florida, Gainesville.
- Koford, C. B. 1957. The Vicuna and the Puna. *Ecological Monographs* 27(2): 153-219.
- Larraín, J. 2005. ¿América Latina moderna?: *Globalización e identidad*. LOM, Santiago de Chile.
- Leiding, B. 1934. *Informe sobre las azufreras del volcán Ollagüe, pertenecientes a Don Francisco Caralps y otros*. IFMIA, Antofagasta.

- Leone, M. P. y P. A. Shackel. 1987. Forks, Clocks, and Power. En *Mirror and Metaphor: Material and Social Constructions of Reality*, editado por D. W. Ingersoll y G. Bronitsky, pp. 45-61. University Press of America, Lanham.
- Miller, D. 1998. Coca-Cola: A Black Sweet Drink from Trinidad. En *Material Cultures : Why Some Things Matter*, editado por D. Miller, pp. 169-187. University of Chicago Press, Chicago.
- Monbeig, P. 1951. Nouveaux aspects du désert d'Atacama. *Annales de Géographie* 321: 319-320.
- Newman, T. S. 1970. A Dating Key for Post-eighteenth Century Bottles. *Historical Archaeology* 4: 70-75.
- Pinto, J. y L. Ortega. 1990. *Expansión minera y desarrollo industrial: Un caso de crecimiento asociado (Chile 1850-1914)*. Universidad de Santiago de Chile, Santiago.
- Richard, N., D. Galaz-Mandakovic, J. Carmona y C. Hernández. 2018. El camino, el camión y el arriero: La reorganización mecánica de la Puna de Atacama (1930-1980). *Historia* 396 8(1): 163-192.
- Richard, N., J. Moraga y A. Saavedra. 2016. El camión en la Puna de Atacama (1930-1980): Mecánica, espacio y saberes en torno a un objeto técnico liminal. *Estudios Atacameños* 52: 89-111.
- Risopatrón, L. 1924. *Diccionario jeográfico de Chile*. Imprenta Universitaria, Santiago de Chile.
- Rivera, B. 2018. *Informe preliminar de análisis zooarqueológico de los sitios azufreros de Ollagüe*. Manuscrito en posesión de la autora, Santiago.
- Rivera, F. 2020a. A Pendulum of Innovations and Challenges: Technological System and Industrial Heritage of Sulphur Mining in Northern Chile (1887-1993). *Industrial Archaeology Review* 42(1): 48-61. doi:10.1080/03090728.2019.1709729
- Rivera, F. 2020b. Una crónica minera en tres actos (Ollagüe, 1884-1992). *Taltalia* 13: 113-135. doi:10.5281/zenodo.4289026

- Rivera, F., P. González y R. Lorca. 2021. Imbricación de estrategias y agentes para la carga y la descarga en la minería del azufre en Ollagüe (s. XX). En *Cargar y descargar en el desierto de Atacama*, editado por B. Ballester y N. Richard, pp. 39-52. Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Santiago.
- Salazar, D. y F. Vilches. 2014. La arqueología de la minería en el centro-sur andino: Balance y perspectivas. *Estudios Atacameños* 48: 5-21.
- Salazar, D., F. Vilches, G. Tippmann, H. Inostroza, S. Yrarrázaval, P. Corrales, A. Cifuentes, R. Izaurieta, J. Yáñez y M. Romero. 2023. Arqueología del Cantón El Toco: Trasladando la frontera de lo visible a partir de los estudios de impacto ambiental. *Revista Chilena de Antropología* 47: 1-28. doi:10.5354/0719-1472.2023.71706
- Salazar, G. 2003. *Historia de la acumulación capitalista en Chile: Apuntes de clase*. LOM, Santiago.
- Salazar, G. 2009. *Mercaderes, empresarios y capitalistas (Chile, siglo XIX)*. Sudamericana, Santiago.
- Sánchez Rojas, J. 1968a. *Estudio geológico preliminar del distrito azufrero Cordón del Olca, Región de Antofagasta, Chile (Programa Azufrero de CORFO)*. Informe no editado, Santiago. Manuscrito.
- Sánchez Rojas, J. 1968b. *Informe geológico preliminar de las azufreras del Volcán Ollagüe, Provincia de Antofagasta, Chile (Proyecto Azufrero CORFO)*. Informe no editado, Santiago. Manuscrito.
- Sanhueza, C. y H. Gundermann. 2009. Capitales, estado rentista y cambio social atacameño en las regiones interiores de Antofagasta (1879-1928). *Universum* 24(1): 218-246.
- Schiffer, M. B. 1972. Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity* 37(2): 156-165.
- Schiffer, M. B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

- Servicio Nacional de Estadística y Censos. 1956. *XII Censo general de población y de vivienda. Levantado el 24 de abril de 1952*. Empresa Periodística Gutenberg, Santiago.
- Shackel, P. A. y M. M. Palus. 2006. The Gilded Age and Working-Class Industrial Communities. *American Anthropologist* 108(4): 828-841.
- Véliz, C. 1980. *The Centralist Tradition of Latin America*. Princeton University Press, Princeton.
- Vila, T. 1939. *La industria del azufre en Chile*. Departamento de Minas y Petróleo, Imprenta Universitaria, Santiago.
- Vilches, F., C. Rees y C. Silva. 2007. Arqueología de asentamientos salitreros en la Región de Antofagasta (1880-1930): Síntesis y perspectivas. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 40(1): 19-30.
- Vilches, F., C. Rees, C. Silva, F. Rovano y Y. Araneda. 2013. La arqueología del salitre: Reflexiones desde la materialidad en el Cantón Central, Región de Antofagasta. En *La sociedad del salitre: Protagonistas, migraciones, cultura urbana y espacios públicos*, editado por S. González, pp. 527-549. RIL, Santiago.
- Wilson, D. C. 1994. Identification and Assessment of Secondary Refuse Aggregates. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(1): 41-68.



LA MINERÍA POLINESIA EN UN AISLAMIENTO EXTREMO: CANTERAS, FUENTES, MINAS Y TALLERES DE BASALTO EN RAPA NUI

POLYNESIAN MINING IN EXTREME ISOLATION: RAPA NUI'S BASALT MINES, QUARRIES, SOURCES, AND WORKSHOPS

Dale F. Simpson Jr.¹

Resumen

Rapa Nui es una de las islas polinesias con mayor diversidad geológica. Los antiguos rapanui aprovecharon esta diversidad y utilizaron una variedad de rocas volcánicas para construir elementos megalíticos como *moai* (estatua), *ahu* (plataforma) y *pukao* (gorro/pelo). Sin embargo, uno de los tipos de roca más importantes para el uso diario y ceremonial era el basalto. Para documentar la multiplicidad de canteras, fuentes, minas y talleres que se encuentran en esta isla de la Polinesia oriental, se creó el Proyecto Geoquímico Rapa Nui (PGRN). Utilizando tres temporadas de terreno entre los años 2014 y 2017, el PGRN documentó 83 sitios

Abstract

Rapa Nui is one of the most geologically diverse Polynesian islands. The ancient Rapa Nui took advantage of this diversity and used a variety of stone types to construct megalithic features such as moai (statues), ahu (platforms), and pukao (topknots/hair). However, one of the most important stone types for both daily and ceremonial use was basalt. To document the multiplicity of mines, quarries, sources, and workshops found on this eastern Polynesian island, the Rapa Nui Geochemical Project (RNGP) was created. Using three field seasons from 2014-2017, the RNGP documented 83 sites located in five study areas throughout the is-

1. Illinois State Archaeological Survey / College of DuPage / Chicago Archaeological Society / Illinois Association for Advancement of Archaeology / Rapa Nui Geochemical Project, Estados Unidos. dfs381@gmail.com

ubicados en cinco áreas de estudio en toda la isla. A partir de una tipología geoarqueológica, este artículo clasifica y describe estos 83 sitios y destaca cómo los antiguos isleños fueron prolíficos mineros que crearon paisajes antropogénicos centrados en la fabricación extensiva tanto de herramientas como piedras de construcción.

Palabras clave: Polinesia, Rapa Nui, geoarqueología, arqueología de campo, minería, canteras de basalto.

land. Using a geoarchaeological typology, this article classifies and describes these 83 sites and highlights how the ancient islanders were prolific miners, who created anthropogenic landscapes focused on the extensive manufacture of both stone tools and construction stones.

Keywords: Polynesia, Rapa Nui, geoarchaeology, field archaeology, basalt mining, quarrying.

Las primeras investigaciones arqueológicas realizadas en Rapa Nui (Figura 1) se enfocaron en las explotaciones mineras de los isleños, incluyendo la cantera de *moai* (estatuas de toba volcánica) en Maunga Eo/Rano Raraku y la cantera de *pukao* (gorro/pelo de escoria) en Puna Pau (Englert 1948, 1970; Geiseler 1882; Heyerdahl y Ferdon 1961; Métraux 1940; Routledge 1919; Thomson 1891). Estos trabajos de gran envergadura en sitios megalíticos de extracción ponen de relieve que la explotación minera de rocas requería comprender la geología, conocer de ingeniería y una organización y especialización del trabajo. Entre las materias primas que explotaron los antiguos rapanui están la obsidiana, proveniente de cuatro fuentes (Motu Iti, Orito, Rano Kau y Te Manavai); la traquita de Poike; el *hani hani* (escoria roja), disponible en muchas regiones de la isla, y el *ki'ea* (un pigmento mineral), procedente de las costas rocosas (Arredondo 2003; Beardsley y Goles 1998, 2001; Beardsley *et al.* 1996; Hamilton 2007, 2013; Hixon *et al.* 2018; Simpson Jr. 2014, 2019a; Stevenson *et al.* 2013; Thomas 2014; Van Tilburg 1994; Vargas *et al.* 2006). Otra roca importante utilizada por los rapanui pre-contacto era el basalto (Ayres *et al.* 1998; Englert 1948; Fisher y Bahamondez 2011; Hamilton *et al.* 2011; Haoa *et al.* 2007; Harper 2008; Jennings *et al.* 2023; Lee 2000; McCoy 1976, 2014; Métraux 1940; Stevenson y Haoa 2008; Stevenson *et al.* 2000, 2018; Vargas *et al.* 2006). Este tipo de roca se utilizó para fabricar: (1) *keho* o lajas; (2) *paenga*, o bloques de basalto canteados que se usaron en los

ahu (plataformas), las *hare nui* (casas comunitarias), las *hare paenga* (casas de la élite), las *ana kionga* (cuevas de refugio) y los *umu* (hornos subterráneos); (3) *pae* o bloques basálticos no canteados usados en los *ahu*, las *ana kionga*, los *umu*, las *hare vaka* (casa en forma de bote), las *hare oka* (casa circular), los *hare moa* (gallinero), los *manavai* (jardín con muro circular de piedras), las *tupa* (torre de observación) y las *pipi horeko* (marca de límite territorial) y (4) artefactos, entre ellos *toki* (azuelas y picotas), *kauteki* (azuela con un mango), *hoe* (cuchillos), *ohio* (hachas) y *mangai mā'ea* (anzuelos de piedra). De allí la importancia de examinar y comprender mejor la evidencia arqueológica para la adquisición y el uso del basalto en consideración del papel tan significativo que tuvo esta materia prima en muchos aspectos de la vida en la isla en tiempos pre-contacto.

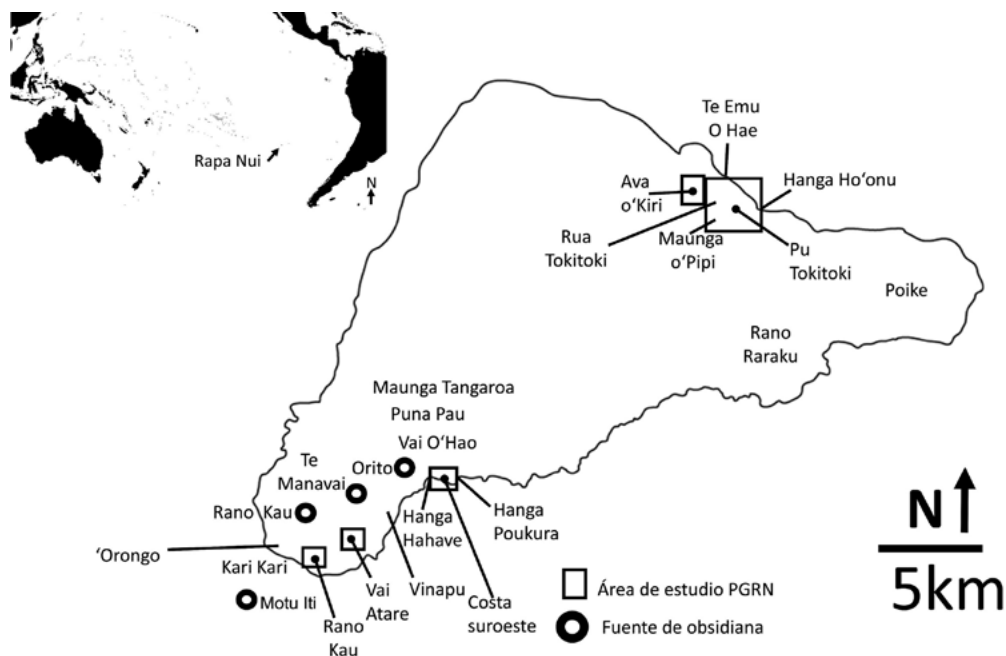


Figura 1. Localización geográfica de Rapa Nui, áreas de estudio y lugares mencionados en el texto.

Con el objetivo de identificar mejor la interacción económica, ideológica y sociopolítica durante el período previo al contacto de Rapa Nui, se creó el Proyecto Geoquímico Rapa Nui (PGRN). El PGRN reunió a más de treinta profesionales de veinte instituciones de Rapa Nui y de todo el mundo para investigar la industria arqueológica del basalto de Rapa Nui. El proyecto utiliza la teoría de la economía política, la revisión de la literatura, la documentación de las colecciones arqueológicas del Museo Antropológico Padre Sebastián Englert (mediciones, descripciones, fotografía SLR y escaneo 3D), la documentación

de los sitios de extracción de basalto (mediciones, descripciones y fotografías y videos con drones y SLR), reconstrucciones artísticas de los sitios, datación radiométrica (^{14}C), análisis geoquímicos (fluorescencia de rayos X portátil y espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente) y la extensión educativa apoyada por la comunidad (Simpson Jr. 2015a, 2015b, 2015c, 2016a, 2016b, 2017, 2018a, 2018b, 2019a, 2019b, 2022; Simpson Jr. y Dusubieux 2018; Simpson Jr. y Lobos Haoa 2022; Simpson Jr. *et al.* 2017, 2018). En este artículo, utilizo una tipología geoarqueológica para describir 83 sitios registrados por el PGRN durante tres campañas de terreno que se realizaron entre los años 2014 y 2017.

Trabajo de campo geoarqueológico

Una cuestión metodológica importante en los estudios de canteras es cómo documentar los procesos de reducción y transferencia utilizados para fabricar e intercambiar materiales líticos. Mientras que Shott (1996, 2003) considera el concepto de fabricación por etapas para artefactos de piedra como altamente problemático y de utilidad limitada, McCoy (2014) señala que todas las tecnologías de reducción son un 'continuo' y, debido a esto, el material original se reduce en tamaño a medida que avanza y se desarrolla el proceso, lo que permite identificar secuencias o etapas operativas. Esta información, entonces, agrega detalles a las historias de vida de los artefactos, las cadenas de productos básicos y los entrelazamientos entre humanos y materiales (Blair 2009; Earle 2010; Hodder 2016).

Se pueden identificar cinco etapas generales con respecto al uso de canteras, fuentes, minas y talleres para producir, transferir y utilizar herramientas de piedra: 1) *adquisición*, que a menudo involucra minería y canteras, 2) *reducción*, que suele implicar más de un paso y con frecuencia especialistas para fabricar los artefactos líticos, 3) *intercambio de objetos* a través de diversos contextos económicos, ideológicos y sociopolíticos, 4) *los múltiples usos* de la lítica tanto en contextos mundanos como sagrados, y 5) *el descarte* de las herramientas de piedra. Usando este marco general, y trabajando con la comunidad local Rapa Nui, el PGRN investigó, documentó y realizó un muestreo geoarqueológico de sitios de afloramientos de basalto en cinco áreas de estudio: complejo Ava o'Kiri² y Pu Tokitoki, complejo minero de la costa sudoeste, Rano Kau y Vai Atare (Simpson Jr 2015c, 2016b, 2019b). Estas áreas de estudio se eligie-

2. Este artículo utiliza la nomenclatura para los nombres de los lugares utilizada por González-Ferrán *et al.* (2004) y aceptadas por el Consejo de Monumentos Nacionales de Rapa Nui.

ron porque contenían la mayor evidencia superficial y de subsuperficie de la secuencia operacional de la manufactura de artefactos y rocas para construcción. Las localizaciones de los sitios provienen de publicaciones anteriores, de informantes y funcionarios locales, y de reconocimiento de prospecciones en terreno. El proceso de documentación incluyó: 1) identificación de la cadena operatoria (*chaîne opératoire*, Sellet 1993) de fabricación de herramientas y piedras de construcción; 2) medición de los sitios, fuentes geológicas y sectores de canteras, minas y talleres; 3) registro de las coordenadas de sitios con un GPS (Garmin eTrex 20x Worldwide), y 4) registro mediante fotografías y videos, con una cámara Nikon D3400/AF-S DX NIKKOR SLR equipada con un lente de 16-85mm f/3.5 y un dron Quadcopter DJI Phantom equipado con una cámara de video digital GoPro Hero 4. Después de la documentación, los sitios se clasificaron según la tipología geoarqueológica descrita en la Tabla 1.

Tipo de sitio	Definiciones
Cantera	Definida por la presencia de pozos de extracción en la superficie (llamada <i>pu</i> en Rapa Nui), normalmente donde se ubican los <i>puku</i> (afloramiento).
Fuente	Donde la piedra de calidad de herramienta o los materiales de construcción simplemente se recogen de la superficie.
Mina	Cuando la extracción incluye la entrada de acantilados verticales para crear cuevas y hoyos antropogénicos.
Taller	Un lugar donde se reduce a la piedra para hacer artefactos y/o piedras para la construcción.

Tabla 1. Tipología de sitios geoarqueológicos en Rapa Nui (según Weisler y Sinton 1997 y Simpson Jr. 2019a).

Complejo Ava o’Kiri y Pu Tokitoki

Las áreas de estudio de Ava o’Kiri y Pu Tokitoki comparten el mismo flujo volcánico, RA6 (González-Ferran *et al.* 2004), que es el resultado de la actividad volcánica de Maunga o’Pipi, que se originó entre 0.24 y 0.11 Ma (Simpson Jr. 2014; Vezzoli y Acocella 2009). Los flujos volcánicos que se originaron en Maunga o’Pipi se desplazaron hacia el norte y el noreste, y terminaron en la costa entre Te Emu O Hae y Hanga Ho’onu (González-Ferran *et al.* 2004). Ambas áreas están compuestas de basalto alcalino que incluye traquiandesita basáltica, andesita basáltica y andesita con un contenido de entre 4,5 y 5,3 % de MgO (Baker 1993, 1998; Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018; Simpson Jr. *et al.* 2017; Vezzoli y Acocella 2009). Ava o’Kiri y Pu Tokitoki aportan evidencias de la producción intensiva de herramientas basálti-



Figura 2. PGRN #48: Cantera de basalto de grano fino y vesicular con múltiples *puku*, siete *pu*, numerosos elementos líticos y desecho de talla (Simpson Jr. 2014; la escala es de 2 m).

cas de grano fino, lo que incluye afloramientos rocosos para desbastar, cantos rodados y pozos de depósito, junto a artefactos fragmentados y completos, como percutores y azuelas (Ayres *et al.* 1998; Jennings *et al.* 2023; Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018; Simpson Jr. *et al.* 2017, 2018; Stevenson y Haoa 2008; Stevenson *et al.* 2000). En Pu Tokitoki, se encuentran más de 44 sitios documentados que representan el mayor complejo de canteras de piedra para herramientas de Rapa Nui (Tabla 2). Existen múltiples ejemplos de canteras, fuentes y talleres, incluyendo el mayor de estos sitios (PGRN#48; Figura 2). En Ava o'Kiri existen por lo menos ocho canteras dentro de la *ava* (quebrada). Estos sitios proveen evidencias de la secuencia operacional para la reducción de piedra basáltica, tanto de grano fino (calidad para herramienta) como de grano grueso (*paenga* y *pae*) (Tabla 2).

Las observaciones del estudio han documentado que los antiguos rapanui explotaron el *puku* (afloramiento) de múltiples flujos de lava con distintos tipos

de roca (Figura 3). La extracción de material de flujos estratigráficamente más recientes (sobre todo basalto vesicular) y la separación y remoción posterior de bolones fueron los primeros pasos en la secuencia de reducción lítica. Probablemente se usaron cuñas angulares para abrir y mantener un espacio entre las aperturas y brechas existentes en el flujo o afloramiento, mientras que se utilizaron *poro* (cantos rodados de la playa) y otros bolones como percutores para extraer nódulos y núcleos utilizables (véase en McCoy 2014 con una secuencia operativa similar para la extracción de *paenga*). Normalmente adyacentes o cerro abajo de un *puku* explotado están los *pu* (pozos de depósito), donde se guardaban los cantos rodados extraídos usados en la secuencia de reducción lítica. Alrededor de los *puku* y *pu* suele encontrarse evidencias de percutores, núcleos, piedras sin desbastar, preformas y desecho de talla, que son testigos de la producción concentrada de artefactos de basalto (Figura 4). En algunos sitios, se encuentran gallineros, petroglifos y jardines de piedra (áreas cubiertas con una capa de rocas de pequeño tamaño, tipo mantillo, para mantener la humedad del suelo).

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Ava o'Kiri #6/ Taller	Pequeño <i>puku</i> con evidencias de lascado.
Ava o'Kiri #26/ Cantera	Gran cantera de <i>paenga</i> , con considerables evidencias de extracción en el muro y cantos rodados y angulosos cercanos (de 50 a 200 cm). No se encuentra lascado en el suelo.
Ava o'Kiri #27/ Cantera	Dos fuentes de basalto de grano fino y grueso. Presencia de núcleos (de 50 a 70 cm), pero no de lascado en la base del muro. Hay una pequeña cueva por debajo del <i>puku</i> . Al oeste de este sitio se encuentra una <i>papa</i> (refiere a un afloramiento o parte de un flujo de lava cuya superficie es plana) de gran tamaño con múltiples petroglifos (<i>heke</i> [pulpo] y <i>mangai</i> [anzuelo]).
Ava o'Kiri #28/ Cantera	<i>Puku</i> de gran tamaño con considerable evidencia de extracción. Se encuentra un núcleo grande (de 45 por 45 cm). Material de muy buena calidad. En la cara del <i>puku</i> se ha cincelado un petroglifo de <i>Make Make</i> (representación de una divinidad <i>rapa nui</i>). Se encuentra poco lascado. Se encuentra junto a un <i>paenga</i> de gran tamaño.
Ava o'Kiri #29/ Cantera/ Taller	Es la cantera más grande en Ava o'Kiri. Múltiples áreas de extracción, con presencia de núcleos y cicatrices de extracción. Se aprecian múltiples <i>Make Make</i> cincelados en las cicatrices. Se observa considerable evidencia de reducción, de cantos rodados (50 a 90 cm) a lascas (5 a 10 cm), más algunas preformas. En la cima de la cantera se observa más evidencia de extracción de núcleos y reducción de materia prima. También fue usada como fuente para la extracción de <i>paenga</i> .
Ava o'Kiri #55/ Taller	Pequeño taller al noreste del <i>puku</i> . Se aprecia una cantidad pequeña de desechos de talla (de 1 a 10 cm) esparcidos cuesta abajo y que terminan en cantos rodados grandes (de 20 a 50 cm).

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Ava o'Kiri #56/ Cantera/ Taller	Afloramiento de cantos con considerable evidencia de extracción de materia prima. Sin embargo, no se aprecia mucha evidencia de lascado alrededor del sitio. El sitio continúa en dirección sur hasta una pequeña área de reducción.
Ava o'Kiri #56/ Cantera/ Taller	Taller de grandes dimensiones (10 por 30 m) ubicado al sur de un gran declive. En este sitio se halla un pozo al oeste (de 1 por 3 m), lleno de cantos rodados grandes (de 10 a 45 cm). Al sur del pozo se encuentra un <i>karava</i> (saliente o alero de roca). Al este de estas estructuras se encuentra una gran concentración de desechos de talla acumulada cerca de una concentración de cantos rodados. Los desechos de talla siguen esparcidos cuesta abajo hacia el norte, donde hay un <i>puku</i> y cientos de cantos rodados.
Pu Tokitoki #1/ Cantera/ Taller	En este sector se encuentra evidencia de todas las fases del proceso de reducción, cerca de flujo de lava de origen (véase Simpson <i>et al.</i> 2017 para una descripción e interpretación completa de este sitio).
Pu Tokitoki #7/ Cantera/ Taller	Corresponde a un enorme fuente y taller en ambos lados del <i>puku</i> . Existe un total de cuatro depresiones llenas con cantos rodados, núcleos trabajados y removidos, y lascas. El pozo más grande es de 14 por 30 m. Hay un centro de reducción al noroeste que presenta millares de lascas, indicando producción a gran escala.
Pu Tokitoki #8/ Cantera/ Taller	Taller pequeño protegido debajo de un <i>puku</i> . Hay evidencia de lascado y traslado de núcleos.
Pu Tokitoki #9/ Cantera/ Taller	Cantera principal. Cuatro depresiones de gran tamaño con cantos rodados (de 10 a 50 cm), cientos/miles de lascas, algunos <i>toki</i> y percutores y un mortero. El pozo principal, relleno con cantos rodados, es de 5 por 13 m y 1 m de profundidad. En el lado este, hay una depresión circular que contiene miles de laminillas. Stevenson y Haoa (2008) estiman alrededor de un millón de lascas, lo que equivale a muchas toneladas de producción (vease Figura 4).
Pu Tokitoki #10/ Cantera/ Taller	Corresponde a un sector (27 por 30 m) con cinco depresiones con cantos rodados (10 a 45 cm). Hay lascas esparcidas por todo el lugar, pero no concentradas en un área, mezcladas con basalto vesicular.
Pu Tokitoki #30/ Cantera/ Taller	Corresponde a un gran campo de lava (40 por 60 m), con un <i>paenga</i> y basalto de grano fino. La cantera se encuentra al este y al norte del campo de lava. Hay un taller en una cresta más arriba. Se aprecian múltiples cantos rodados con cicatrices de extracción de lascas (de 15 a 20 cm), y desechos de desbaste esparcidos por todo el campo. En general, se puede encontrar una gran cantidad de lascado en el taller (de 1 a 20 cm), junto a evidencia de percutores y preformas de herramientas.
Pu Tokitoki #31/ Cantera/ Taller	Es un <i>puku</i> con basalto de grano fino asociado al basalto vesicular. Hay cuatro o cinco petroglifos de <i>Make Make</i> y un <i>tangata manu</i> (hombre pájaro) en las caras de un canto anguloso (de 40 a 50 cm). No se observan muchos indicios de reducción. Se encuentra un poco de lascado (de 5 a 10 cm) al norte del <i>puku</i> . También hay una <i>taheta</i> (colector de agua) en el <i>puku</i> . Al oeste se encuentra una estructura de <i>hare moa</i> incompleta, mientras que al sur hay una pila de rocas. Es una cantera de gran tamaño, pero el taller es mínimo.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Pu Tokitoki #32/ Cantera/ Taller	Es un taller de grandes proporciones (27 por 35 m), en cuya cantera se encuentran miles de lascas (de 1 a 20 cm) y evidencias de núcleos (de 25 a 50 cm) y percutores (de 10 a 15 cm). Hay un declive del terreno de norte a sur, con depósitos de cantos rodados y capas continuas de lascas, de 5 a 15 m. Al sur del taller se encuentran dos pozos, los que miden 3 por 4 m y 2 por 4 m, respectivamente. En algunas áreas hay montículos de piedra descartada. También hay un <i>pipi horeko</i> dentro del área, 30 m al sureste.
Pu Tokitoki #33/ Cantera/ Taller	Es un taller conformado por un pozo excavado en la base del <i>puku</i> . La longitud del repositorio es de 6 por 11 m. La pila de desechos de talla se ubica en el lado norte. Se encuentra un gran número de cantos rodados grandes y fragmentos en el pozo (de 5 a 60 cm). Se encuentra una gran cantidad de restos de desbaste alrededor de los márgenes del pozo y el <i>puku</i> .
Pu Tokitoki #34/ Cantera/ Taller	Es un taller que rodea una estructura subterránea cuadrada, con muros de piedras apiladas (3,3 por 3,7 m y 1 a 3 m de profundidad). Servía como depósito y para procesar materia prima. Los márgenes están rodeados por extensas áreas con depósitos de desechos de talla (de 1 a 30 cm), pero no están concentrados en un área.
Pu Tokitoki #35/ Cantera/ Taller	Es una cantera, depósito y taller conformado por un área densamente cubierta de material de reducción, principalmente lascas y núcleos (de 5 a 35 cm), que se extiende hasta un <i>puku</i> 10 m hacia el sur. Se aprecia un pozo que contiene materias primas en forma de cantos rodados (de 40 a 60 cm).
Pu Tokitoki #36/ Cantera/ Taller	Es un taller con dos pozos, el más grande de 4,6 por 5,2 m, lleno de cantos grandes (de 40 a 50 cm). El segundo depósito está al oeste del más grande, es mucho más pequeño y menos definido, de 2 m de longitud. Se aprecian restos de astillado al norte del pozo oriental (el más grande).
Pu Tokitoki #37/ Cantera/ Taller	Taller de tamaño medio (4 por 8 m). Hay dos pozos en los márgenes del sitio junto a un <i>hare moa</i> . Se aprecia desbaste extenso en los márgenes de los pozos. Se encuentran muchos núcleos (de 15 a 40 cm) y lascas (de 2 a 15 cm). También se encuentran preformas de <i>ohio</i> .
Pu Tokitoki #38/ Taller	Es un área extensa de lascas (de 1 a 25 cm). No hay un pozo formalmente, pero sí un grupo de cantos rodados al norte de un <i>puku</i> . Se observan rastros de un <i>hare moa</i> , unos 20 m al noreste.
Pu Tokitoki #39/ Cantera/ Taller	Taller y pozo. El taller se ubica cuesta arriba hacia el sureste. Está rodeado por cantos rodados de menor calidad. El pozo es de 4,8 por 11 m.
Pu Tokitoki #40/ Cantera/ Taller	Cantera y taller excavado en un <i>puku</i> . Se encuentran numerosos cantos rodados, con el taller ubicado hacia el oeste. Existe una pequeña cantidad de lascas y evidencia de reducción.
Pu Tokitoki #41/ Cantera/ Taller	Es una cantera, pozo y taller con una pequeña cantidad de cantos rodados. El pozo es de forma ovalada, de 7,2 por 9,3 m, con una profundidad de 2 m. Hay un pequeño refugio de roca en un extremo. El pozo tiene forma de <i>ma-navai</i> , sin la presencia de una pared. Hay un gran taller lítico cuesta arriba. Esta área se extiende al noroeste, hasta una gran pila de cantos rodados.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Pu Tokitoki #42/ Cantera/ Taller	Área de lascado y taller de gran tamaño. El pozo es de 3 por 4 m. Es un área de reducción con lascas de varias dimensiones. Se ubica al lado de un <i>pipi horeko</i> .
Pu Tokitoki #43/ Cantera/ Taller	Es de dos pozos: 1) 4,1 por 5,8 m; 2) 4 por 4 m. Adicionalmente, se aprecian restos de desbaste y materia prima distribuidos hacia el este y el sur. Hay una gran cantidad de lascas de reducción. Cerca del sitio hay un <i>hare moa</i> y un <i>manavai</i> .
Pu Tokitoki #44/ Cantera/ Taller	Es un pozo que contiene cantos rodados de 30 a 60 cm. Tiene una forma ligeramente ovalada y se extiende hacia el norte, donde hay un pozo más pequeño (1 m). Se encuentra muy poco trabajo de lascado en el sitio.
Pu Tokitoki #45/ Cantera/ Taller	Taller que incluye un pozo al este de un <i>puku</i> , el cual parece ser la fuente. Hay grandes cantos rodados (5 a 50 cm) y basalto vesicular (de 10 a 60 cm). Se aprecia una gran cantidad de desbaste alrededor del pozo, en todas direcciones y cuesta abajo hacia el norte. Existe al parecer un petroglifo de <i>Make Make</i> en la cara del <i>puku</i> , al oeste del pozo.
Pu Tokitoki #46/ Cantera/ Taller	Es un pozo de cantos rodados (de 5 a 40 cm), con relleno más fino dentro de una depresión, en la base de un <i>puku</i> que pareciera ser la fuente. Hay un área de reducción de 2 por 2 m, con miles de lascas esparcidas alrededor del sitio. Al noreste hay un alineamiento de piedras que conduce a un <i>puku</i> de basalto vesicular, el cual parece tener un petroglifo de <i>Make Make</i> de nariz larga y ojos redondeados. Cuesta abajo, 30 m hacia el norte, se encuentra otro depósito que no presenta evidencias de talla, pero que se asocia con el sitio principal.
Pu Tokitoki #47/ Cantera/ Taller	Es un pozo ubicado en la ladera de una colina, al noreste de un <i>puku</i> . Contiene cantos rodados pequeños y una cantidad moderada de material de lascado que se encuentra dentro y sobre el <i>puku</i> . Existe también un <i>puku</i> algo más arriba, hacia el oeste, de basalto vesicular. También hay un <i>hare moa</i> y un jardín al sureste.
Pu Tokitoki #48/ Cantera/ Taller	Es, por lejos, la cantera más notable, sin duda un centro de gran importancia en la extracción y reducción de basalto. Tiene tres características principales: 1) un <i>puku</i> fuente al norte de un pozo central (de 20 por 15 m, y 3 m de profundidad). El pozo tiene miles, si es que no cientos de miles de lascas, cuyas dimensiones son de 1 a 20 cm; 2) hay pilas de deshecho de talla en los márgenes del pozo, relleno principalmente con lascas de desbaste, y 3) otro pozo al sureste, cuyas dimensiones son de 4,5 por 5 m y 1 m de profundidad. Contiene cantos rodados y grandes cantidades de material de desbaste alrededor de los márgenes. Al noroeste se encuentra una cantera de <i>paenga</i> con otra fuente de basalto vesicular y 20 cantos angulados (de 10 a 50 cm). Al sur de la depresión principal existe otra concentración de piedras de basalto, que podría ser un sistema de jardines. Al norte se encuentran otros pozos de 3 a 5 m, y una pequeña <i>karava</i> (saliente de roca), que podría ser otra fuente.
Pu Tokitoki #49/ Cantera/ Taller	Es un <i>puku</i> que tiene una forma de media luna y un taller. El pozo, ubicado debajo del <i>puku</i> , es de 3 por 3,7 m. La depresión contiene cantos rodados (de 5 a 50 cm). Tanto por encima como por debajo del <i>puku</i> se encuentra una enorme cantidad de cantos rodados y lascas. El área de lascado hacia el norte se extiende por 10 m, mezclada con cantos angulosos de basalto vesicular. Se pueden encontrar lascas pequeñas (1 por 5 cm) cerca del <i>puku</i> , mientras que otras de mayor tamaño (5 por 10 cm) se pueden encontrar algo más lejos.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Pu Tokitoki #50/ Cantera/ Taller	Taller con tres pozos (de entre 3 a 5 metros) de basalto vesicular y de grano fino. Se extiende cuesta arriba hacia el oeste, en dirección a un <i>puku</i> . Se aprecian más depósitos de basalto vesicular al este. Se hallan múltiples depósitos de restos de desbaste en los márgenes y alrededor de los bloques de basalto vesicular.
Pu Tokitoki #51/ Taller	Se encuentra una gran cantidad de restos de desbaste (de 1 a 15 cm). Se aprecia poca evidencia de cantos rodados y no hay un pozo asociado. Sin embargo, hay algunos cantos angulados de basalto vesicular.
Pu Tokitoki #52/ Cantera/ Taller	Cerca de un <i>puku</i> y de una colina hay una agrupación de tres pozos: 1) de 1,5 por 4 m; 2) de 2 por 4 m y 3) de 2 por 4 m. El <i>puku</i> (basalto vesicular), el área principal de reducción, está completamente cubierto de restos de desbaste. Las lascas son de 1 a 15 cm. Al sur del pozo #1, se encuentra otra área con grandes cantos rodados y mínimos restos de desbaste. Al este del <i>puku</i> se encuentran los pozos #2 y #3. Sin embargo, estos pozos están cubiertos de vegetación, pero presentan cuantiosas evidencias de reducción y desbaste. Se encuentran también cantos rodados dentro de la depresión, aunque no tantos como en #1. Al norte de #2 se encuentra #3, que contiene un grupo más grande de cantos rodados y angulados, tanto de grano fino como de basalto vesicular. El pozo #3 presenta también evidencias de un petroglifo con la representación de un <i>Make Make</i> y posiblemente de un <i>ao</i> (remo ceremonial). Al estar próximo a PGRN 48, ambos sitios fueron canteras de gran relevancia en la producción lítica.
Pu Tokitoki #53/ Cantera/ Taller	Taller muy pequeño con un pozo. Contiene más cantos angulados de basalto vesicular y unos pocos de grano fino (de 5 a 20 cm). Se aprecia muy poco desbaste alrededor de los márgenes.
Pu Tokitoki #54/ Cantera/ Taller	Es un taller con un pozo de gran tamaño. El pozo se ubica en la base de un <i>puku</i> (de 5 por 7 m). Contiene cantos angulados de basalto vesicular muy grandes, de hasta 1 m de largo. Es de 1 m de profundidad. Al oeste, en una cuesta arriba hacia la cima del <i>puku</i> , se ubica una gran área de reducción (de 2 por 2 m), que contiene miles de lascas, pero pocos cantos rodados. También pudo haber sido una cantera de <i>paenga</i> .
Pu Tokitoki #58/ Cantera	Taller y área de reducción creado encima de un <i>puku</i> bajo. La materia prima se ubica por debajo del <i>puku</i> en un área de cantos rodados. No hay un pozo cerca del <i>puku</i> , pero sí muchos pozos chicos de cantos rodados. Hay muy poca evidencia de desbaste, pero hay lascas esparcidas por un metro hasta la fuente.
Pu Tokitoki #59/ Cantera/ Taller	Taller con un pozo que ha sido excavado en la ladera norte de un afloramiento rocoso, el cual ha sido rellenado con piedra basáltica. Hay un aro de tierra alrededor del pozo que corresponde a desechos de una excavación. Hay desbaste alrededor del pozo y una pequeña área de reducción al norte del pozo principal (de 1 por 1 m).
Pu Tokitoki #60/ Cantera/ Taller	Taller con un pozo ubicado en el lado este de un <i>puku</i> de cantos rodados. Los cantos (de 40 a 70 cm) se asocian con un relleno fino de piedra basáltica. Se encuentra desbaste alrededor del borde del pozo.
Pu Tokitoki #61/ Cantera/ Taller	Taller y pozo oval ubicado al norte de un <i>puku</i> . Es una depresión llena de cantos rodados de grano fino (de 30 a 60 cm), con considerable desbaste alrededor de los márgenes.
Pu Tokitoki #62/ Cantera/ Taller	Pequeño pozo de 2,5 por 3,5 metros. Es una depresión llena con cantos rodados, pero con pocos indicios de desbaste.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Pu Tokitoki #63/ Cantera/ Taller	Taller, cantera y pozo de 5,3 por 6,3 m. Se ubica al este de un <i>puku</i> . La depresión contiene cantos rodados (de 10 a 70 cm) con una gran cantidad de desbaste alrededor del borde. El material proviene del afloramiento. Al norte de la depresión hay un manchón de pasto que contiene cantos rodados y lascas.
Pu Tokitoki #64/ Cantera/ Taller	Gran campo de cantos rodados y angulados, que contiene cientos de piedras de grano fino y de basalto vesicular (de 4 a 60 cm). Existe poca evidencia de desbaste en el sector a más altura del sitio. Hay un <i>manavai</i> a 40 m hacia el sudeste.
Pu Tokitoki #65/ Taller	Taller sin pozos observables, pero se encuentra una cantidad considerable de material de reducción cubriendo el <i>puku</i> , principalmente hacia el norte. El <i>puku</i> tiene un pequeño cortaviento encima. Presenta basalto vesicular por arriba y basalto de grano fino a nivel del suelo.
Pu Tokitoki #66/ Cantera/ Taller	Pequeño taller de un pequeño recinto, ubicado contra un <i>puku</i> , el cual contiene una pequeña <i>karava</i> , con una cantidad pequeña de material de desbaste en su interior. Existe una segunda colección pequeña de material astillado hacia el oeste, que podría ser una fuente natural.
Pu Tokitoki #67/ Cantera/ Taller	Taller con un pequeño pozo al noreste. La depresión excavada está vacía, sin evidencias de cantos rodados o desbaste. Se aprecia un perfecto perfil estratigráfico del basalto vesicular para llegar al material de grano fino. Es un gran ejemplo de extracción minera en capas volcánicas (vease Figura 3).
Pu Tokitoki #68/ Cantera/ Taller	Cuatro talleres de gran tamaño, extendidos por 50 m en dirección sur-norte en la cresta de una colina: 1) un pozo pequeño (de 3 por 5 m) ubicado en la ladera de una colina, cuesta abajo hacia el este. En él se encuentran cantos rodados (de 10 a 40 cm) y lascas en grandes cantidades. No pareciera haber un <i>puku</i> fuente alrededor; 2) un pozo de menor tamaño, de 4 por 5 m, en el cual se encuentran cantos rodados y lascas; 3) el pozo mayor que mide 4 por 8,5 m, con una gran cantidad de cantos rodados (de 10 a 50 cm) y lascas y 4) un pozo de 3 por 6 m, que se encuentra en el extremo este. Existe evidencia de cantos rodados y desbaste. Un <i>ahu</i> se encuentra 100 m hacia el sur.
Pu Tokitoki #69/ Cantera/ Taller	Tres pozos de gran tamaño llenos con cantos rodados grandes (de 10 a 60 cm). Los pozos miden: 1) 4 por 5 m; 2) 3 por 6 m y 3) 5 por 5 m. Aunque se aprecian grandes cantidades de cantos rodados, hay poca evidencia de desbaste.
Pu Tokitoki #70/ Cantera/ Taller	Gran cantidad de desbaste al oeste y norte de un <i>puku</i> , que pareciera ser la fuente. Esta fuente está excavada bajo un flujo de basalto vesicular.
Pu Tokitoki #71/ Cantera/ Taller	Taller que presenta distribución de desbaste (de 1 a 10 cm) esparcido por un área de 3 por 7,5 m. Hay cantos rodados y angulados grandes (de 20 a 100 cm) al noreste, que parecen ser parte del <i>puku</i> más alto.

Tabla 2. Sitios geoarqueológicos en el complejo Ava o'Kiri y Pu Tokitoki.



Figura 3. PGRN #67: *Puku* explotado en Pu Tokitoki (Simpson Jr. 2014; escala es de 2 m).



Figura 4. PGRN #9: Cantera y taller en Pu Tokitoki con gran débitage y cuatro pu asociados rellenos con bolones, núcleos, percutores y piedras sin desbastar (Simpson Jr. 2014; la escala es de 2 m).



Figura 5. PGRN#13: Mina y taller en la costa sur con desecho de talla y percutores hechos de bolones de la playa (Simpson Jr. 2014; la escala es de 2 m).

Complejo minero de la costa sudoeste

La costa sudoeste se encuentra dentro del flujo TA1 (González-Ferran *et al.* 2004), que está compuesto de basalto alcalino que oscila entre 4,5 a 5,3 % de MgO (Baker 1993, 1998; Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018; Vezzoli y Acocella 2009). El flujo TA1 está relacionado con los 12 eventos volcánicos de Maunga Tangaroa, Puna Pau y Vai O'Hao. Los flujos de basaltos de hawaiita y olivino se movieron desde los tres volcanes del norte hacia la costa sur, y terminaron entre Hanga Hahave y Hanga Poukura (González-Ferran *et al.* 2004). El TA1 también se basa en actividad volcánica anterior en el área, a saber, lava en escudo (toleítica a basalto alcalino). Algunos de los sitios más fascinantes de extracción de traquiandesita se encuentran en la costa sudoeste de Rapa Nui (Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018; Simpson Jr. *et al.* 2018). En total, existen 19 sitios que varían desde pequeños talleres de cincelado de *keho* (de 1 m de largo) hasta grandes minas de *keho* (de 15 m de profundidad) (Tabla 3). Si bien no es común la presencia de herramientas completas, existen áreas extensas con desechos de talla en muchas cavernas (Figura 5) y en sitios de acantilados (Figura 6), lo que pone de relieve el gran volumen de piedra extraída y reducida en el com-



Figura 6. PGRN #11: Mina y taller en la costa sur con desecho de talla (Simpson Jr. 2014; la escala es de 2 m).

plejo minero de la costa sudoeste. Allí se encuentran minas, canteras, fuentes y talleres desde los 2 a 3 m hasta los 60 m sobre el nivel del mar. Estos sitios parecieran estar concentrados en torno a depósitos expuestos de láminas de *keho* (de 2 a 50 cm de ancho) dentro de vetas estratigráficas que corren por toda la costa sudoeste. En lugar de centrarse en los *puku* que exhibían múltiples tipos de rocas, como en Ava o'Kiri y Pu Tokitoki, en la costa sudoeste, los rapanui se centraron en una estratigrafía geológica específica que contenía piedras *keho* tabulares de grano fino. Estas láminas basálticas tienen el tamaño perfecto para crear *toki*, *hoe* y *mangai mā'ea*. Asimismo, se encuentran depósitos lineales de *ki'ea* de fácil acceso y múltiples depósitos de bolones de playa (*poro*), lo cual hace de esta costa un sector muy importante para la obtención de materia prima lítica y de pigmento mineral.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Costa sudoeste #11/ Mina y taller	Una mina de piedra laja (<i>keho</i>) de basalto. Todo el piso está cubierto de núcleos, laminillas y lascas de diversos tamaños (de 1 a 46 cm). La roca es de alta calidad (de grado para confeccionar <i>toki</i> y <i>mangai</i>). Los núcleos y laminillas de <i>keho</i> de pequeñas dimensiones no son lo suficientemente grandes para su uso en construcción de casas. Puede apreciarse una gran cantidad de lascado en la senda en dirección oeste, hacia el este del sitio PGRN 12, y ladera abajo, hacia la orilla del mar. Existe también otra área de extracción 8 m al oeste (vease Figura 6).
Costa sudoeste #12/ Mina y taller	Es una mina grande de donde se extrajeron lascas de basalto, de forma irregular, la cual toma la forma del flujo de <i>keho</i> (19 por 94 cm). El lascado y los desechos de talla se limitan a sectores en la cueva, con pedazos pequeños (de 1 a 40 cm) hacia el sur y piezas más grandes (5 a 80 cm) hacia el norte.
Costa sudoeste #13/ Mina y taller	Es una mina de gran tamaño con dos áreas principales. En la entrada se pueden encontrar lascas superficiales de gran tamaño (150 cm), perfectas para ser usadas en la construcción de muros. Al oeste de la entrada hay una repisa que presenta múltiples niveles de <i>keho</i> (de 50 cm). El área oeste es de menor tamaño, con pocas evidencias de lascado, pero sí de muchos <i>poro</i> (probablemente usados como percutores). La sección este es mucho mayor, con mucha más evidencia de lascado y desechos de talla (1 a 55 cm) alrededor de los bordes del área de extracción de <i>keho</i> . Un informante indicó que este material era muy valioso debido a sus propiedades sólidas, lo que hace de él una piedra ideal para fabricar <i>toki</i> y <i>ohio</i> (vease Figura 5).
Costa sudoeste #14/ Mina y taller	Es un sistema de mina complejo que presenta importante evidencia de extracción de <i>keho</i> . Se presenta una gran variación de elevación entre el punto más alto (25 m) y las áreas más bajas (10 m). La extracción creó dos áreas principales de reducción: una hacia el este y una estructura cavernaria central más hacia el oeste. Las áreas de lascado más grandes miden 4,3 m de norte a sur y 6 m de este a oeste. Los núcleos, laminillas y lascas miden entre 1 y 20 cm. El área de lascado menor se encuentra bajo un agujero excavado que contiene un material muy delgado, pero de alta calidad. La estructura de la cueva también presenta un <i>keho</i> de alta calidad de color gris oscuro intenso a marrón. Existe también evidencia de un estrato de <i>ki'ea</i> rojo y <i>poro</i> que pueden haber sido usado como percutores.
Costa sudoeste #15/ Mina	Pequeña mina con <i>keho</i> expuesto y una pequeña área de lascas que mide 2,6 m de norte a sur y 1,3 m de este a oeste. Se encuentran pequeños laminados delgados (de 1 a 40 cm) de <i>keho</i> con material de menor calidad. El sitio se encuentra por encima de una gran capa horizontal de <i>ki'ea</i> y cantos rodados pequeños hacia la orilla del mar.
Costa sudoeste #16/ Mina y taller	Pequeña mina de extracción que creó un pequeño hueco adyacente a la pared de roca. Hay un área principal de lascado a lo largo del costado del área de flujo, con piezas que miden entre 5 y 75 cm. Se encuentran muchas rocas redondas de gran tamaño en el área, que avanza hacia la orilla del mar.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Costa sudoeste #17/ Mina y taller	La mina presenta evidencia directa de una explotación intensiva de <i>keho</i> . El suelo y la mayor parte de la apertura de la cueva hacia la orilla del mar están cubiertos de lascado, con piezas de 1 a 80 cm. Hay 40 a 50 cantos rodados de gran tamaño en el área (de 50 a 100 cm), que se han desplomado o han sido extraídos del flujo. Cerca de la apertura de la cueva se encontró un núcleo muy trabajado (60 cm de dimensión máxima) que podría haberse usado para hacer artefactos. Hay evidencias del uso contemporáneo de este material de <i>keho</i> al no existir una pátina en las losas extraídas cerca de la entrada, lo que indica una conexión entre el uso en el pasado y el presente.
Costa sudoeste #79/ Fuente	Es una fuente hallada en un sector con forma de escalón. Hacia el norte existe una pequeña área de extracción. El sitio principal presenta indicios de remoción de grandes cantidades de <i>keho</i> . Hay una gran cantidad de lascado extendiéndose cuesta abajo al sureste. También se encuentran numerosas piedras de gran tamaño (50 a 150 cm) que podrían ser parte del proceso de reducción.
Costa sudoeste #80/ Mina y taller	Se trata de una larga pared de <i>keho</i> (grosor de 2 a 10 cm) que conduce hacia una cueva natural. Se aprecian numerosas lascas alrededor de la pared de la cueva. Hacia el noreste hay un sendero que lleva a la PGRN 79 con material de <i>keho</i> por toda la zona. Existen también numerosos cantos rodados grandes que podrían ser parte del proceso de reducción.
Costa sudoeste #81/ Mina y taller	Es una cueva de gran tamaño, posiblemente asociada a la PGRN 80. En la parte este de la cueva hay un muro de <i>keho</i> con muchos desechos de talla en su superficie. El <i>keho</i> parece ser de muy buena calidad. La parte occidental de la cueva es mucho mayor, con dos muros de <i>keho</i> separados. La pared sur es de material de menor calidad, mientras que la sección norte es de mucha mejor calidad. Esto puede ser resultado de la extracción selectiva del mejor material. No se presenta mucho lascado en la cueva mayor, pero sí unas piedras <i>poro</i> .
Costa sudoeste #82/ Fuente	Es una fuente muy pequeña ubicada debajo de una piedra más grande de <i>keho</i> (1 por 2 m). La cantera de <i>keho</i> ha sido excavada debajo de esta gran piedra. La piedra es de muy buena calidad.
Costa sudoeste #83/ Fuente	Es una fuente de gran complejidad ubicada 10 m al oeste de la PGRN 82. La parte occidental presenta una línea de <i>keho</i> muy gruesa (5 a 15 cm), por encima de una capa de laminados más delgada (1 a 10 cm). Esta delgada línea de <i>keho</i> continúa 3 m hacia el este, donde se encuentra un área de extracción muy grande, con miles de piezas de lascado. Arriba de estas canteras hay también una cueva de habitación. En dirección al mar hay grandes cantos angulados de <i>keho</i> (45 cm a 1 m) que podrían ser parte del proceso de reducción.

Ubicación y # del sitio PGRN/Tipo(s) de sitio(s)	Descripción del sitio
Costa sudoeste #84/ Fuente	Ubicada 4 m hacia el sur de la PGRN 83, este sitio es el área más grande de extracción de <i>keho</i> . En vez de extraerlo por excavación, aquí el <i>keho</i> corre paralelo a la superficie, lo que facilita la remoción de la piedra. Hay cantos angulados (de 20 cm a 2 m) y piezas de lascado ubicadas sobre un área de 6 por 13 m. Parece ser un <i>keho</i> de muy alta calidad, aunque de un perfil más grueso. Hacia el norte de la parte occidental de esta área hay otra pared de <i>keho</i> (PGRN 85).
Costa sudoeste #85/ Mina y taller	Es una mina de gran tamaño al noroeste de la PGRN 84. Es una cueva alargada (de oeste a este) donde el techo y la muralla ascendente son de <i>keho</i> . Es probable que una gran cantidad de piedra fue removida y/o extraída de esta área. Aunque no hay tanto lascado como en la PGRN 84, sí hay áreas con grandes cúmulos de material. Parece ser <i>keho</i> de buena calidad.
Costa sudoeste #86/ Fuente	Es un pequeño depósito de <i>keho</i> debajo de la línea de cuevas. Parece ser un <i>keho</i> de mala calidad, muy delgado. Hay lascado esparcido alrededor de la base del acantilado. El depósito está asentado en un flujo de basalto vesicular.
Costa sudoeste #87/ Fuente y Taller	Pequeño afloramiento rocoso ubicado bajo un flujo de lava consolidado. El <i>keho</i> parece ser de buena calidad, de 2 a 10 cm de grosor. Hay una gran cantidad de cantos angulados encima del depósito, pero también hay una gran cantidad de lascado en la base de la cantera. También hay una playa de piedras de <i>poro</i> , que pudieron haberse usado como percutores en la reducción en el lugar.
Costa sudoeste #88/ Mina y taller	Son dos minas ubicadas por debajo de la estructura cavernaria (PGRN 89). Esta cueva está bien desarrollada luego de la extracción en el flujo de <i>keho</i> . Hay una gran cantidad de lascado en el suelo de la cueva oriental (de mayor tamaño). Hay un pequeño afloramiento rocoso al oeste que presenta un lascado mínimo. Cuesta abajo, hacia el mar, hay lascado mezclado con piedras de <i>poro</i> .
Costa sudoeste #89/ Mina y taller	Es una cueva ubicada encima de la PGRN 88. Presenta mucho más lascado en el suelo, con áreas de grandes depósitos. El <i>keho</i> es delgado (de 3 a 10 cm), negro y perfecto para fabricar anzuelos.
Costa sudoeste #90/ Mina y taller	Cueva de gran tamaño ubicada 10 m al oeste de la PGRN 88/89, cuyo <i>keho</i> es de proporciones delgadas (5 a 8 cm). No hay mucho lascado en la superficie, pero está concentrado en dos áreas de la cueva (este y oeste). La cueva es un buen ejemplo de extracción en múltiples niveles de flujos de lava para llegar al <i>keho</i> de mejor calidad. No hay gran cantidad de lascado cuesta abajo hacia el mar, pero sí hay grandes cantidades de <i>poro</i> .
Costa sudoeste #91/ Mina y taller	Es una estructura de doble cueva, al este de la PGRN 90, con un pequeño afloramiento rocoso y un taller al oeste. Ambas cuevas presentan una gran cantidad de lascado en la superficie y alrededor de la base de la cueva. El <i>keho</i> parece ser muy delgado (de 1 a 8 cm) y de gran calidad. El taller al oeste está en la ladera de una colina y presenta cuantiosas evidencias de reducción y lascas.

Tabla 3. Sitios geoarqueológicos en el complejo minero de la costa sudoeste.

Rano Kau y Vai Atare

El volcán Rano Kau y el área de Vai Atare, ubicada en el flanco sudeste, han sido considerados “lugares históricos” del pasado de Rapa Nui (McCoy 2014: 10). No solo existen tradiciones orales sobre esta zona relacionadas con el héroe fundador de los isleños, el *ariki mau* Hotu Matu’a (Englert 1948, 1970; Routledge 1919), sino que también hay información sobre la extracción de basalto en ella. Por ejemplo, mientras Van Tilburg (1994) propuso que el famoso *moai* Hoahakananai’a, hoy ubicado en el Museo Británico, pudo haber sido extraído de los depósitos geológicos de esta zona, Lee (1992), quien documentó varios petroglifos alrededor de Vai Atare, sugirió que el arte rupestre en esta área estaba relacionado con la práctica de la extracción de piedra. McCoy (1976, 2014), por su parte, encontró tres fuentes principales en Rano Kau (sitios 2-83, 85, 112) para la extracción de *paenga* y *pae* y, además, dos *paenga* aislados y semiacabados (sitios 2-41, 113). Los sitios en Rano Kau fueron considerados como fuentes de materia prima. La evidencia de la producción de *paenga* y *pae* incluye *poro* enteros y quebrados (usados como cuñas) y fragmentos de azuelas que probablemente se usaron como herramientas de fabricación. Algunas fuentes de *paenga* tienen piedras *in situ* que miden 90 cm de largo, 50 cm por 50 cm, mientras que el *paenga* en el Sitio 2-41 mide 2,45 m de largo, 70 cm de ancho y 35 cm de espesor. Lo más probable es que estos grandes *paenga* se usaran en la construcción de complejos *ahu-moai* (quizás en Ahu Tahira, Vinapu).

Los complejos de Rano Kau y Vai Atare están ubicados dentro del flujo RK2 (González-Ferran *et al.* 2004), creado por la actividad volcánica de Vai Atare Runga. Estas áreas de estudio también contienen lavas porfídicas (benmoreita) del flujo de salida de la caldera de Rano Kau (Vezzoli y Acocella 2009). Las áreas dentro de Rano Kau y Vai Atare muestran evidencia de extracción y reducción de traquidacita y dacita (Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018; Simpson Jr. *et al.* 2018). En Vai Atare, se documentaron 11 lugares y se registró además un sitio importante de *keho* alrededor del cráter del volcán Rano Kau (Tabla 4). Sin embargo, han quedado sin documentar muchas canteras y fuentes de *keho* desde el sudoeste de Vai Atare hasta Kari Kari y ‘Orongo (no incluidos en el área de estudio), que requieren documentación y análisis en el futuro.

A diferencia de la evidencia proveniente de otras canteras y fuentes de herramientas de grano fino, rara vez se encuentran percutores, piedras sin desbastar para azuelas, preformas y concentraciones de desecho de talla (de menos de 20 cm). Aunque en ambas áreas no existen *pu*, hay evidencias de la

Ubicación y # de sitio PGRN/Tipo(s) de sitio (s)	Descripción del sitio
Rano Kau #25/ Fuente y Taller	El complejo de fuentes y talleres de <i>keho</i> más grande de la isla. Se pueden encontrar importantes talleres, con grandes cantidades de lascado, lajas y paredes trabajadas. Un área está explotada intensamente, con lascado que se puede detectar cuesta abajo hacia el cráter. Este <i>keho</i> muy probablemente se utilizó en la construcción de 'Orongo.
Vai Atare #18/ Fuente	Una pared de <i>keho</i> a 3 m de la superficie, dividida en dos partes por una colada reciente. Hay poca evidencia de extracción, con pequeñas cantidades de lascado en la base de la pared. Calidad buena a pobre. Losas delgadas de 1 a 10 cm.
Vai Atare #19/ Fuente	Se encuentra a 10 m al oeste de la PGRN 18, a 5 m de la superficie. Se trata de una columna de <i>keho</i> con lascado ligero (de 4 a 10 cm) alrededor de la base. El punto de extracción se halla debajo de otra corriente de lava no consolidada, de muy baja calidad.
Vai Atare #20/ Fuente	A 20 m al suroeste de la PGRN 19. La piedra es de mejor calidad que la de la PGRN 18 y 19. Hay considerable evidencia de extracción, pero poco lascado (5 a 13 cm). Cuesta abajo se aprecian cantos de mayor tamaño, que resaltan la secuencia de reducción.
Vai Atare #21/ Fuente y Taller	Gran depósito excavado de <i>keho</i> con lascado en su base, cubierto de pasto en su mayor parte. Las piezas más pequeñas son de 1 a 20 cm, con cantos angulados más grandes de 50 a 80 cm.
Vai Atare #22/ Fuente y Taller	Gran complejo cerro abajo de cantos rodados de <i>keho/paenga</i> con cuatro áreas de reducción. Dos de estas áreas presentan gran densidad de lascado y núcleos. Algunas de las piedras removidas presentan cicatrices de extracción, que incluyen canales largos (de 5 cm por 50 cm).
Vai Atare #23/ Cantera y Taller	Gran cantera de cantos angulados (~50) con gran evidencia de extracción, a 1 m sobre la superficie. Se aprecia <i>paenga</i> en grandes bloques de basalto de grano grueso (de 20 cm a 1 m). Algunos de los cantos angulados presentan cicatrices de extracción junto a bloques de piedra finamente terminados. Esta cualidad parece indicar que se trata de un pozo, creado al extraer en un costado de la pared.
Vai Atare #24/ Fuente	Es una larga pared de <i>keho</i> , que presenta poca evidencia de extracción y lascado. Un <i>keho</i> de alta calidad.
Vai Atare #75/ Fuente	Es un taller contemporáneo, con dos pilas de <i>keho</i> grande (de longitud máxima 20 a 50 cm). Este fue un sitio de trabajo para el material usado en la reconstrucción de 'Orongo (Mulloy 1975).

Ubicación y # de sitio PGRN/Tipo(s) de sitio (s)	Descripción del sitio
Vai Atare #76/ Fuente y Taller	Pequeña fuente y gran taller de <i>keho</i> al sur de Mā'ea Hotu Matu'a. Hay múltiples piedras de fuente y lascado esparcido en y alrededor del flujo. Se aprecian rocas más grandes cuesta abajo, que podrían haber sido parte del proceso de reducción.
Vai Atare #77/ Fuente y Taller	Fuente y taller de gran tamaño, que presenta una gran cantidad de lascado al costado de la cara del acantilado. El sendero de desechos de talla se extiende cuesta abajo por unos 10 m hacia el oeste. Al parecer, esta fuente fue explotada intensamente, ya que la roca de origen está a 4 m de la cara del acantilado.
Vai Atare #78/ Fuente y Taller	En un área de árboles hay un <i>puku</i> con lascado de <i>keho</i> en dirección norte-sur sobre su superficie. Está mezclado con un flujo de lava no consolidado, similar al PGRN 19. Por encontrarse este sitio junto al camino, es muy probable que una cantera contemporánea. Sin embargo, algo del lascado de <i>keho</i> presenta una pátina más antigua, lo que sugiere que también fue una fuente y taller antiguo. Al este del camino (7 m), hay un afloramiento rocoso de <i>keho</i> que sirvió de fuente. Esta fuente continúa cuesta arriba por 15 m hasta llegar a otro pequeño taller. Está llena de cantos rodados grandes (de 15 a 75 cm) y pedazos pequeños de <i>keho</i> (1 a 15 cm).

Tabla 4. Sitios geoarqueológicos de Rano Kau y Vai Atare.

recolección de benmoreita en el farellón y en la superficie. Ocasionalmente, y cerca de los sitios de extracción de *keho*, existen otras zonas de cantería para la extracción de bloques vesiculares, entre ellos *paenga* y *pae* (véase también McCoy 1976, 2014). Las láminas de *keho*, tanto en Rano Kau como en Vai Atare, varían entre bloques de 20 cm a 2 m, con muchas fuentes y talleres que presentan amplias áreas de extracción (Figura 7), lo cual es señal de una extracción intensiva de roca (Figura 8). Si bien es evidente que se extrajo una gran cantidad de piedra de *keho* al interior de las áreas de estudio de Rano Kau y Vai Atare, una hipótesis es que la mayor parte de esta roca se usó para construir los muros de las casas y techos voladizos de la aldea ceremonial de 'Orongo, incluyendo su reconstrucción en la década de 1970, para la cual se utilizó material local del área de Rano Kau (Mulloy 1975). En resumen, el PGRN ha encontrado escasas evidencias en estas fuentes y talleres como para sugerir que la piedra de estas dos áreas de estudio se utilizó *in situ* para manufacturar artefactos portátiles.



Figura 7. PGRN#78: Fuente y taller en Vai Atare (Simpson Jr. 2014; la escala es de 2 m).

Conclusión

La evidencia geoarqueológica procedente de 83 sitios del PGRN sugiere que Ava o'Kiri, Pu Tokitoki, la costa sudoeste, Rano Kau y Vai Atare fueron los lugares más importantes para la adquisición de recursos basálticos durante la época ancestral de Rapa Nui. Los más notables son los sitios en Ava o'Kiri y Pu Tokitoki, donde, como en el trabajo de extracción de piedra en Rano Raraku, Puna Pau y Orito, hubo un gran esfuerzo organizacional y de mano de obra en la explotación y reducción de basalto. En estas áreas de estudio, los antiguos talladores de piedra crearon un paisaje antropogénico al explotar los *puku* del interior de múltiples depósitos geológicos, excavar *pu* para hacer pozos de depósitos y reducir prolíficamente el material basáltico en núcleos, piedras a medio desbastar, preformas y, posiblemente, artefactos líticos terminados. A juzgar por esta evidencia física, el PGRN afirma que Ava o'Kiri y Pu Tokitoki sirvieron como importantes puntos focales para la fabricación de herramientas de basalto, en especial picotas y azuelas (*toki*), cuchillos (*hoe*) y



Figura 8. PGRN#25: Fuente y taller en Rano Kau (Simpson Jr. 2014; la escala es de 2 m).

hachas (*ohio*). Por lo tanto, los habitantes de los sitios costeros de *ahu* y los del interior tuvieron un acceso comunitario a los materiales de esos complejos de canteras y talleres (Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018; Simpson Jr. *et al.* 2018).

La adquisición de ese basalto puede haber sido obra de “grupos de trabajo” que visitaban el área permanentemente para extraer la materia prima (Stevenson *et al.* 2000: 68). Probablemente estos grupos de trabajo eran guiados por *tangata maori anga mā'ea* (maestros canteros), quienes eran reconocidos como una clase sociopolítica altamente privilegiada y recompensados por su trabajo especializado con recursos lujosos, como peces, langostas y anguilas (McCoy 2014; Métraux 1940; Simpson Jr *et al.* 2017). Para poder producir la cantidad de material de reducción lítica que se observa en Ava o'Kiri y Pu Tokitoki (junto con otros sitios megalíticos en toda la isla), los maestros canteros contaron aparentemente con el apoyo de un sistema cultural a nivel de toda la isla que valoraba mucho la especialización artesanal. Además, considerando que los sitios en Ava o'Kiri y Pu Tokitoki estuvieron en uso durante cientos de años y que pueden contarse más de 50 sitios, hubo varias generaciones

de maestros canteros que perfeccionaron su oficio a través de décadas de práctica (Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. *et al.* 2018). Muchos de estos expertos eran personas motivadas que buscaban honor, estatus y prestigio (Goldschmidt 1990). De ahí que los *tangata maori anga mā'ea*, cuando recibían el apoyo de los jefes locales, formaban una poderosa unidad económica, ideológica y sociopolítica que, sin duda, dirigió el desarrollo y la evolución de su clan individual, así como de la antigua cultura isleña en general.

A lo largo de la costa sudoeste se desarrolló un complejo minero en el acantilado, con la extracción de *keho*, que se usaba para dar forma a *toki* y *hoe* y adquirir percutores y pigmentos minerales (Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018). Los sitios incluían afloramientos excavados y minas que muestran evidencias de la extensiva extracción y reducción de la piedra. Aparentemente, las canteras y fuentes en Rano Kau y Vai Atare, por la falta de restos arqueológicos *in situ* y la ausencia de artefactos rastreados hacia esas áreas, no se usaron para producir artefactos portátiles (Simpson Jr. 2019a, 2022; Simpson Jr. y Dussubieux 2018). En cambio, la materia prima de Rano Kau y Vai Atare se usó principalmente para construir y reconstruir las casas que se encuentran en la aldea ceremonial de 'Orongo. Si bien aún deben ser exploradas más canteras y fuentes de basalto no documentadas, en las cinco áreas de estudio del PGRN hay un total de 11.842 m² de superficie que fue usado para adquirir y reducir el material basáltico utilizado para elaborar artefactos portátiles y piedras de construcción. Aunque este número es menos del 1 % del tamaño total de la isla, equivale casi a dos canchas de fútbol en superficie, lo que demuestra cuán extensivamente extrajeron y trabajaron los antiguos *rapa nui* la roca basáltica.

Agradecimientos: La financiación para la investigación (2013-2017) provino de la Beca Centenario de la Universidad de Queensland (2013), una Beca Internacional de Investigación de Posgrado (2014) y una Beca de Investigación de la Escuela de Ciencias Sociales (2014). Una Beca de Planificación Estratégica de Arqueología (2015), otorgada al profesor Marshall Weisler, financió el viaje a Rapa Nui en 2015. El Consejo de Monumentos otorgó la autorización para realizar investigaciones geoarqueológicas (permisos N° 003523-14, N° 003524-14, N° 003525-14). Me gustaría agradecer a toda la comunidad Rapa Nui y a todos mis colegas por su apoyo y colaboración. Debo mucho a los editores del *Boletín* y a dos revisores anónimos cuyas sugerencias y ediciones mejoraron enormemente este artículo. Por último, agradezco a la Dra. Andrea Seelenfreund por invitarme a colaborar con el *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*.

Referencias citadas

- Arredondo, M. 2003. *Takona Tatu en Rapa Nui*. Rapanui Press, Santiago.
- Ayres, W., S. Fitzpatrick, J. Wozniak y G. Goles. 1998. Archaeological Investigations of Stone Adzes and Quarries on Easter Island. En: *Easter Island in Pacific Context South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia Stevenson*, editado por C. Stevenson, G. Lee y F. Morin, pp. 304-311. Easter Island Foundation, Los Osos.
- Baker, P. 1993. Archaeological Stone of Easter Island. *Geoarchaeology* 8: 127-139.
- Baker, P. 1998. Petrological Factors Influencing the Utilization of Stone on Easter Island. En: *Easter Island in Pacific Context South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia Stevenson*, editado por C. Stevenson, G. Lee y F. Morin, pp. 279-283. Easter Island Foundation, Los Osos.
- Beardsley, F. y G. Goles. 1998. Sampling the Field: Provenance Studies on Prospective Rock Sources. En: *Easter Island in Pacific Context South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia Stevenson*, editado por C. Stevenson, G. Lee y F. Morin, pp. 284-291. Easter Island Foundation, Los Osos.
- Beardsley, F. y G. Goles. 2001. Tailings from Prehistoric Stone Quarries in the South Pacific. *Journal of Archaeological Science* 28: 587-595.
- Beardsley, F., G. Goles y W. Ayres. 1996. Provenance Studies on Easter Island Obsidian: An Archaeological Application. En: *Archaeological Chemistry: Organic, Inorganic and Biochemical Analysis*, editado por M. Orna, pp. 47-63. American Chemical Society Symposium Series 625, Washington, DC.
- Blair, J. 2009. *Frontiers of Commodity Chain Research*. Stanford University Press, Stanford.
- Earle, T. 2010. Exchange Systems in Prehistory. En: *Trade and Exchange: Archaeological Studies from History and Prehistory*, editado por C. Dillian y C. While, pp. 205-218. Springer, Nueva York.

- Englert, S. 1948. *La tierra de Hotu Matu'a: Historia y etnología de la Isla de Pascua*. Editorial Universitaria, Santiago.
- Englert, S. 1970. *Island at the Center of the World: New Light on Easter Island*. Scribner, Nueva York.
- Fischer, C. y P. Bahamondez. 2011. *Conservation Report Season II. Easter Island Statue Project*. URL: <http://www.eisp.org/3844/>. (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6pyBXqexH>).
- Geiseler, W. 1882. Geiseler's Easter Island Report: An 1880s Anthropological Account. En: *Asian and Pacific Archaeology Series N° 12. Social Science Research Institute University of Hawai'i at Manoa*, editado por W. Ayres. University of Hawai'i Press, Honolulu.
- Goldschmidt, W. 1990. *The Human Career: The Self in the Symbolic World*. Basil Blackwell, Cambridge.
- González-Ferran, O., R. Mazzuoli y A. Lahsen. 2004. *Geología del complejo volcánico Isla de Pascua Rapa Nui (1:30.000)*. Centro de Estudios Volcanológicos, Santiago.
- Hamilton, S. 2007. Rapa Nui Landscapes of Construction. *Archaeology International* 10: 49-53.
- Hamilton, S. 2013. Rapa Nui (Easter Island)'s Stone World. *Archaeology International*, 16: 96-109.
- Hamilton, S., M. Thomas y R. Whitehouse. 2011. Say it with Stone: Constructing with Stones on Easter Island. *World Archaeology* 43: 167-190.
- Haoa, S., L. Gonzalez, T. Shepard, O. Pakarati, T. Gorman, M. Huke y J. Atan. 2007. Proyecto haka hoki i henua - Componente 1 - Transferencia a comunidades indígenas de inmuebles fiscales CONADI. Oficina de Asuntos Indígenas de Rapa Nui, Hanga Roa.
- Harper, V. 2008. *Basalt Compositional Variability on Rapa Nui and its Implication in Artifact Sourcing and Prehistoric Resource Use*. Tesis de magister. California State University, Long Beach.

- Heyerdahl, T. y E. Ferdon Jr. (editores). 1961. *Reports of the Norwegian Archaeological Expedition to Easter Island and the East Pacific. Volumen 1: Archaeology of Easter Island*. Monographs of the School of American Research 24(1), School of American Research, Santa Fe.
- Hixon, S., C. Lipo, B. McMorran y T. Hunt. 2018. The Colossal Hats (Pukao) of Monumental Statues on Rapa Nui (Easter Island, Chile): Analyses of Pukao Variability, Transport, and Emplacement. *Journal of Archaeological Science* 100: 148-157.
- Hodder, I. 2016. *Studies in Human-Thing Entanglement*. Creative Commons Attribution (CCBY 4.0). <http://www.ian-hodder.com/books/studies-human-thing-entanglement>
- Jennings, C., M. Weisler y R. Walter. 2023. An Archaeological Review of Polynesian Adze Quarries and Sources. *Archaeology in Oceania* 58(2): 183-213.
- Lee, G. 1992. *Rock Art of Easter Island: Symbols of Power, Prayers to the Gods*. Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Lee, G. 2000. The Petroglyphs of Ahu Ra'ai. En: *Easter Island Archaeology: Research on Early Rapanui Culture*, editado por C. Stevenson y W. Ayres, pp. 127-138. Easter Island Foundation, Los Osos.
- McCoy, P. 1976. *Easter Island Settlement Patterns in the Late Prehistoric and Protohistoric Periods*. International Fund for Monuments, Nueva York.
- McCoy, P. 2014. The Dressed Stone Manufacturing Technology of Rapa Nui: A Preliminary Model Based on Evidence from the Rano Kau, Maunga Tararaina, and Ko Ori Quarries. *Rapa Nui Journal* 28(2): 5-23.
- Métraux, A. 1940. *Ethnology of Easter Island*. The Bishop Museum, Honolulu.
- Mulloy, W. 1975. *Investigation and Restoration of the Ceremonial Center of 'Orongo*. International Fund for Monuments Bulletin 4, Nueva York.
- Routledge, K. 1919. *The Mystery of Easter Island: The Story of an Expedition*. Hazell, Watson, and Viney, Londres.

- Sellet, F. 1993. Chaîne Operatoire; The Concept and its Applications. *Lithic Technology Newsletter* 18: 106-112.
- Shott, M. 1996. Stage versus Continuum in the Debris Assemblage from Production of a Fluted Biface. *Lithic Technology* 21(1): 6-22.
- Shott, M. 2003. Chaîne Opératoire and Reduction Sequence. *Lithic Technology* 28(2): 95-105.
- Simpson Jr., D. 2014. A Review of Rapa Nui's Geodynamic, Volcanic, and Geologic Evolution. *Apuntes de la Biblioteca William Mulloy* 3: 1-30.
- Simpson Jr., D. 2015a. Identificar la interacción en la prehistoria de Rapa Nui: Modelación del desarrollo de la complejidad social bajo un aislamiento extremo (003523-14; 003523-14; 003523-14). Informe N° 1 para el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Rapa Nui.
- Simpson Jr., D. 2015b. Prehistoric Miners of Rapa Nui. *Revista Moe Varua* 87: 1-5.
- Simpson Jr., D. 2015c. 2014-15 Ph.D. fieldwork report. *Rapa Nui Journal* 29(1): 58-66.
- Simpson Jr., D. 2016a. Identificar la interacción en la prehistoria de Rapa Nui: Modelación del desarrollo de la complejidad social bajo un aislamiento extremo (003523-14; 003523-14; 003523-14). Informe N° 2 para el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Rapa Nui.
- Simpson Jr., D. 2016b. Minas, canteras y artefactos de basalto: Investigación científica aprobada por la comunidad Rapa Nui (Isla de Pascua). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 29: 120-131.
- Simpson Jr., D. 2017. Identificar la interacción en la prehistoria de Rapa Nui: Modelación del desarrollo de la complejidad social bajo un aislamiento extremo (003523-14; 003523-14; 003523-14). Informe N° 3 para el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Rapa Nui.
- Simpson Jr., D. 2018a. Identificar la interacción en la prehistoria de Rapa Nui: Modelación del desarrollo de la complejidad social bajo un aislamiento extremo

(003523-4; 003523-14; 003523-14). Informe N° 4 para el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Rapa Nui.

Simpson Jr., D. 2018b. Identificar la interacción en la prehistoria de Rapa Nui: Modelación del desarrollo de la complejidad social bajo un aislamiento extremo (003523-14; 003523-14; 003523-14). Informe N° 5 para el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Rapa Nui.

Simpson Jr., D. 2019a. *Prehistoric Interaction on Rapa Nui (Easter Island); Modeling the Development of Social Complexity in Extreme Isolation*. Tesis de doctorado. University of Queensland, St. Lucia. <https://doi.org/10.14264/uql.2020.39>

Simpson Jr., D. 2019b. Conducting Responsible and Ethical Archaeological Research on Easter Island: Building Diachronic and Lasting Relationships with the Local Rapanui (Easter Island) Community. *Journal of the Texas Tech University Ethics Center* 3(1): 20-26.

Simpson Jr., D. 2022. La economía política de piedras arqueológicas en Rapa Nui: Identificación de las interacciones económicas, ideológicas y sociopolíticas del período pre-contacto en Rapa Nui. Bajo la Lupa de Chile: Investigación de colecciones patrimoniales del servicio nacional del patrimonio cultural, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Santiago.

Simpson Jr., D. y L. Dussubieux. 2018. A Collapsed narrative? Geochemistry and Spatial Distribution of Basalt Quarries and Fine-grained Artefacts Reveal Communal Use of Stone on Rapa Nui (Easter Island). *Journal of Archaeological Science: Reports* 18: 370-385.

Simpson Jr., D. y V. Lobos Haoa. 2022. *Rapa Nui's Quarries*. Rapa Nui Press, Santiago.

Simpson Jr., D., M. Weisler, E. St. Pierre, Y. Feng y R. Bolhar. 2017. Archaeological Documentation and High-precision geochemistry of the Rua Tokitoki adze quarry and Poike's fine-grained basalt source on Rapa Nui (Easter Island). *Archaeology in Oceania* 53(1): 15-27.

Simpson Jr., D., J. Van Tilburg y L. Dussubieux. 2018. Toki (Adze) and Pick Production During Peak Moai (Statue) Manufacture: Geochemical and Radiometric

- Analyses Reveal Prehistoric Provenance, Timing, and Use of Easter Island's Fine-grain Basalt Resources. *Journal of Pacific Archaeology* 9(2): 11-34.
- Stevenson, C. y S. Haoa. 2008. *Prehistoric Rapa Nui: Landscape and Settlement Archaeology at Hanga Ho'onu*. Easter Island Foundation, Los Osos.
- Stevenson, C., S. Haoa y M. Glascock. 2000. Prehistoric Basalt Mining in the La Pérouse Area of Easter Island. En: *Essays in Honour of Arne Skjoldsvold 75 Years*, editado por P. Wallin y H. Martinsson-Wallin, pp. 61-71, The Kon-Tiki Museum Occasional Papers 5, Oslo.
- Stevenson, C., T. Ladefoged, S. Haoa, O. Chadwick y C. Puleston. 2013. Prehistoric Obsidian Exchange on Rapa Nui. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 8: 108-121.
- Stevenson, C., T. Ladefoged, y O. Chadwick. 2018. Prehistoric Settlement, Ancient Gardens, and Population Dynamics on the Hiva Hiva Lava Flow, Rapa Nui, Chile. En: *Cultural and Environmental Change on Rapa Nui*, pp. 10-31, editado por S. Haoa, K. Ingersoll, D. Ingersoll y C. Stevenson. Routledge, Londres.
- Thomas, M. 2014. Stone Use and Avoidance on Easter Island: Red Scoria from the Topknot Quarry at Puna Pau and Other Sources. *Archaeology in Oceania* 49(2): 95-109.
- Thomson, W. 1891. *Te Pito te Henua*. U. S. National Museum, Washington.
- Van Tilburg, J. 1994. *Easter Island: Archaeology, Ecology, and Culture*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Vargas, P., C. Cristino y R. Izaurieta. 2006. *1.000 años en Rapa Nui: Arqueología del asentamiento humano en la Isla de Pascua*. Editorial Universitaria, Santiago.
- Vezzoli, L. y V. Acocella. 2009. Easter Island, SE Pacific: An End-member Type of Hotspot Volcanism. *Geological Society of America Bulletin* 121: 869-886.
- Weisler, M. y J. Sinton. 1997. Towards Identifying Prehistoric Interaction Systems in Polynesia. En: *Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: An Interdisciplinary Approach*, editado por M. Weisler, pp. 173-193. New Zealand Archaeological Association, Monograph 21, Auckland.



MESOAMÉRICA ANTIGUA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ARQUEOLOGÍA MINERA. ANÁLISIS DIACRÓNICO Y MULTIDISCIPLINARIO

*ANCIENT MESOAMERICA FROM THE PERSPECTIVE
OF MINING ARCHAEOLOGY. DIACHRONIC AND
MULTIDISCIPLINARY ANALYSIS*

Edgar Ariel Rosales¹

Resumen

La arqueología minera o arqueomineralogía analiza las tecnologías, los saberes científicos y los modelos de organización social requeridos para aprovechar los materiales que ofrece el subsuelo y, cuando le es posible, integra los componentes simbólicos recogidos en la tradición oral o las fuentes escritas. La situación de Mesoamérica se encuentra en desventaja comparada con otras áreas culturales de la antigüedad, pero se podría revertir si se evitan ciertos supuestos formulados desde la época colonial y la tradición historiográfica, y se incen-

Abstract

Mining Archaeology or Archaeomineralogy analyzes technologies, scientific knowledge and models of social organization required to take advantage of the materials offered by the subsoil. When possible, it integrates the symbolic components collected in the oral tradition or written sources. In comparison with other ancient cultural areas, Mesoamerica is disadvantaged in this field. However, this could be reversed if certain assumptions formulated since colonial times and the historiographic tradition are avoided, while encouraging new

1. Museo Nacional de Antropología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. edgar_rosales@inah.gob.mx

tivan nuevas investigaciones con una perspectiva multidisciplinaria.

research with multidisciplinary perspectives.

Palabras clave: arqueología minera, Mesoamérica, historicidad, multidisciplinaridad, indicadores directos.

Keywords: mining archaeology, Mesoamerica, historicity, multidisciplinary, direct indicators.

La historia de la humanidad está íntimamente ligada con el subsuelo, no solo por constituir el escenario natural proveedor de recursos estratégicos, sino porque desde épocas tempranas el hombre estableció interrelaciones profundas con este misterioso medio que propició el desarrollo de su creatividad, hasta el punto de conformar una sacralidad telúrica, de la que participan las minas y sus minerales (Eliade 1999). Sin embargo, a diferencia de la agricultura, la caza o la pesca, muchos estudios sobre la minería han caído en uno de dos extremos: subestimados o sobrevalorados. A finales del siglo XIX, se centraron en las obras de arte hechas de una selecta lista de piedras y metales preciosos, cuyo consumo supuestamente aseguraría el sustento y confort de las grandes civilizaciones. Un siglo después, se presta atención a nuevas sustancias, pero se criticó la visión materialista sistémica procesual, con descripciones tan detalladas de objetos y sus contextos que se descuidaron los aspectos supraestructurales de las comunidades mineras (Hodder 1988).

También hay que admitir que, en la reconstrucción histórica universal de la minería, los principales referentes son eurocentristas y de visión astrológico-alquímica (Yeoman 2010). Ulrich von Kalbe, Vannucio Biringuccio, Georg Bauer o Lazarus Ercker dejaron tratados breves donde se vislumbra un tipo de minero, distinto del peón, a medio camino entre lo que hoy llamamos ingeniero geólogo o ensayador de metales. Y posterior al naturalismo renacentista, la observación de terruños fosilíferos condujo a la adopción del término “arqueología minera” para justificar la elaboración de las cronologías iniciales aplicadas a artefactos simbólicos con escasa utilidad doméstica y a la explotación de antiquísimos yacimientos del mundo grecorromano (Rapp 2009).

Con un punto de vista más equilibrado, reconocemos que ya no basta con identificar qué sustancias se empleaban en la antigüedad o cuándo se colocaron órganos para elevar el cascajo hasta la superficie. Antes bien, la arqueología minera se propone como una rama antropológica que analiza, desde perspectivas complementarias, el medio ambiente natural y geológico, las tec-

nologías, los saberes científicos y los modelos de organización social requeridos para aprovechar los materiales que ofrece la superficie terrestre y, cuando le es posible, integra los componentes simbólicos recogidos en la tradición oral o las fuentes escritas (Francovich 2001; Salazar 2004). Sin embargo, todavía depende de las comparaciones entre regiones culturales para afinar sus instrumentos metodológicos y aplicarlos donde difícilmente se percibe el nacimiento de la economía no agraria.

La historicidad basada en edades minerales

Si aceptamos los mitos como antecedente de la arqueología minera, resulta interesante que, en muchos relatos, los orígenes de las razas o las edades de la humanidad se entrelazan con alguna materia de origen mineral. Por ejemplo, *Los trabajos y los días*, de Hesíodo, distinguen entre una Edad del Oro, de la Plata, del Bronce y del Hierro, que posteriormente son reinterpretados en los versos latinos de *Las metamorfosis* de Publio Ovidio (43 a.C.-17 d.C.), en una suerte de antropogonía que marca cuáles oficios inician los hombres en cada era: en la primera aún no conocían la navegación; a partir de la Argétea, Cronos les enseña la agricultura y la arquitectura; en la de Bronce viven en medio del libertinaje y la guerra, y durante la Férrea, su codicia los lleva a explorar el mundo y a incentivar la minería. Centurias más tarde, Jerónimo de Estridón (347-420 d.C.) vuelve al mismo modelo, asociando estas edades al calendario vigente durante el Medioevo.

Una idea análoga se percibe en los períodos babilonios representados por metales colocados bajo la advocación de un astro (Teresi 2004); como vemos, la historicidad resultante de clasificaciones minerales no fue privativa del mundo occidental. En China, el reinado de Huang-Ti (2697-2587 a.C.) correspondió a una edad dorada en la que el Emperador Amarillo enseñó a sus súbditos la escultura en metal y la minería, mientras que Yüan Kang sugirió la conformación de una Edad del Jade (*Yuqi Shidai*) entre la piedra y el bronce, estableciendo su propio sistema cuatrinomial, dos mil años más temprano que el europeo (Wiesheu 2012). Aun así, el mérito lo ostenta Christian Thomsen, quien mostró perspicacia al retomar de los clásicos una secuencia lógica basada en la descripción indirecta de armas y útiles de piedra o metal, para finalmente sustituir la metáfora de las eras asociadas a la degradación moral por un concepto evolutivo positivo del pasado.

Una vez confirmada la utilidad de la excavación estratigráfica, personajes como Sven Nilsson (1787-1883) ampliaron las posibilidades de aplicación del esquema de Thomsen, comparando sistemáticamente instrumentos prehistóri-

cos con especímenes etnográficos, en un intento por determinar el empleo de los primeros y probar la unidad psíquica de los pueblos a través de la historia. Paulatinamente, la difusión de la teoría de las Tres Edades condujo a una estrecha colaboración entre arqueólogos, paleontólogos y geólogos. Parecía que la ruta *ex oriente lux* lograría extender una minuciosa versión tipológica para toda Europa y África (Eiroa 2008). Gordon Childe llegó al punto de constreñir modos de uso específico del cobre-bronce para relacionarlos con la génesis de civilizaciones desiguales, aunque años después tuvo que rectificar su ramificación tecnológica unilineal por su fugaz validez en las contadas provincias que exploró (Daniel 1981).

Si bien es cuestionable que el famoso sistema trinomial danés reivindicque el valor de los modelos basados en los avances tecnológicos, se acepta como un hito en el surgimiento de la arqueología prehistórica científica (Trigger 1982). Varias décadas después, con el advenimiento de la era de los hidrocarburos, el antropólogo Lévi-Strauss (1992) quiso ver una relación entre la civilización y sus fuentes de energía. Mediante el principio de entropía, concibió una categoría termodinámica para distinguir entre sociedades “frías” y “calientes”. Sea como fuere, se formalizó el empleo de un mineral o metal para designar secuencias o etapas de la historia y trazar su correspondencia con regiones culturales representativas (véase Tabla 1).

Aparentemente, la pequeña lista de hitos minero-metalúrgicos de la humanidad y sus cronoculturas va de un puñado de rocas empleadas desde el Paleolítico hasta los minerales radioactivos consumidos en el siglo XXI. Sin embargo, ¿quién acepta que los estudios desarrollados en Gran Bretaña, el Mediterráneo, el Medio Oriente o el norte de África bastan para justificar el rol central de la minería en el devenir histórico universal? ¿Dónde se nota la presencia de las Américas? ¿Fueron ignoradas por no haber experimentado una Edad del Hierro? Al menos el tema se ha investigado con mayor sistematicidad y perspectivas multidisciplinarias en el área andina (Vaughn y Tripcevich 2013).

Año de inicio	Edad de la Humanidad	Traducción / otros nombres	Rocas y minerales	Civilizaciones representativas / regiones culturales
500000 a.C.	<i>Old Stone Age</i>	Paleolítico Edad de Piedra Antigua Epipaleolítico Mesolítico	pedernal, granito, diorita, andesita, cuarzos, obsidiana, óxidos de hierro, fluorita, "eolitos"	Olduvayense, Achelense, Capsiense, Azeliense, Sudáfrica
8000 a.C.	<i>New Stone Age</i>	Neolítico Edad de la Piedra Pulida	halita, ámbar, "ocres", oro	Megalitos europeos, Europa central, Egipto
5000 a.C.	<i>Copper Age</i>	Edad del Cobre Calcolítico Eneolítico	cobre, minerales del cobre, malaquita, azurita, turquesa	Sumerios, Chipre, Península Sinaí, Los Balcanes
3000 a.C.	<i>Bronze Age</i>	Edad del Bronce	casiterita, aleaciones, plata	Fenicios, Micénicos, Anatolia
1400 a.C.	<i>Iron Age</i>	Edad del Hierro	hierro forjado (noric iron), mármol, ónix	Hititas, Chalybdes, Etruscos, Hallstatt, Britania, Dinastía Wei, Zimbabwe, Cultura Nok, Renacimiento Carolingio
1600 d.C.	<i>Coal Age</i>	Edad del Carbón	carbón vegetal o de leña, lignito, antracita	Gran Bretaña, yacimientos de carbón europeos, Revolución industrial
1850 d.C.	<i>Petroleum Age</i> <i>Age of Oil</i>	Edad del Petróleo Auge petrolero	petróleo, hulla, aluminio, kimberlita, mica	Golfo Pérsico, Sudáfrica, India
1950 d.C.	<i>Uranium Age</i>	Era del Uranio	uranio, rocas y minerales radioactivos, litio	Nuevo México, Ontario, Congo Belga, Australia, Siberia

Tabla 1. Las ocho edades del hombre. Reelaborado de Gregory (1982).

Arqueología minera en Mesoamérica

Lastimosamente, los estudios sobre arqueología minera en esta parte del mundo son escasos. Todavía es poca la evidencia directa reunida sobre la actividad extractiva prehispánica, en particular de arquitectura. Tampoco son suficientes los intentos por fundamentar afirmaciones de las narrativas etnohistóricas sobre cómo transformaban los indígenas las sustancias minerales. Por si fuera poco, los especialistas repiten discursos sobre las minas más famosas según criterios colonialistas y con miras a fechar las ulteriores etapas de enriquecimiento técnico (Trujillo 2011). Este estado de la cuestión se puede explicar a partir de tres supuestos que se asumen como verdades:

1. *Los restos materiales de la minería precortesiana son escasos.* Esta idea resulta falsa a nivel de proyectos de investigación publicados. Sabemos

que al interior de cualquier mina las operaciones extractivas más recientes van borrando gradualmente la evidencia de sus primeros excavadores y dejando una estratigrafía confusa. Sin embargo, los últimos datos arqueológicos reunidos en campo y laboratorios abren paso a un universo con gran potencial, lo que incentiva más reconocimientos en áreas antes no exploradas. En cuanto a la aparente escasez de testimonios, recordemos que los secretos mineros siempre han sido celosamente guardados y envueltos por grupos especializados que redujeron al mínimo la elaboración y conservación de textos. Ante la insistencia de los conquistadores por conocer las riquezas metalíferas, es comprensible que los propios indígenas hubiesen cegado los accesos a sus minas y destruido sus documentos y que se negaran a contestar los cuestionarios que incluían las *Relaciones Geográficas* del siglo XVI sobre canteras, petrificaciones, salinas, serranías frías, colores de terreno o tesoros escondidos de cada región o poblado del virreinato (Lizalde 1994).

2. *La minería del México antiguo fue una actividad marginal y con grandes limitaciones.* Ciertamente, los mesoamericanos no poseyeron fraguas ni técnicas equiparables a las naciones del Viejo Mundo, pero eso no significa que el resultado de sus trabajos careciera de relevancia para sus sistemas económicos y culturales. Una actividad marginal nunca conduciría al descubrimiento de creaciones artísticas de temporalidad tan temprana. Por muy “primitiva” o incipiente que fuera, la minería mesoamericana no se limitó al cielo abierto cuando son numerosos los socavones, rebajes, tajos, tiros, galerías estrechas, obras de ventilación y drenaje, además de cerámica, cestería e instrumentos líticos asociados que confirman que las diligencias mineras indígenas constituyeron una tradición milenaria. De hecho, una vez saqueados sus templos y tumbas, los encapados españoles, que en su mayoría carecían de instrucción profesional, tuvieron que recurrir a ciertos procedimientos de los indios para convertirlos en su base tecnológica novohispana (Hagenbeck 2011). En cambio, durante la reconfiguración territorial, las infames condiciones del laboreo en minas que impusieron a los indios contribuyeron a extender la leyenda negra que persigue a esta ocupación como propia de esclavos y grupos marginados.
3. *La minería prehispánica inició tardíamente y se centró en los metales preciosos.* Quienes afirman que, en países como México, la “verdadera” industria minera inicia en el período colonial son historiadores que citan de la legislación que mantuvo monopolísticamente el comercio del oro y la plata (Prieto 1968). Pero es una contradicción total, pues si el metal

apareció en Mesoamérica siglos después de que sus pueblos originarios experimentaron y dominaron las características de la piedra, la arcilla o el hueso para enfrentar las necesidades de su vida cotidiana, ¿cómo hubieran implementado técnicas metalúrgicas en tan poco tiempo? Una cronotipología no se define por el “descubrimiento” de una materia prima, sino por el grado de conocimiento tecnológico que permite su transformación calórica –básico en los tipos cerámicos–. Y en cuanto al dominio de la quincalla, cada día es más notorio que su brillo ocultó el complejo y variado panorama sociocultural en torno a la minería precolombina, haciéndonos olvidar que la colonial tuvo que reiniciar a nivel empírico (Vega 1987) debido a la incompatibilidad de métodos minero-metalúrgicos que trajeron los peninsulares y a que la corona española dejó a la improvisación el progreso económico de este sector (Bethell 2003). En realidad, las comunidades mineras se dirigían por igual a explotar racionalmente elementos y compuestos metálicos y no metálicos, aunque estos últimos nos parezcan sin valor económico estratégico.

Etapas historiográficas. Sin importar nuestra postura ante los supuestos anteriores, es posible distinguir dos etapas historiográficas de investigaciones sobre arqueología minera en Mesoamérica (Herrera 1994):

- *De investigaciones de corte difusionista y de historia de la tecnología antigua.* A partir del siglo XX, Holmes (1900), Hendrichs (1941) y Heizer y Treganza (1944) identificaron las sustancias empleadas y extraídas por los indios de sus minas más cercanas. Nuttall (1901) hace un listado de poblaciones donde nació y trabajó el *chalchihuh- iximatqui*². Las sorprendentes similitudes entre los materiales provenientes de sitios a lo largo de los estados de Oaxaca, Guerrero y Michoacán, y de las culturas costeras de Colombia, Ecuador y Perú, despertaron un interés por el origen de la metalurgia mesoamericana, explicada por contactos marítimos (Rivet y Arsandaux 1946). Años después, se elabora una periodificación adaptada a las ideas de Vere G. Childe en México, con subdivisiones para la gran etapa cultura Lítica (33000 a 4500 a.p.), que J. L. Lorenzo (1968) denominó Arqueolítico, Cenolítico y Protoneolítico. Sin embargo, León-Portilla *et al.* (1978) refuerzan la supuesta jerarquización minera mesoamericana citando fuentes etnohistóricas que colocan a “*la genuina excrecencia amarilla* [el oro]” por delante, seguida por el cobre, la

2. Palabra náhuatl que literalmente se traduce como “aquel que trabaja el chalchihuite”, es decir, un lapidario.

plata, el estaño y el plomo, y dejan al último los minerales no metálicos. Señalan que la tecnología prehispánica se sostuvo en el instrumental de piedra, madera, asta y hueso, junto con el uso del fuego como agente de fracturamiento.

- *De caracterización química de sustancias y de estudio de las posibles entidades políticas en el uso y control de las zonas de producción.* Bajo la dirección de Lorenzo en los laboratorios del Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México, se llegó al análisis composicional de las colecciones líticas que habían reunido distintos proyectos arqueológicos (González Arratia y Mirambell 2014). Los miles de objetos descontextualizados comenzaron a revelar los procesos de obtención y manufactura implicados. Así lo ilustra la obra de Mirambell (1968), Reyes y Lorenzo (1980) y Gaxiola y Clark (1989). Los grados de complejidad tecnológica se inferían a partir de la observación traceológica de las superficies de los artefactos que impulsó Semenov (1981). En el siguiente nivel, varios autores se dieron a la tarea de reconstruir las redes de intercambio, consumo, control de recursos estratégicos, bienes de prestigio y la organización social de la producción artesanal, aunque son pocos los que realmente siguieron el rigor metodológico de la arqueología minera, que regresa a la fase de prospección y busca al interior y alrededor de las vetas las áreas de actividad de los indígenas prehispánicos: Weigand (1968), Langenscheidt (1985), Olmedo y González (1986), Schiavitti (1996) y Pastrana (2007).

Esta distinción historiográfica de las investigaciones en Mesoamérica empata a veces con la arqueomineralogía mundial de Rapp (2009), comenzando por las sustancias favoritas de los ingenieros en minas e historiadores: unos 35 minerales no metalíferos y otros 14 aproximadamente que sí lo son (León-Portilla *et al.* 1978). Para ordenar los más utilizados en el México antiguo, Langenscheidt (1997) armó un cuadro basado en los criterios de la petrología clásica y la mineralogía sistemática de J. D. Dana, las cuales conjugan la composición química y la estructura interna de cada sólido. A continuación, ofrezco una síntesis de la copiosa bibliografía revisada (Torres 2006), aunque trato de incluir investigaciones más recientes.

Minerales. Fue inevitable que la lista iniciara con los elementos nativos codiciados por los invasores europeos: oro, plata, cobre, hierro meteórico y azufre (Bargalló 1966), mientras que el mercurio solo importaba por su intervención en la aleación con plata (Lang 1977). Esto explica por qué los sulfuros pasaron

desapercibidos durante casi tres siglos, hasta que los arqueólogos decidieron analizar muestras de galena, pirita o cinabrio (Gazzola 2005). De la clase óxidos e hidróxidos, hay muchos ornamentos surgidos del *tehuílotl* (cristal de roca). En los museos mexicanos se exhiben soberbios ejemplares mixtecos, cuya técnica de manufactura se comenzó a discutir cuando se comprendió que un cuarzo criptocristalino con dureza de 5,5 a 6,5 grados Mohs pudo ser un útil abrasivo para trabajar los chalchihuites. De tal suerte, calcedonias y ópalos dejaron de ser simples piedras semipreciosas (Serra y Solís 1994).

Magnetita-hematita-ilmenita es la tríada de óxidos de hierro base para crear los pequeños espejos que portaron chamanes o sacerdotes (Rosales 2008), pero sorprende aún más que se hayan impregnado a ciertos restos humanos en Zacatenco o La Venta, o en las paredes del túnel debajo del Templo de la Serpiente Emplumada en Teotihuacan. De acuerdo con las últimas interpretaciones de este pasaje subterráneo, el brillo metálico sirvió para replicar el cielo nocturno estrellado y complementar la proyección de una geografía sagrada a escala reducida (Gazzola 2022).

En las siguientes clases minerales, los antropólogos se centran casi exclusivamente en una sola sustancia. La sal común es el haluro de intercambio comercial por antonomasia (Castellón 2016), pero hay quienes prestan atención a los antiguos usos de las eflorescencias que se producen en los terrenos lagunosos de Texcoco, como el tequesquite (Garritz y Chamizo 1995). Otros representantes multicitados en la arqueología, pese a su diferente composición química y secuencia paragenética, son las malaquitas y turquesas. Ambas cubren toda la gama del espectro azulverde que gustaba a las culturas americanas, desde Oasisamérica hasta las costas del Pacífico sur (Weigand 1993). Y una de las piedras preciosas que confundieron los españoles con “esmeraldas” es la fluorita de la región de Taxco (Bargalló 1966).

Los silicatos –la clase mineral más numerosa en la naturaleza– siempre han captado la atención de los arqueólogos por su conexión con la industria cerámica (Urrutia *et al.* 1994). La paligorskita, mejor conocida como azul maya (Reyes-Valerio 1993) y pigmentos de semejante intensidad, resultaron aptos para la producción de pintura mural. Ahora se sabe que algunos tuvieron que ser importados desde yacimientos localizados a gran distancia (Vázquez *et al.* 2013). Entre los feldespatos, la amazonita reclama su reconocimiento en los trabajos de musivaria (Barrios 2011).

El grupo de las micas tuvo en la época prehispánica más importancia de lo que imaginábamos. Tras una revisión exhaustiva de contextos arqueológicos, parece que solo los habitantes de Monte Albán y Teotihuacan procuraron su almacenamiento masivo; el primero por su cercanía a los yacimientos

abastecedores de biotita y moscovita en los Valles Centrales de Oaxaca, y el segundo por su producción y consumo integrado a los bienes de prestigio que circularon a gran distancia, como los incensarios tipo teatro (Rosales 2022).

Cerramos la lista mineralógica con la jadeíta y la onfacita, piroxenos hasta ahora detectados en la falla de Motagua, Guatemala, quizás el verdadero jade cultural valorado por los mesoamericanos desde hace más de 3.500 años, y que tantas averiguaciones incentivó desde la segunda mitad del siglo XX, desde el centro de Veracruz hasta Costa Rica (Lange 1993). No solo se discuten sus aspectos mineros para su obtención, transporte, manufactura y/o reutilización en talleres –como en Cancún–, sino también los ideológicos, al materializar el complejo simbólico denominado *chalchíhuatl* (Taube 2005).

Rocas. Respecto a las más utilizadas en el México antiguo, después de la vítrea obsidiana y sus múltiples variedades valoradas en sus aspectos bélicos e ideológicos (Pastrana 2007: 13), hay infinidad de riolitas, andesitas y basaltos de grano fino, todas ígneas esenciales para la escultura monumental y la molienda, mientras que para la construcción se han realizado estudios más detallados en torno a las tobas y brechas volcánicas en el Altiplano central (Barba y Córdova 2010), a la par que las areniscas, lutitas y calizas del grupo sedimentario, que caracterizan el paisaje de la península de Yucatán y del Petén (Pujol 2022).

El tecali, un tipo de travertino, fue muy apreciado por los escultores, que sabían aprovechar su propiedad traslúcida (Jiménez *et al.* 2000), aunque como principal materia prima los mesoamericanos usaban las rocas metamórficas bandeadas.

La composición de innumerables obras antropomorfas y zoomorfas talladas en mármol o serpentinita, en diferentes tamaños, así como losas y pendientes, comienza a ser confirmada mediante las últimas técnicas arqueométricas no destructivas (Melgar *et al.* 2018). No menos importante es el estudio de las pizarras, que permite reconstruir una cadena operativa más completa, por registrarse en los contextos arqueológicos en forma de materia prima, finos artefactos completos, desechos y artefactos reutilizados, sobre todo en Teotihuacan (Villa *et al.* 2012) y Pacbitun, Belice (Rapp 2009).

Un último grupo comprende sustancias orgánicas, como el ámbar (Lowe 2005) o el *chapopote* (asfalto) (Márquez y Ramírez 2021) que tuvieron notables funciones en algunas culturas mesoamericanas. Esto demuestra que, desde una perspectiva etnomineralógica, el reino “mineral” conceptualizado en el pensamiento occidental no se ajusta totalmente con la cosmovisión indígena, donde un coral, una resina, una perla, un fósil, una concha o un gas-

trolito son rocas o minerales, pues debido a su dureza, formación o lugar de procedencia son cosas de la tierra, *in tepeioc, in oztoc*, “lo del monte, lo de la cueva”, según explicaron los informantes de fray Bernardino de Sahagún (Dibble y Anderson 1963).

La lista no es exhaustiva, pero de cada mineral o roca se ha propuesto la ubicación de minas, salinas y canteras. En México existe una red de 69 museos temáticos que incluyen guiones totalmente enfocados en la geología, la geofísica, la cartografía, la minería y la paleontología³. Parte de su misión es contar la gran historia y cultura minera nacional, desde sus orígenes hasta el siglo XXI⁴. Si bien las prospecciones para obtener material museable han sido emprendidas por el Servicio Geológico Mexicano y otras instituciones especializadas en ciencias de la Tierra, la validación de los hallazgos desde la perspectiva arqueológica minera sigue en espera.

Períodos culturales abarcados. Durante la larga etapa Lítica ya mencionada, las rocas de fractura concoidea (pedernal, obsidiana, riolita, dacita o cuarcita) se convirtieron en multitud de herramientas indispensables. Pero en cuanto a su obtención, se infiere que, una vez agotado el material de superficie, se seguían las vetas por medio de pozos y galerías a poca profundidad. El uso de seguetas y otras herramientas para lapidarios pudo iniciar en Tehuacán (MacNeish *et al.* 1967).

Posteriormente, ocurre un momento de “destellos” de minerales multicolores apreciados por las sociedades caciquiles del período Preclásico o Formativo (2500 a.C.-200 d.C.). Además de las ofrendas masivas con losas de serpentina, rellenas con arcillas de diferentes colores (Magaloni y Filloy 2013), los olmecas fueron los pioneros de una red mercantil que llegó a tener un alcance panmesoamericano, por donde circulaba jade cultural y demás bienes de prestigio que dependían de las habilidades desarrolladas por proto mineros-lapidarios. En Teopantecuanitlán, Guerrero, hubo un incipiente taller lapidario (Niederberger 2002), mientras que en el sur de la costa del golfo de México se visualiza con nuevas perspectivas la extracción planificada, la producción y el consumo de serpentinas a partir de la revisión de yacimientos y objetos arqueológicos mediante la petrografía, la difracción de rayos X, la activación neutrónica y la técnica PIXE. Incluso se propone que los *clefts* –rasgo

3. Se puede consultar la presentación “Museos: Historia y cultura minera”, elaborada por la Dirección General de Desarrollo Minero, Secretaría de Economía, agosto de 2021, disponible en <https://www.economia.gob.mx>

4. En 2014 se abrió al turismo una mina en Taxco de Alarcón, Guerrero, presentada como un espacio donde los indios prehispánicos removieron toneladas de piedra para extraer plata, además de oro, plomo, zinc y cuarzo. Se asegura que logró su conservación gracias a que durante siglos solo se habían trabajado sus primeros 150 metros.

recurrente en la iconografía olmeca— podrían corresponder a las cañadas en cuyo fondo hay depósitos de piedra verde (Jaime *et al.* 2012).

Para el horizonte Clásico (150/200-900 d.C.), se multiplican los sitios donde se manifiesta un consumo de recursos minerales que rebasan el ámbito doméstico o familiar. Las élites de Monte Albán, Calakmul, Copán o Teotihuacan incorporaron el brillo, el color o la dureza de los minerales a su iconografía del poder. Respecto a este último megasitio, además del proceso de urbanización temprana, nos interesa verificar tres puntos de su hipotética zona fronteriza, donde se explotaron minas con intensidad: 1) la sierra de las Navajas, por su obsidiana; 2) la Sierra Gorda, por el cinabrio y 3) varias partes de Zacatecas, por los granates y otros materiales finos. En nuestro cuadro cronológico, el norte de México cobra importancia, pues la región de Chalchihuites y, posiblemente, Mazapil y Concepción del Oro, fueron colonizados por mineros rastreadores en fecha temprana —quizá 350 d.C.—. Desde entonces, y en adelante, estas provincias abastecedoras de recursos escasos de lujo se integraron al antiguo sistema mundial mesoamericano (Weigand 1993; Fenoglio 2011).

Posterior a la caída de los grandes centros (c. 500-900 d.C.), Tula se alza como la capital de los extraordinarios artífices en el Altiplano central de México, aunque su fama todavía se sustenta en las fuentes históricas que atribuyen a Quetzalcóatl y a sus discípulos los más antiguos logros de la orfebrería y de la obra de cantera (León-Portilla *et al.* 1978.). En cambio, sitios menos conocidos —como San José Ixtapa, Estado de México— sí cuentan con los indicadores arqueológicos y toponímicos propios de centros de producción de mercurio, como hornillos rústicos, restos de piedra quemada y de mezclas de mena y cal, así como anomalías magnéticas que indican las zonas de calentamiento (Barba y Herrera 1986).

Para el último período, el Posclásico (900-1521 d.C.), los mexicas y tarascos no solo son los consumidores mayoritarios de bienes suntuarios de origen mineral, sino que controlaban el acceso a los yacimientos ubicados en su entorno inmediato y en lugares distantes. La evidencia arqueológica recuperada de boleos (es decir, depósitos aislados de buena ley) y ponderada en laboratorios parece corresponder con lo que declaran la *Matrícula de Tributos* (Litvak 1971) o el *Lienzo de Jucutácato* sobre los gremios de orfebres (Torres y Franco 1996). Se ha documentado un taller lapidario en Otumba, donde se usaban perforadores de obsidiana, cuarzo y pedernal, así como carrizo y el árbol de chechén para abrillantar piedra dura (Charlton 1993).

Me parece pertinente retomar aquí la propuesta de tres estadios de las operaciones mineras que propuso Langenscheidt (1988) según sus apreci-

aciones de los contextos mesoamericanos. El primero se limitaba a una recolección de rocas y minerales a flor de tierra; el segundo estadio se basaba en los tajos a cielo abierto, y el tercero correspondía a las explotaciones subterráneas, donde ya había un dominio de la técnica de martilleo, iluminación, acarreo, entibación, desagüe, ventilación, diseño y producción de implementos y herramientas. Aunque sus estadios no se excluyen necesariamente, el autor casi los hace corresponder con un período olmeca, uno epiolmeca y un último “de auge minero prehispánico y su final”.

La multidisciplinariedad como camino a seguir

Los datos procedentes de tan diversos sitios, temporalidades y disciplinas nos llevan por caminos alternos a la arqueología minera, que no siempre se enfoca en el estudio de la materialidad. En otras palabras, la reconstrucción de esta actividad económica y sociocultural casi siempre se ha hecho a partir de la etnohistoria o la toponimia. Algo parecido sucede con el análisis de los materiales líticos mediante técnicas arqueométricas en busca de una caracterización geoquímica, fechamientos o firmas isotópicas a contrastar con reportes de ingenieros geólogos. Para ubicar centros mineros, si bien las propuestas resultantes son más confiables que la mera especulación, todavía es insuficiente para superar las descripciones que asumen una frugalidad extractiva como probable filosofía prehispánica dominante, o las continuidades y cambios asociados a la tecnología de producción de un mineral que, a su vez, daba vida a una especialización artesanal.

No es que pretenda generalizar, y mucho menos despreciar los trabajos aportados por los precursores de esta línea de investigación. Simplemente señalo lo común que ha sido abordar la minería prehispánica en Mesoamérica de manera indirecta. El reto actual es lograr una verdadera articulación entre a) los datos arqueológicos recogidos de primera mano en campo y en laboratorio, b) los que aportan las fuentes etnohistóricas y c) los estudios iconográficos.

Indicadores arqueológicos directos. Además del “desciframiento” estratigráfico de las bocaminas y galerías subterráneas multinivel, llenas de lenticulas y reocupaciones, a nivel de superficie es importante ir en pos de la ubicación de restos arquitectónicos colindantes a los criaderos. Las más modernas prospecciones aspiran a profundizar en los estudios especializados en la entibación o la ergología minera, pues abren la posibilidad de fechar contextos e identificar variantes locales de un sistema de producción minero mesoamericano. Mientras se confirma la existencia de un campamento minero dentro del territorio de la antigua Mesoamérica, nos hemos de conformar con los espacios de

concentración de desechos primarios, posibles talleres donde se preparaban preformas, núcleos o bloques transportables y almacenables en los grandes asentamientos. Así se ha estimado qué tan intensa fue la producción en cierta época, la variabilidad de productos a nivel local y regional, o si se trató de un trabajo a tiempo completo, intermitente o estacional. Sería más interesante si encontráramos en los socavones nichos o restos materiales parecidos de contenido cúllico prehispánico, o al menos ofrendas, como todavía se depositan a las entidades espirituales del área andina.

En una disciplina donde francamente se privilegia el estudio morfológico de las herramientas o de sus huellas de uso, es una necesidad aproximarnos mediante evidencia de tipo bioantropológico, pues es una clave fundamental para definir las identidades socioculturales implicadas. Nos preguntamos: ¿cuáles fueron los grupos sociales participantes en el laboreo? Es interesante que para Mesoamérica ya se haya propuesto la presencia de niños (Hendrichs 1941). Así también, ¿dónde están o quiénes eran los mineros o prospectores que emprendían una expedición para obtener la materia sagrada desde las entrañas de la Tierra? ¿Cuáles enfermedades asociadas a su ocupación padecieron? Dado que la minería transforma dramáticamente un paisaje, ¿es posible evaluar el impacto ambiental de su entorno en época prehispánica? Los restos humanos registrados y analizados por arqueólogos y antropólogos físicos al interior de minas nos darán la respuesta.

Fuentes etnohistóricas. Pese a todas las complicaciones epistemológicas y metodológicas que implica acercarse a los sistemas de pensamiento indígena, no nos precipitemos a concluir que los de la época prehispánica tal vez están perdidos para siempre, y que toda explicación o modelo interpretativo que se ofrezca será una extrapolación directa con el mundo europeizante, alejada de la verdadera transformación histórica de aquellas sociedades mineras. A menudo, en los inventarios y crónicas del siglo XVI se halla la clave para entender por qué se intensificó la producción de ciertos objetos y no de otros. En los nombres mismos asignados a la mineralia americana, se refleja aquello que era importante para los pueblos originarios (Feldman 1973). Con nuevos cuestionamientos se logran verificar ciertas hipótesis en torno a la organización social, la identidad étnica y las prácticas rituales asociadas a la cosmovisión del mundo mineral indígena que los europeos alcanzaron a conocer y plasmar en un escrito. Algunos trabajos que integran la dimensión simbólica nos recuerdan no solo la existencia de los sistemas binarios, sino la importancia del laboreo minero para asegurar la estabilidad de la entera sociedad. Tal es el caso del oro, incorruptible e inmortal como los dioses, que se opone a la corrosión de los demás metales, y cuyo consumo, incluso en el

campo de la medicina, reafirmaba la hegemonía de México-Tenochtitlan (Torres Montúfar 2015).

Estudios iconográficos. Siguiendo la propuesta metodológica multidisciplinaria, aspiramos que la iconografía aporte más al cuadro de la minería prehispánica reconstruida. La discusión en torno a la inexistencia de milenarios códigos escriturarios mesoamericanos nos obliga a mirar hacia las imágenes plasmadas en esculturas, códices, estelas, artefactos líticos o metálicos, que años atrás los arqueólogos interpretaban como grabados o diseños decorativos. Pero ahora, el amplio repertorio de elementos que se registran, principalmente en la pintura mural y en objetos portátiles inusitados, ofrecen una gama que va de la representación de la percepción física del mundo mineral al simbolismo polisémico limítrofe con la escritura. El mismo color de los pigmentos y demás propiedades ópticas y químicas de cada sustancia esperan ser traducidas como símbolos o hierofanías simples (una espada, una montaña o una piedra) de un ritual o discurso ancestral que enaltecía la posición preeminente y de prestigio de las élites que auspiciaban las diligencias relacionadas con la minería. Estamos de acuerdo con Heather Lechtman (1975) cuando propone que “las tecnologías son sistemas de creencias en sí mismas”, donde las propiedades simbólicas de los recursos minerales y sus transformaciones encontrarían su lugar en un esquema cosmológico perfectamente articulado.

Por lo tanto, para la comprensión de todas las dimensiones referidas, será necesario que la arqueomineralogía trabaje de manera estrecha con la arqueometría, la arqueología de la producción y la arqueología cognitiva. En palabras de Blanca Maldonado (2018), se obtendría una perspectiva multienfoque del fenómeno minero.

Para ir cerrando este ensayo, ejemplificaré con cuatro trabajos donde se recurre a varios tipos de fuentes para reconstruir el escenario que enmarca las tareas mineras en la Mesoamérica precolombina. El primero, emprendido por el Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA), vio una oportunidad en la región de Zináparo –cuya etimología purhépecha *thzinapu* significa “piedra negra”–. En efecto, se confirmó arqueológicamente el desarrollo de operaciones técnicas subterráneas y a cielo abierto, junto con áreas de habitación y talleres vinculados con la obsidiana. Tras meses de registro de cada sitio, y análisis en laboratorio, se concluyó que la explotación sistemática inició a finales del Clásico (de 600 a 850 d.C.). Además, en los diferentes contextos se observaron los “engranajes” socioeconómicos y políticos que estructuraban a las sociedades prehispánicas del centro-norte de Michoacán (Darras 1999).

A diferencia del caso anterior, la reconstrucción arqueológica de las dinámicas que ocurrieron en México-Tenochtitlan se complican al tratarse de una ciudad prehispánica cuyas ruinas fueron completamente cubiertas e invisibilizadas por el asentamiento de los españoles. No obstante, durante las cinco temporadas de exploraciones del Proyecto Templo Mayor (1979-1997) se reunieron numerosos datos, mediante análisis petrográficos y consulta de cartas geológicas, para lograr verificar de dónde se sacaron los tezontles, los basaltos, las andesitas, las calizas, la cal y la arena necesarios para ampliar el Recinto Sagrado, según los deseos del señor Motecuhzoma Ilhuicamina (López Luján *et al.* 2003). Los datos contenidos en las fuentes históricas del siglo XVI se complementaron con los recorridos entre los yacimientos litológicos de la cuenca de México. Así fue como se concluyó que todas las materias primas se extrajeron de canteras ubicadas en las mismas riberas del sistema lacustre y que fueron transportadas en canoas, en un radio que no excede los 22 km desde la antigua megalópolis de Tenochtitlan-Tlatelolco.

El tercer caso, desarrollado por Dorothy Hosler (2005), se convierte en una referencia obligada para el análisis de la metalurgia como antecedente del trabajo de Blanca Maldonado (2018) sobre la fundición de cobre en la zona de Itziparatzico. Hosler comienza por la consulta del *Lienzo de Jicalán* y las colecciones arqueológicas resguardadas en el Museo Regional de Guadalajara. Poco a poco ubica yacimientos en lo que denominará la “zona metalurgista del occidente” de México y un cinturón de cobre (calcopirita), escenario propicio para el desarrollo de la tradición metalúrgica en Mesoamérica. Pero va más allá de los análisis de composición química de las aleaciones o el diseño formal de los artefactos. Hace énfasis en que, durante la elaboración de los objetos metálicos, el grupo especializado y reducido de artesanos pretendía destacar las propiedades ópticas y sonoras, según la visión de la clase dominante que definía lo sagrado a partir de rituales. Su investigación aterriza en una periodificación basada en lo material (argollas, cascabeles, agujas, hachas, anzuelos y punzones), sin excluir una parte interpretativa, donde concluye que los artefactos de metal fueron rasgos clave en la simbolización del poder político y social ostensible.

Mi cuarto y último ejemplo se centra en el *metzcuítlatl* (palabra náhuatl que corresponde a la mica). Como materia especular, era de fácil obtención desde el período Formativo. Sus frágiles y livianas láminas se desprenden de las abundantes rocas pegmatitas, aunque el trayecto a recorrer hasta los yacimientos de ciertas especies micáceas implicaba una compleja organización social y contactos entre teotihuacanos, zapotecos y mayas. En el aspecto simbólico, hay adornos zoomorfos inusitados (Figura 1), hechos de minerales ver-



Figura 1. Ornamentos de mica, encontrados en Huamelulpán, sitio de la Mixteca oaxaqueña (c. 200 d.C.). Cortesía M. Winter.

miculares, una clase de mierda buena e inodora⁵. Más sobresaliente fue que el brillo ambarino de la flogopita o el plateado de la moscovita representó una posible dicotomía asociada a las divinas excrecencias del sol (amarilla) y la luna (blanca). Para cuando se descubre el trabajo de los metales, los mexica del Posclásico sustituyeron el quebradizo *metzcuítlatl* por la resistencia del oro y la plata, igualmente refulgentes (Rosales 2022).

Conclusiones

El interés por la arqueología minera en Mesoamérica no se remonta a más de una centuria. En un primer momento, los especialistas que abordaron el problema fueron ingenieros geólogos, economistas e historiadores que concebían el período prehispánico de la minería en un estadio primitivo, insignificante, que

5. Es interesante que los taínos reconocen el *guanín* (aleación oro-cobre) por su olor putrefacto, y la asocian a la luna cobriza menguante (Falchetti 1999).

terminó abruptamente con la llegada de los conquistadores, constructores de un modelo extractivista que, potenciado tecnológicamente, persiste hasta hoy como sociedades muy cerradas (Sariego 1988). Consecuentemente, todavía se repite que un país latinoamericano rico en recursos minerales despegó en esta pujante actividad económica hasta el siglo XVI, cuando lo cierto es que, al menos en México, es anterior en más de un milenio a la época colonial.

El panorama anterior no es la excepción para la Mesoamérica antigua, pues nos redirige a una de las críticas más severas a la arqueología minera desarrollada en todo el mundo: la tendencia a incorporar una terminología con categorías derivadas de la economía política moderna, especialmente de tipo formalista y objetivista. En ese contexto, es común equiparar la tecnología con simples herramientas y hacer a un lado la naturaleza extracultural de la metalurgia preindustrial y demás actividades afines al manejo de rocas y minerales.

En sus inicios, el estudio de la minería mesoamericana se apoyó en las narrativas etnohistóricas o la tradición oral indígena, que abordan los criaderos más famosos, mientras que la validación incondicional de cualquier descripción hecha por los españoles para presentar el mundo subterráneo de los indios minimizó durante décadas la necesidad de desarrollar nuevas pesquisas arqueológicas en torno al tema. Además, tal como sucede en el área andina, las huellas de laboreo rara vez se han conceptualizado como un ámbito de investigación autónomo de la metalurgia o la lapidaria (Salazar y Vilches 2014).

Es cierto que la arqueometría y la arqueología cognitiva están logrando avances para caracterizar las sustancias minerales aprovechadas en época prehispánica y diferenciar entre necesidad de consumo, prestigio y valores representados en las materias primas y objetos magistralmente terminados. Sin embargo, la comprensión del fenómeno minero no alcanzará todas sus dimensiones mientras se siga explicando como un problema de escala o tipo de especialización. No se puede ni debe aislar lo económico de los demás ámbitos de la vida. Hasta la literatura etnográfica mundial sirve como fuente de inspiración e hipótesis antes no concebidas.

Podría parecer demasiado ambicioso la reconstrucción de la minería precolombina que se articuló a lo largo de cinco o más milenios, cuando ni siquiera entendemos bien hasta qué grado estuvieron involucradas las sociedades estatales –por ejemplo, mexica o tarasca– o las comunidades locales en la obtención, la transformación, el transporte, el consumo o la redistribución de las diferentes sustancias que captaron su atención. Sin embargo, confirmar la ubicación de asentamientos prehispánicos quizás contribuya a resolver otros problemas relacionados con la actividad minera, como los movimientos migratorios que hubo hacia la accidentada región cultural del occidente de México.

Los hallazgos registrados a lo largo de los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero, riquísimos en recursos minerales, parece que atrajeron poblaciones provenientes de Zacatecas, del Altiplano central, la costa del Golfo y el noroeste de Sudamérica.

Pese a que la actividad minera consta de subfases que no siempre se logran diferenciar en un análisis arqueológico holístico, estamos convencidos de que la investigación multidisciplinaria es capaz de superar la invisibilización de ciertas prácticas culturales mineras y que nos dará elementos para demostrar que existió una unidad fundamental entre tecnología e ideología, y que, al mismo tiempo, adquirió importancia en la justificación sagrada del poder en Mesoamérica.

Es urgente que recurramos a aproximaciones directas de los contextos arqueológicos que aún se conservan. De lo contrario, corremos el riesgo de perder nuestros principales indicadores, toda vez que continúa la destrucción sistemática de lo que debería ser reconocido como patrimonio geológico, minero o industrial. ¿Cómo conservar el recuerdo de las divinidades ancestrales o secretos que encierra el mundo subterráneo de los habitantes prehispánicos, o siquiera entender las estrategias de dominio, resistencia y continuidad cultural de los antiguos mineros y sus familias? (Cf. Montero 2011). En el Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México se hace un esfuerzo por presentar al gran público vestigios de la minería prehispánica, entre ellos percutores ovoidales, hachas, formones de arenisca y recipientes con pigmentos, procedentes de los sitios de La Quemada, Ranas y Toluquilla.

Es innegable que la arqueología minera todavía se desarrolla de manera muy aislada, sesgada y dispersa, pero varios especialistas del mundo están rectificando el camino, y ya no dirigen sus esfuerzos a resolver problemáticas diversas, sino complementarias. Solo así la reconstrucción de los procesos de búsqueda y explotación de los yacimientos minerales, la transformación de paisajes en áreas de extracción y los centros productivos especializados en metalurgia, lapidaria, escultura y afines, serán un mejor medio para entender y explicar un contexto social lleno de complejidades culturales e históricas. Espero que este ensayo haya despertado el interés por intensificar tales investigaciones.

Referencias citadas

Barba, L. A. y J. L. Córdova. 2010. *Materiales y energía en la arquitectura de Teotihuacán*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Barba, L. y A. Herrera. 1986. San José Ixtapa: Un sitio arqueológico dedicado a la producción de mercurio. *Anales de Antropología* 13: 87-104.
- Bargalló, M. 1966. *La química en México: La química inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Barrios, A. 2011. *Estudio arqueométrico de la amazonita del sitio arqueológico de Tingambato, Mich. (500-900 d.C.) por medio de las técnicas de espectrometría infrarrojo, raman y de microsonda electrónica*. Tesis de maestría en geociencias y planificación del territorio. Departamento de Geología, Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia.
- Bethell, L. 2003. *Historia de América Latina: América Latina Colonial*. Crítica, Barcelona.
- Castellón, B. 2016. *Cuando la sal era una joya: Antropología, arqueología y tecnología de la sal durante el Posclásico en Zapotitlán Salinas, Puebla*. Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Charlton, C. 1993. Obsidian as Jewelry: Lapidary Production in Aztec Otumba, Mexico. *Ancient Mesoamerica* 4: 231-243.
- Daniel, G. 1981. *Historia de la arqueología: De los anticuarios a V. Gordon Childe*. Alianza, Madrid.
- Darras, V. 1999. *Tecnologías prehispánicas de la obsidiana: Los centros de producción de la región de Zináparo-Prieto, Michoacán*. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, México.
- Dibble, C. E. y A.J. O. Anderson (eds.) 1963. *Florentine Codex, General history of things of New Spain, in thirteen parts, by Fray Bernardino de Sahagún, Libro 11, Parte XII, 'Early Things'*, University of Utah Press, Salt Lake City.
- Eiroa, J. 2008. *Nociones de prehistoria general*. Ariel, Barcelona.
- Eliade, M. 1999. *Historia de las creencias y las ideas religiosas: De la Edad de Piedra a los misterios de Eleusis*, Vol. 1. Paidós Orientalia, Barcelona.

- Falchetti, A. 1999. El poder simbólico de los metales: la tumbaga y las transformaciones metalúrgicas. *Boletín de Arqueología* 14 (2): 53-82.
- Feldman, L. 1973. Stones for the Archaeologist. En: *Studies in Ancient Mesoamerica*, editado por J. Graham. Archaeological Research Facility, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.
- Fenoglio, F. 2011. *Minería en la cultura Chalchihuites: Un modelo para armar*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Col. Científica 571.
- Francovich, R. 2001. Arqueología minera. En: *Diccionario de arqueología*, editado por R. Francovich y D. Manacorda, pp. 234-239. Crítica Arqueología, Barcelona.
- Garritz, A. y J. A. Chamizo. 1995. *Del tequesquite al ADN: Algunas facetas de la química en México*. Fondo de Cultura Económica, CONACYT, México. Col. La Ciencia para Todos 72.
- Gaxiola, M. y J. Clark (Coords.) 1989. *La obsidiana en Mesoamérica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Col. Científica 176.
- Gazzola, J. 2005. Uso y significado del cinabrio en Teotihuacan. En: *Memoria de la Segunda Mesa redonda de Teotihuacan: La costa del Golfo en tiempos teotihuacanos: Propuestas y perspectivas*, editado por M. A. Ruiz y A. Pascual, pp. 541-569. Instituto Nacional de Antropología e Historia, CONACULTA, México.
- Gazzola, J. 2022. Cinabrio y mercurio en Teotihuacan, y en particular bajo el túnel del templo de la Serpiente Emplumada. *Journal de la Société des Americanistes* 108(1): 83-115.
- González Arratia, L. y L. Mirambell. 2014. Estudio de la litica arqueológica en Mesoamérica desde el Departamento de Prehistoria. En: *Estudio de la litica arqueológica en Mesoamérica*, coordinado por L. Mirambell y L. González Arratia, pp. 33-53. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Grégory, C. E. 1982. *A Concise History of Mining*. Pergamon Press, Nueva York.
- Hagenbeck, F. 2011. El éxtasis de los minerales. En: *Minerales de México*, pp. 12-55. Mineralia, México.

- Heizer, R. y E. Treganza. 1944. Mines and Quarries of the Indians of California. *California Journal of Mines and Geology* 40: 291-359.
- Hendrichs, P. 1941. Datos sobre la técnica minera prehispánica. *El México Antiguo: Revista Internacional de Arqueología, Etnología, Folklore, Prehistoria, Historia Antigua y Lingüísticas Mexicanas* 5: 311-328.
- Herrera, A. 1994. Minería prehispánica en la Sierra Gorda. En: *Sierra Gorda: Pasado y presente: Coloquio en homenaje a Lino Gómez Canedo, 1991*, pp. 35-46. Fondo Editorial de Querétaro, Querétaro.
- Hodder, I. 1988. *Interpretación en arqueología*. Crítica, Barcelona.
- Holmes, H. 1900. The Obsidian Mines of Hidalgo, Mexico. *American Anthropologist* 2(3): 405-416.
- Hosler, D. 2005. *Los sonidos y colores del poder: La tecnología metalúrgica sagrada del occidente de México*. El Colegio Mexiquense, Toluca.
- Jaime, O., D. Tenorio, T. Calligaro, J. C. Cruz y M. Jiménez. 2012. Estudio de serpentina olmeca: Extracción, producción y consumo de piedra verde durante el Formativo temprano y medio en el sur de la Costa del Golfo. En: *El jade y otras piedras verdes: Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, editado por W. Wiesheu y G. Guzzi, pp. 55-80. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Jiménez, O., R. Sánchez y J. Robles. 2000. El tecali, un tipo de travertino: Petrografía y uso arqueológico. *Arqueología, Revista de la Coordinación Nacional de Arqueología del INAH* 24 (Segunda Época): 129-143.
- Lang, M. F. 1977. *El monopolio estatal del mercurio en el México colonial (1550-1710)*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Lange, F. (ed.) 1993. *Precolumbian Jade: New Geological and Cultural Interpretation.*, University of Utah Press, Salt Lake City.
- Langenscheidt, A. 1985. Bosquejo de la minería prehispánica de México. *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología* 2(1): 27-58.

- Langenscheidt, A. 1988. *Historia mínima de la minería en la Sierra Gorda*. Rolston, Bain, Windsor, México.
- Langenscheidt, A. 1997. La minería en el área mesoamericana. *Arqueología Mexicana* 5(27): 6-15.
- Lechtman, H. 1975. Style in Technology: Some Early Thoughts. En: *Material Culture: Styles, Organization and Dynamics*, editado por H. Lechtman y R. Merril. Proceedings of the American Ethnological Society, West Publishing, Cambridge.
- León-Portilla, M., J. Gurría, R. Moreno y E. Madero. 1978. *La minería en México: Estudios sobre su desarrollo histórico*. Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Lévi-Strauss, C. 1992. *Tristes trópicos*. Paidós, Barcelona.
- Litvak, J. 1971. *Cihuatlán y Tepecoacuilco: Provincias tributarias de México en el siglo XVI*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Lizalde, E. 1994. Primera estación: Siglo XVI: Antecedentes del mundo indígena. En: *Antología minera en México*, editado por J. Moctezuma Barragán y S. Peláez Farell, pp. 22-27. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, México,.
- López Luján, L., J. Torres y A. Montúfar. 2003. Los materiales constructivos del Templo Mayor de Tenochtitlan. *Estudios de Cultura Náhuatl* 34: 137-166.
- Lorenzo, J. L. 1968. *La etapa lítica en México*. Departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Lowe, L. 2005. *El ámbar de Chiapas y su distribución de Mesoamérica*. Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- MacNeish, R., A. Nelken e I. Johnson, 1967. *Non-Ceramic Artifacts: The Prehistory of the Tehuacán Valley*, Vol. II. University of Texas Press, Austin.
- Magaloni, D. y L. Filloy. 2013. *La Ofrenda 4 de La Venta: Un tesoro olmeca reunido en el Museo Nacional de Antropología: Estudios y catálogo razonado*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

- Maldonado, B. 2018. *Tarascan Copper Metallurgy: A Multiapproach Perspective*, Archaeopress Publishing, Londres.
- Márquez, E. y G. Ramírez. 2021. El uso de chapopote entre los antiguos habitantes del sitio arqueológico Cha Pet de Altamita, Tamaulipas. *Cuicuilco, Revista de Ciencias Antropológicas* 27(79): 275-298.
- Melgar, E., R. Solís y H. Monterrosa 2018. *Piedras de fuego y de agua: Turquesas y jades entre los nahuas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Mirambell, L. 1968. *Técnicas lapidarias prehispánicas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Col. Científica 25.
- Montero, I. 2011 *Nuestro patrimonio subterráneo: Historia y cultura de las cavernas en México*. Dirección de Estudios Históricos, CONACULTA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Niederberger, C. 2002. Nácar, jade y cinabrio: Guerrero y las redes de intercambio en la Mesoamérica antigua (1000-600 a.C.). En: *El pasado arqueológico de Guerrero*, editado por C. Niederberger y R. Reyna, pp. 175-223. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Gobierno del Estado de Guerrero, CONACULTA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Nuttall, Z. 1901. Chalchihuitl in Ancient Mexico. *American Anthropologist* 3(2): 227-238.
- Olmedo, B. y J. González. 1986. Áreas de actividad relacionadas con el trabajo del jade. En: *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, editado por L. Manzanilla, pp. 75-101. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Pastrana, A. 2007. *La distribución de la obsidiana de la Triple Alianza en la Cuenca de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Col. Científica 517.
- Prieto, C. 1968. *La minería en el Nuevo Mundo*. Ediciones de la Revista de Occidente, Madrid.

- Pujol, LI. 2022. La explotación de recursos líticos en el entorno geológico del sitio prehispánico de Sihó (Yucatán) a través del análisis físicoquímico de los metales de caliza. *Estudios de Cultura Maya* 59: 85-115.
- Rapp, G. 2009. *Archaeomineralogy*. Springer Verlag, Berlín.
- Reyes, M. y J. L. Lorenzo, 1980. *Relaciones petrográficas entre un grupo de artefactos líticos y su posible lugar de origen*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Col. Científica 382.
- Reyes-Valerio, C. 1993. *De Bonampak al Templo Mayor: El azul maya en Mesoamérica*. Siglo XXI, Agro, ASEMEX, México.
- Rivet, P. y H. Arsandaux. 1946. *La metallurgie en Amérique pré-colombienne*. Institut d'Ethnologie, París. Travaux et Mémoires 39
- Rosales, E. A. 2008. Pigmentos, micas y espejos guerrerenses: Uso e intercambio de recursos minerales en el mundo mesoamericano. En: *III Mesa Redonda: El conocimiento antropológico e histórico sobre Guerrero: Reflexiones sobre la investigación multidisciplinaria e integral y su impacto social*, coordinado por R. Reyna. Grupo Multidisciplinario de Estudios de Guerrero, pp. 1-18. CONACULTA, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Rosales, E. A. 2022. La mica: Usos y distribución de un recurso alóctono en Teotihuacan. *Cuicuilco, Revista de Ciencias Antropológicas* 28 (82): 219-254.
- Salazar, D. 2004. Arqueología de la minería: Propuesta de un marco teórico. *Revista Chilena de Antropología* (17): 125-149.
- Salazar, D. y F. Vilches. 2014. La arqueología de la minería en el centro-sur andino: Balance y perspectivas. *Estudios Atacameños* 48: 5-21.
- Sariego, J. L. 1988. *Enclaves y minerales en el norte de México: Historia social de los mineros de Cananea y Nueva Rosita 1900-1970*. CIESAS, México. La Casa Chata 26.
- Schiavitti, V. 1996. *Organization of the Prehispanic Suchil Mining District of Chalchihuites, Mexico A.D. 400-950*. Tesis doctoral. State University of New York, Buffalo.

- Semenov, S. A. 1981. *Tecnología prehistórica (Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso)*. Akal, Madrid.
- Serra, M. C. y F. Solís (coords.), 1994. *Cristales y obsidiana prehispánicos*. Siglo XXI, México.
- Taube, K. 2005. The Symbolism of Jade in Classic Maya Religion. *Ancient Mesoamerica* 16: 23-50.
- Teresi, D. 2004. *Los grandes descubrimientos perdidos: Las antiguas raíces de la ciencia, desde Babilonia hasta los mayas*. Crítica, Barcelona.
- Torres, J. 2006. *Minerales, rocas, metalurgia y minería en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Torres, J. y F. Franco. 1996. La metalurgia tarasca: Producción y uso de los metales en Mesoamérica. En: *Temas Mesoamericanos*, coordinado por S. Lombardo y E. Nalda, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 71-110.
- Torres Montúfar, O. 2015. *Los señores del oro: Producción, circulación y consumo de oro entre los mexicas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Trigger, B. 1982. *La revolución arqueológica*. Fontamara, Barcelona.
- Trujillo, A. 2011. *Un modelo predictivo arqueológico: El caso de la minería del cobre durante el siglo XVI en la región de Tierra Caliente, Michoacán*. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- Urrutia, J., L. Manzanilla y L. Barba. 1994. Propiedades magnéticas de cerámicas y arcillas de Teotihuacan y Veracruz, Mesoamérica: Caracterización y proveniencia. *Geofísica Internacional* 33 (2): 257-270.
- Vaughn, K. y N. Tripcevich. 2013. An Introduction to Mining and Quarrying in the Ancient Andes: Sociopolitical, Economic and Symbolic Dimensions, pp. 3-19. En: *Mining and Quarrying in the Ancient Andes*, editado por N. Tripcevich y K. Vaughn. Springer, Nueva York.
- Vázquez, M. L., C. Vidal y G. Muñoz. 2013. Pigmentos locales e importados en la decoración mural de los palacios de la Acrópolis de La Blanca: Caracteri-

- zación científica e interpretación. En: *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el área maya*, editado por A. Velázquez y L. Lowe (pp. 11-29). Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Vega, B. 1987. Los metales y los aborígenes de La Española. *Santos, chamanes y zemíes*, pp. 31-57. Fundación Cultural Dominicana, Santo Domingo.
- Villa, T., J. A. López, M. Jiménez y D. Tenorio. 2012. Characterization of Slate Ornaments from Teotihuacan by Nuclear and Conventional Techniques. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 292: 1249-1258.
- Weigand, P. 1968. The Mines and Mining Techniques of the Chalchihuites Culture. *American Antiquity* 33(1): 45-61.
- Weigand P. 1993. *Evolución de una civilización prehispánica*. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- Wiesheu, W. 2012. Cultura e industria lapidaria del jade en el Neolítico terminal en China: Consideraciones en torno al debate sobre una "Edad del Jade". En: *El jade y otras piedras verdes: Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, editado por W. Wiesheu y G. Guzzi, pp. 259-304. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Yeoman, Barry. 2010. The Mines that Built Empires. *Archaeology* 63(5): 20-25.



| OBITUARIOS



Palabras a la memoria de mi querida amiga **MARÍA TERESA PLANELLA ORTIZ**

Fernanda Falabella¹

Resulta difícil escribir unas palabras “a la memoria” de una persona que permanece tan viva en mí. El 23 de diciembre recién pasado, inesperadamente, María Teresa nos dejó para siempre. Para quienes tuvimos el privilegio de convivir con ella, fue un ejemplo de Mujer en el sentido más profundo de la palabra, dotada de una gran sensibilidad, calidad humana, empatía, dulzura, sabiduría y generosidad, cualidades que le reconocen todos sus colegas.

Nacida en Santiago un 2 de noviembre de 1940, formó su familia junto a Pedro, antes de emprender su desarrollo como investigadora. Ya nacidos sus cuatro hijos, Pedro, José Andrés, Teresita y Pablo, ingresó a la especialidad de Prehistoria/Arqueología, en el Departamento de Antropología y Arqueología de la Universidad de Chile (1971), donde se tituló como arqueóloga el año 1979 con la tesis que realizamos en conjunto “Curso inferior del río Maipo: evidencias agroalfareras” (Falabella F. y M. T. Planella. 1979). Desde que empezamos como estudiantes las investigaciones en los sitios Tejas Verdes 1, Santo Domingo 2 y Rayonhil, tuvimos la misma pasión por conocer y comprender a los pueblos originarios del centro de Chile, lo que nos unió para la vida y nos hizo compartir desafíos, emociones, risas y desencantos, todo tipo de experiencias dentro y fuera del ámbito de la arqueología. Admiré su manera de ser y traté de seguir su ejemplo como profesional.

Investigadora exigente, metódica y responsable, abrió caminos y dejó huellas en varios ámbitos de la arqueología. Sus primeros aportes fueron la definición de los grupos culturales del período Alfarero Temprano de Chile central. Partió por la caracterización del complejo cultural Llolleo (Falabella y Planella 1980) y de la tradición Bato (Planella y Falabella 1987) como desarrollos independientes del centro de Chile, en una época en que la difusión dominaba el escenario explicativo en la arqueología local (Falabella y Planella 1982, 1988/1989). Sistematizó la información sobre la cultura Aconcagua (Durán y Planella 1989) y estudió su articulación con los grupos incas (Planella y Stehberg 1997). Con-

1. Departamento de Antropología, Universidad de Chile. ffalabella@vtr.net

tribuyó a cambiar la perspectiva sobre la presencia inca en esta zona con el estudio de los sitios de ruinas de Chada y Cerro El Inga (Planella *et al.* 1992, 1993; Planella y Stehberg 1994). Era tremendamente rigurosa en terreno; sus cuadernos de campo relevaban todos los detalles que se iban develando a medida que decapaba el depósito. María Teresa se enfrentaba al registro arqueológico de forma siempre muy humana y respetuosa, buscando a las personas detrás de los artefactos, las familias detrás de los sitios y empatizando con el dolor lejano cuando en las excavaciones se encontraban entierros.



Figura 1. Figura en un diario local, en el sitio Rayonhil, desembocadura del río Maipo, durante los trabajos para la tesis, 1978.

Fue pionera al postular al primer concurso Fondecyt Regular con el proyecto “Determinación de estacionalidad en sitios arqueológicos en base a líneas de crecimiento de moluscos”, que fue el único del área arqueología/antropología adjudicado en este sistema en 1982. El objetivo era implementar nuevas metodologías para conocer la estación de ocupación de sitios costeros (Mi-



Figura 2. María Teresa, Josefina González, Hans Niemeyer y Marisol León en el sitio Arévalo 2, 1981.



Figura 3. Grupo de trabajo (ayudantes, Loreto solé, M. Lorena Sanhueza, Daniel Pavlovic, Fernanda Falabella, María Teresa Planella) en el sitio arqueológico Laguna de Matanzas, 1996.

randa *et al.* 1985), técnica con la cual se había familiarizado en Japón con la investigadora Hiroko Koike. A lo largo de su trayectoria, encabezó y/o participó como co-investigadora en diversos proyectos, aportando siempre su sabiduría y reflexiones sensatas al éxito de los resultados y siendo parte fundamental en la congregación, apoyo y contención del equipo humano. Tuve el honor de trabajar con ella en muchos de ellos.

Otro de sus grandes aportes viene de la integración del registro arqueológico con el etnohistórico. En todas sus investigaciones buscó la información etnográfica/etnohistórica disponible y la integró críticamente para comprender los datos arqueológicos (Planella *et al.* 1995, 2005/2006, 2016; Stehberg *et*

al. 1998). María Teresa cursó el magíster en Etnohistoria en la Universidad de Chile, que concluyó con la tesis “La propiedad territorial indígena en la cuenca de Rancagua a fines del siglo XVI e inicios del XVII” (Planella 1988), en la que reconstruyó, a través de documentos del convento de Santo Domingo, los sistemas de parentesco y organización socioespacial de tres asentamientos/parcialidades indígenas que ocupaban la zona. Esta investigación es la base del modelo socioterritorial que ocupamos como referente para entender a las sociedades prehispanas del centro de Chile. Junto con Iván Cáceres desarrolló un proyecto en la Sexta Región y con Viviana Manríquez abordaron el tema de los “promaucaes” y los enclaves indígenas al sur del río Maipo (Planella y Manríquez 2000). Una gran virtud es que supo creer y leer adecuadamente las señales contenidas en los documentos escritos para encontrar antiguos sitios, como el cerro El Ynga o cerro Grande de la Compañía, fortaleza indígena de origen prehispano retomada por los incas (Planella y Stehberg 1994).



Figura 4. María Teresa excavando en el sitio Lolleo Rescate, 2007.



Figura 5. Con Oscar Miranda, Claudio Melo y ayudantes en Montemar por el proyecto de líneas de crecimiento en moluscos, 1982.

Siempre fue muy sensible y conocedora del ambiente que nos rodea. Le apasionaba la naturaleza y consideraba fundamental entender cómo las personas obtenían y usaban los recursos. Los primeros pasos los dimos juntas, muestreando especies comestibles, calcinándolas para emular el estado en que se podrían encontrar en los depósitos arqueológicos y describiendo sus características macroscópicas para diferenciar taxones, siguiendo las indicaciones de académicos del Departamento de Ecología de la Universidad de Chile (Planella y Falabella 1991). Al conocer las metodologías que se implementaban en el extranjero, tomó la iniciativa de organizar la venida a Chile de especialistas para enseñar a grupos que compartían el interés por el estudio de plantas en arqueología. Primero colaboró para traer a Jack Rossen a través de Fulbright para analizar los depósitos de las *collicas* del cerro La Compañía, dictar un curso de teoría y práctica de la arqueobotánica y entrenar a un grupo en la recuperación y el análisis de macrorrestos (1993). Ese fue el nacimiento en nuestro medio de la arqueobotánica, de las máquinas de flotación y de la identificación de especies bajo la lupa.

Años más tarde (2005), a través de un proyecto de colaboración internacional, invitó a Pilar Babot y Alejandra Korstanje, especialistas en análisis de microrrestos botánicos, quienes dictaron dos cursos sobre adiestramiento para el estudio de microfósiles en contextos arqueológicos y sobre técnicas de recuperación, identificación y registro de microfósiles. Logró entusiasmar a un grupo de jóvenes que se constituyeron en la primera generación de arqueólogas arqueobotánicas chilenas. Con los años, se han ido montando colecciones de referencia y estos análisis se han hecho indispensables en toda excavación, muchos de ellos con participación de María Teresa, para analizar sedimentos, residuos de vasijas, piedras tacitas, instrumentos líticos, molinos y manos de moler (Planella 2005; Planella y McRostie 2008, 2017; Planella y Tagle 1998, 2004; Planella *et al.* 2005/2006, 2008, 2009a, 2009b; 2010, 2011, 2017, 2018; Rossen *et al.* 2010). Esto demuestra que, pese a no ejercer académicamente en una institución de enseñanza superior, se preocupó de formar a las nuevas generaciones. Generosa con su conocimiento, formó verdaderas comunidades de prácticas informales, donde estos saberes se fueron adquiriendo, afianzando y transmitiendo, muchas veces recibiendo a las estudiantes en su misma casa. Me alegro de que María Teresa haya visto fructificar en vida las semillas que sembró y que le dieron tanta satisfacción.



Figura 6. Curso arqueobotánica Fullbright, 1993. Gentileza Carolina Belmar.



Figura 7. Grupo del Taller de arqueobotánica, Universidad SEK, 2012. Gentileza Carolina Belmar.



Figura 8. Enseñando en Taller de arqueobotánica, Universidad SEK, 2012. Gentileza Carolina Belmar.

El conocimiento de la dieta y los cultivos prehispanos de Chile central lo debemos, en gran parte, a sus investigaciones (Planella *et al.* 2010, 2014a). Con Blanca Tagle estudiaron el cultivo tradicional de quinoa (*Chenopodium quinoa*) en la Sexta Región y encontraron evidencias inesperadas entre la quinoa local y la andina. Fechó las primeras evidencias del período Arcaico en la cordillera frente a Santiago, en los sitios Las Morrenas 1 y El Plomo, en proyectos con Luis Cornejo (Planella 2005; 2011) y ha sido parte de grupos de discusión amplios sobre la quinoa a nivel americano (López *et al.* 2015; Planella 2014b, 2018). El libro *La quinoa en la zona central de Chile: Supervivencia de una tradición prehispana* (Tagle y Planella 2002) fue el inicio; le siguieron diversos artículos y varias presentaciones sobre el tema específico de la quinoa (p. ej. Planella 2019; Planella y Tagle 1995; Planella *et al.* 2005).

En cuanto al maíz (*Zea mays*), caracterizó y midió con paciencia los cariopos y marcos de sitios arqueológicos hasta lograr diferenciarlos según períodos para proponer el manejo progresivamente más intensivo (Planella 2005; Planella y Falabella 2015; Planella y Tagle 1998), lo que comprobamos posteriormente con estudios isotópicos en los que su experiencia fue fundamental a la hora de la interpretación (Falabella *et al.* 2007, 2008; Tykot *et al.* 2009). En fin, la huella que deja María Teresa en la arqueobotánica es enorme porque fue la iniciadora de estos estudios, abrió el camino para que otros adquirieran estos conocimientos y posicionó a Chile como un centro de calidad en eventos internacionales, con lo cual generó un vuelco en la arqueología local. Es decir, es un antes y un después por el que María Teresa tendrá para siempre un podio en la arqueología chilena.



Figura 9. Equipo del proyecto cazadores-recolectores de Luis Cornejo en la cuenca alta del río Maipo. Gentileza de Luis Cornejo.



Figura 10. Blanca Tagle, Mario Vásquez, Lorena Sanhueza, Luis Cornejo, Fernanda Falabella y María Teresa en el sitio La Granja, 1995



Figura 13. María Teresa en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Copiapó, 1997 con Eliana Durán, Consuelo Valdés, Victoria Castro y Fernanda Falabella.

La pasión por las pipas y los “complejos fumatorios”, como ella misma los bautizó, nació en el sitio Lolleo La Granja, cerca de Rancagua, donde María Teresa encabezaba un proyecto Fondecyt, al que me invitó a participar junto a Blanca Tagle y Viviana Manríquez (1994-1997) (Falabella *et al.* 2001; Planella *et al.* 2000). En el sitio se conjugaban factores de diversa índole: su emplazamiento en el Camino Real a Malloa, al lado de la acequia y el tambo de Andaloe (ethnohistoria), alineamientos de piedra inusuales (arqueología), la asociación de un conjunto de cultígenos como maíz, poroto, quinoa, zapallo, lagenaria y bromus (arqueobotánica) y una cantidad extraordinaria de fragmentos de pipas y restos de vasijas que, de acuerdo a información etnográfica mapuche, se utilizaban frecuentemente en juntas rituales. Aquí se unían mágicamente todos sus intereses y por eso fue un sitio especialmente querido. Le dedicó una atención particular a las pipas, las que dibujó una a una. Años después, gestionó un proyecto con miras a entender el proceso social que había por detrás de ese fenómeno desde el norte semiárido al sur de Chile, en el que por primera vez se identificarían las sustancias fumadas (“Los complejos fumatorios del período Alfarero Temprano en Chile Semiárido Centro y Sur: Un estudio multidisciplinario”, 2012-2016). Estos resultados han sido ampliamente difundidos (Belmar *et al.* 2014, 2016; Collao *et al.* 2016; Echeverría *et al.* 2014; Falabella *et al.* 2019; Planella *et al.* 2012a, 2012b, 2016, 2018; Quiroz *et al.* 2012, 2015, 2020).



Figura 12. IV Taller Binacional Chile-Argentina, MCHAP, 2008



Figura 11. Con Carlina Belmar tomando muestras del contenido en pipas, Museo de La Serena, 2012.



Figura 14. Un paseo durante el XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valdivia, 2006.



Figura 15. Junto a Carolina Belmar y Fernanda Falabella en el XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valparaíso, 2009.

Entregó todas sus fuerzas a la defensa del patrimonio y la institucionalidad de la arqueología. Asumió varias tareas solo por la gran responsabilidad que sentía frente al patrimonio. Dio peleas muy desgastadoras por los tajamares del Mapocho, por el cerro de la Compañía, por la isla Juan Fernández y representó a la Sociedad Chilena de Arqueología (SCHA) como consejera ante el Consejo de Monumentos Nacionales (2000-2003), además de trabajar en las comisiones de arqueología (Planella *et al.* 2004; Vásquez y Planella 2005).

Fue una activa colaboradora de la Sociedad Chilena de Arqueología. Fue elegida dos veces para ser parte del Directorio y lo integró en el período 1997-2000. En esta instancia siempre ayudó a mantener el espíritu de una sociedad científica, además de ser miembro del Comité de Ética y el Tribunal de Disciplina en estos últimos años. Pero creo que lo que más se le reconoce y aprecia



Figura 16. Con Agustín Llagostera en el XX Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Concepción, 2015.



Figura 17. Dirigiendo el Simposio junto a Rafael Labarca y Virginia McRostie en el XXI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Universidad Alberto Hurtado, Santiago, 2018.

es el haber estado siempre atenta y disponible para acudir a los llamados de la SCHA, como fue el caso de su compromiso en las últimas discusiones sobre la Ley de Monumentos Nacionales. En el XXI Congreso Nacional de Arqueología Chilena fue homenajeada merecidamente por la SCHA y todos sus miembros en presencia de su familia, que ha tenido la generosidad de compartirla con nosotros. Trató de estar en todos los congresos y participar de todos los actos convocados por la SCHA. En efecto, estuvimos con ella el 23 de septiembre último en San Vicente de Tagua Tagua participando en la mesa del conversatorio para celebrar los 60 Años de la SCHA y el 21 de octubre en el homenaje que esta rindió a Silvia Quevedo y Francisco Mena en Santiago.



Figura 18. Rafael Labarca, Fernanda Falabella, Iván Cáceres, María Teresa Planella, María Blanca Tagle y Lorena Sanhueza en el 60avo Aniversario de la Sociedad Chilena de Arqueología, San Vicente de Tagua-Tagua, Septiembre 2023. Gentileza de Luis Cornejo.



Figura 19. Con José Luis Brito, director del Museo de Historia Natural e Historia de San Antonio después de la charla en 2019.

Quiero terminar recordando el último viaje que hicimos a la desembocadura del río Maipo, lugar que nos impulsó a ser lo que somos. Nos alojamos juntas, como en los viejos tiempos, en una casona de Santo Domingo; chachareamos hasta altas horas de la madrugada; visitamos a la familia Piña en Tejas Verdes, cuyo patio es el sitio TV1, y luego nos fuimos al Museo de Historia Natural e Historia de San Antonio para relatar, a un público muy entusiasta, cómo nuestras diferentes trayectorias en arqueología se entretejían dando luz a una prehistoria de la desembocadura del río Maipo algo más densa y complicada que la que concebimos en el año 1979.

Te echaré siempre mucho de menos.

Referencias bibliográficas²

- Belmar, C., L. Quiroz, H. Niemeyer, M.T. Planella, X. Albornoz, F. Meneses, S. Alfaro, C. Carrasco, K. Collao-Alvarado y J. Echeverría. 2014. Condiciones previas para el uso de marcadores arqueobotánicos y químicos en estudios arqueológicos sobre complejos fumatorios: una propuesta de protocolo para manipulación del objeto y toma de muestras. *Intersecciones en Antropología* 15: 497-501.
- Belmar, C., X. Albornoz, S. Alfaro, F. Meneses, C. Carrasco, L. Quiroz, M.P. Babot y M.T. Planella. 2016. Reconstruyendo las prácticas fumatorias del sitio La Granja (130 a 1000 d.C., valle del río Cachapoal, VI Región, Chile central), a partir de los microfósiles. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 48(1): 53-72.
- Collao-Alvarado, K., M.T. Planella y H.M. Niemeyer. 2016. El polen de especies del género *Nicotiana* (Solanaceae) presentes en Chile: evaluación de la utilidad de sus caracteres morfológicos como biomarcadores en estudios arqueológicos. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 51(1): 125-152.
- Durán, E. y M.T. Planella. 1989. Consolidación agroalfarera. Zona central (900 a 1470 d.C.). En: *Prehistoria, Serie Culturas de Chile*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano, pp. 313-327. Editorial Andrés Bello, Santiago.
- Echeverría, J., M.T. Planella y H.M. Niemeyer. 2014. Nicotine in residues of smoking pipes and other artifacts of the smoking complex from an Early Ceramic Period archaeological site in Central Chile. *Journal of Archaeological Science* 44:55-60.
- Falabella F. y M.T. Planella. 1979. *Curso inferior del río Maipo: evidencias agroalfareras*.
- Tesis para optar al grado de licenciado en Prehistoria y Arqueología, Universidad de Chile, Santiago.
- Falabella F. y M.T. Planella. 1980. Secuencia cronológico-cultural para el sector de desembocadura del río Maipo. *Revista Chilena de Antropología* 3: 87-107.
- Falabella F. y M.T. Planella. 1982. La problemática molle en Chile central. *Actas del VIII Congreso de Arqueología Chilena*: 33-52. Editorial Kultrun, Santiago.

2. Estas referencias no son la bibliografía completa de María Teresa Planella.

- Falabella F. y M.T. Planella. 1988/89. Alfarería temprana en Chile central: un modelo de interpretación. *Paleoetnologica* 5: 41-64.
- Falabella, F., M.T. Planella y B. Tagle. 2001. Las pipas y la tradición de fumar en las sociedades prehispanas del período Agroalfarero Temprano en la región central de Chile. *Eleusis Nuova Serie* 5: 137-152.
- Falabella, F., M.T. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza, R. Tykot. 2007. Dieta en sociedades alfareras de Chile central: aporte de análisis de isótopos estables. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 39(1): 5-27.
- Falabella, F., M.T. Planella, R. Tykot. 2008. El maíz (*Zea mays*) en el mundo prehispánico de Chile central. *Latin American Antiquity* 19(1): 25-46.
- Falabella, F., S. Alfaro, M.T. Planella, M.T. Boulanger y M.D. Glascock. 2019. Testing the Social Aggregation Hypothesis for Llolleo Communities in Central Chile: Style, Pastes, and Inaa of Ceramic Smoking Pipes and Drinking Pots. En: *Ceramics of the Indigenous Cultures of South America: Studies of Production and Exchange*, editado por M.D. Glascock, H. Neff y K. J. Vaughn, pp. 173-190. University of New Mexico Press, New Mexico.
- López, M. L., M.C. Bruno y M. T. Planella. 2015. El género *Chenopodium*. Metodología aplicada a la identificación taxonómica en ejemplares arqueológicos. Presentación de casos de estudio de la región Sur-andina. En: *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 89-121. Monografías Arqueológicas, Facultad de Patrimonio Cultural y Educación. Universidad SEK, Santiago.
- Miranda O., C. Melo, M.T. Planella y F. Falabella. 1985. Indices de estacionalidad en la macha (*Mesodesma donacium*, Lamarck, 1818) *Actas del IX Congreso de Arqueología Chilena*: 365-391.
- Planella, M.T. 1988. *La propiedad territorial indígena en la cuenca de Rancagua a fines del siglo XVI e inicios del XVII*. Tesis para optar al título de Magíster en Historia, mención Etnohistoria. Universidad de Chile, Santiago.
- Planella, M.T. 2005. Cultígenos prehispanos en contextos Llolleo Y Aconcagua en el área de desembocadura del río Maipo. *Boletín Sociedad Chilena de Arqueología* 38: 9-23.

- Planella, M.T. 2019. Quinoa in Pre-Hispanic Central Chile: contributions from archaeology and cultural processes. *Ciencia e Investigación Agraria* 46(2): 69-81. Doi 10.7764 /rcia.v46i2.2153.
- Planella, M.T y F. Falabella F. 1987. Nuevas perspectivas en torno al periodo Alfarrero Temprano en Chile central. *Clava* 3: 43-110.
- Planella, M. T. y F. Falabella. 1991. Interés arqueológico del registro de disponibilidad estacional de recursos comestibles potenciales de la flora autóctona de Chile central y elaboración de una muestra de referencia de especímenes vegetales calcinados. En: *Actas XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, T.1: 169-170. MNHN, SCHA, Santiago.
- Planella, M.T. y F. Falabella. 2015. El maíz (*Zea mays* L.) en Chile central. En: *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 143-156. Monografías Arqueológicas, Facultad de Patrimonio Cultural y Educación. Universidad SEK, Santiago.
- Planella, M.T. y V. Manríquez. 2000. Los estudios interdisciplinarios y el estado actual de las investigaciones sobre el periodo Tardío en Chile central. *Contribución Arqueológica* 5, Tomo 1: 895-909.
- Planella, M.T. y V. McRostie. 2008. Manejo de la información arqueobotánica y desafíos teóricos: una mirada propositiva desde el sitio paleoindio Santa Julia, Los Vilos (31°29'S) Chile. En: *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, compilado por S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema, pp. 231-249. Uniandes-Ceso, Colombia.
- Planella, M.T. y V. McRostie. 2017. Piedras Tacitas en el área Til-Til-Rungue-Montenegro en Chile central. Reflexión sobre posibles usos y significados. En: *Actualizaciones en el estudio de piedras tacitas: nuevas perspectivas*, editado por C. Belmar, L. Contreras y O. Reyes, pp: 151-162. Serie Monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología N° 6, Santiago.
- Planella, M.T. y R. Stehberg. 1994. Etnohistoria y arqueología en el estudio de la fortaleza indígena de Cerro Grande de la Compañía. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 26: 65-78.

- Planella, M.T. y R. Stehberg. 1997. Intervención inka en un territorio de la cultura local Aconcagua de la zona centro-sur de Chile. *Tawantinsuyu* 3: 58-78.
- Planella, M.T. y B. Tagle. 1995. La quinoa (*Chenopodium quinoa*, Wild). Un aporte alimenticio ancestral hoy desconocido. *Gastroenterología Latinoamericana* 6(2): 70-83.
- Planella, M.T. y B. Tagle. 1998. El sitio agroalfarero temprano de La Granja: un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural* 52: 64 pp.
- Planella, M.T. y B. Tagle. 2004. Inicios de presencia de cultígenos en la zona central de Chile, períodos Arcaico y Agroalfarero Temprano. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 36 (Volumen Especial), Tomo I: 387-399.
- Planella M.T., C. Belmar y L. Quiroz 2009a. *Colección de referencia de almidones, fitolitos y otros microrrestos: introducción de las especies endémicas del bosque esclerófilo de Chile al mundo de la microscopía*. Taller de bioarqueología, aplicaciones de la microscopía óptica y electrónica. Universidad de Tarapacá. Manuscrito.
- Planella, M.T., C. Belmar, L. Quiroz y D. Estévez. 2012a. Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del período Alfarero Temprano y sus implicancias sociales. *Revista Chilena de Antropología* 25: 91-119.
- Planella, M.T., C. Belmar, L. Quiroz, F. Falabella, S. Alfaro, J. Echeverría y H. Niemeyer. 2016. Towards the Reconstruction of the Ritual Expressions of Societies of the Early Ceramic Period in Central Chile: Social and Cultural Contexts Associated with the Use of Smoking Pipes. En: *Perspectives on the Archaeology of Pipes, Tobacco and other Smoke Plants in the Ancient Americas*, editado por A. Bollwerk y S. Tushingham, pp. 231-254. Springer, New York.
- Planella, M.T., C. Belmar, L. Quiroz, H.M. Niemeyer, F. Falabella, S. Alfaro, J. Echeverría, X. Albornoz, C. Carrasco y K. Collao-Alvarado. 2018. Saberes compartidos y particularidades regionales en las prácticas fumatorias de sociedades del período Alfarero Temprano del Norte Semiárido, centro y sur de Chile, América del Sur. *Revista Chilena de Antropología* 37: 20-57 doi: 10.5354/0719-1472.49072.

- Planella, M.T., V. Castro, A. Vidal y M.B. Tagle. 2018. Tiempo, cultura y significado en los modos de uso de *Chenopodium quinoa*. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 67(1): 103-131.
- Planella, M.T., K. Collao-Alvarado, H. Niemeyer y C. Belmar. 2012b. Morfometría comparada de semillas de nicotiana (Solanaceae) e identificación de semillas carbonizadas provenientes de un sitio arqueológico en Chile central. *Darwiniana* 50(2): 207-217.
- Planella M.T., L. Quiroz, C. Belmar y V. McRostie. 2009b. *Explorando el bosque esclerófilo: fitolitos y almidones de la flora nativa de Chile central*. Poster presentado en el Congreso Chileno de Arqueología, Viña del Mar. Manuscrito.
- Planella, M.T., L. Cornejo y B. Tagle. 2005. Alero Las Morrenas 1: evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile central. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 37(1): 59-74.
- Planella, M.T., L. Quiroz y C. Belmar. 2008. *Avance de análisis de sedimentos contenidos al interior de un puco del período Intermedio Tardío procedente de excavaciones del sitio Fundo Esmeralda, San Pedro, Quillota*. Manuscrito.
- Planella, M.T., F. Falabella, C. Belmar y L. Quiroz. 2014a. Huertos, chacras y sembrerías. Plantas cultivadas y su participación en los desarrollos culturales de Chile central. *Revista Española de Antropología Americana* 44(2): 495-522.
- Planella, M.T., F. Falabella y B. Tagle. 2000. Complejo fumatorio del período Agroalfarero Temprano en Chile central. *Contribución Arqueológica* 5, Tomo 1: 19-28.
- Planella, M.T., F. Falabella y B. Tagle. 2010. Reconstruyendo cocinas y recuperando sabores. Chile central prehispano. En: *Historia y cultura de la alimentación en Chile*, compilado por C. Sciolla, pp.63-85. Editorial Catalonia, Santiago.
- Planella, M.T., F. Falabella, B. Tagle y V. Manríquez. 1995. Investigaciones etnohistóricas y arqueológicas en dos localidades de la población "promaucae" histórica en el valle del Cachapoal. *Hombre y Desierto* 9: 305-312.
- Planella, M.T., M.L. López y M.C. Bruno. 2014b. La domesticación y distribución prehistórica. En: *Estado del Arte de la quinua en el Mundo en 2013*, editado por D. Bazile, D. Bertero y C. Nieto, pp: 33-48. FAO, Santiago de Chile y CIRAD, Montpellier, Francia.

- Planella, M.T., V. McRostie y F. Falabella. 2010. El aporte arqueobotánico al conocimiento de los recursos vegetales en la población alfarera temprana del sitio El Mercurio. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II: 1255-1265.
- Planella, M.T., R. Peña, F. Falabella, V. McRostie. 2005/2006. Búsqueda de nexos entre prácticas funerarias del período Alfarero Temprano del centro de Chile y usos etnográficos del “miyaye”. *Historia Indígena* 9: 33-49.
- Planella, M.T., G. Santander y V. McRostie. 2017. Aportes a la discusión sobre piedras tacitas en Chile central. *Intersecciones en Antropología* 18(1): 5-17.
- Planella, M.T., G. Santander y V. McRostie. 2018. Estudio morfo-tecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central. En: *De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina*, compilado por S. Rojas-Mora y C. Belmar, pp. 261-297. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá.
- Planella, M.T., R. Scherson y V. McRostie 2011. Sitio El Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en Alto Maipo, Chile central. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 43(2): 189-202.
- Planella, M.T., R. Stehberg, B. Tagle, H. Niemeyer y C. Del Río. 1993. La fortaleza indígena del Cerro Grande de la Compañía (valle del Cachapoal) y su relación con el proceso expansivo meridional incaico. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II: 403-421. Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago.
- Planella, M.T., R. Stehberg, H. Niemeyer, B. Tagle y C. del Río. 1992. El complejo defensivo indígena de Cerro Grande de la Compañía (valle del Cachapoal). *Cla-va* 5: 117-132.
- Planella, M.T., B. Tagle, R. Stehberg y H. Niemeyer. 2004. Logros y fracasos en la etapa de recuperación de un patrimonio arqueológico e histórico vulnerado: el caso de la fortaleza Cerro Grande de la Compañía. *Chungara* 36 (Volumen Especial), Tomo II: 1159-1174.
- Quiroz L., C. Belmar, M.T. Planella, H. Niemeyer, X. Albornoz y F. Meneses. 2015. Colección de referencia de microrrestos de las especies nativas del género Ni-

- cotiana en Chile. En: *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 517-531. Monografías Arqueológicas, Facultad de Patrimonio Cultural y Educación. Universidad SEK, Santiago.
- Quiroz, L., C. Belmar, M.T. Planella, R. Mera y D. Munita. 2012. Estudio de microfósiles de residuos adheridos en pipas cerámicas del sitio Villa JMC-1 Labranza, región de la Araucanía. *Magallania* 40(1): 249-261.
- Quiroz, L., S. Alfaro, M.T. Planella, C. Belmar, J. Echeverría, H.M. Niemeyer, F. Meneses, X. Albornoz, C. Carrasco, B. Thielemann. 2020. De pipas, complejos y prácticas fumatorias en el periodo Alfarero Temprano del Norte Semiárido de Chile. *Estudios Atacameños* 66: 237-270.
- Rossen, J., M.T. Planella, R. Stehberg. 2010. Archaeobotany of Cerro del Inga, Chile, at the Southern Inka frontier. En: *Distant Provinces in the Inka Empire*, editado por A. Malpass y S. Alconini, pp. 14-43. University of Iowa Press, Iowa, EEUU.
- Stehberg, R., M.T. Planella y H. Niemeyer. 1998. Complejidad arquitectónica de las ruinas de Chada en la antigua ruta entre los ríos Maipo y Cachapoal. *Xama* 6-11: 53-64.
- Tagle, B. y M.T. Planella. 2002. *La quinoa en la zona central de Chile. Supervivencia de una tradición prehispana*. Editorial IKU, Santiago.
- Tykot R.H., F. Falabella, M.T. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza, C. Becker. 2009. Stable isotopes and archaeology in central Chile: methodological insights and interpretative problems for dietary reconstruction. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 156-170.
- Vásquez, M. y M.T. Planella. 2005. *Minería y patrimonio cultural arqueológico*. En: *Primer Seminario Minería y Monumentos Nacionales. Patrimonio arqueológico, paleontológico e histórico*, editado por G. Fernández y P. González, Paola, pp. 48-55. Consejo de Monumentos Nacionales y Ministerio de Educación, Santiago.



DE YERBAS Y PIPAS, PALABRAS PARA MARÍA TERESA PLANELLA ORTIZ

Luciana Quiroz¹ y Carolina Belmar²

El camino que recorrió María Teresa Planella Ortiz la llevó a diversos lugares, a hacer muchas amistades y a descubrir los paisajes y sus vegetaciones. Estos fueron el alimento de las historias que fue hilando con cada una de las personas que, con placer, compartieron un café con ella en su terraza.

Su infancia en un Santiago cuyos rastros se están perdiendo, la pasó en el barrio Matta, cuna de integración de familias venidas de Siria, Palestina, Italia o España. De padre catalán, comerciante importador, y madre chilena, vivió con sus hermanas y hermanos una niñez libre y dueña de un lugar bullente en la ciudad, donde convivían en armonía bodegas, almacenes, vía férrea, establo y teatros.

Pese a esa libertad, el destino reservado a las niñas, en ese entonces, no se condecía con las inquietudes personales que estas tuvieran; la vocación maternal y la de ser esposa eran los únicos proyectos individuales viables. Sin embargo, para María Teresa, no hubo motivos lo suficientemente contundentes para el olvido, ninguno para soslayar el bullicio interno y la poesía de sus primeros años de adultez.

Tantas conversaciones cotidianas e historias intercambiamos, pero algunas son las frases que resaltan en el fondo de los recuerdos. “Mi memoria es mi fortaleza” alguna vez reveló, como una señal de supervivencia aprendida y de la que nos atreveríamos a decir era su derrotero, su derecho a no renunciar a las causas perdidas o vetadas.

Animada por este impulso y el de trascender la condición femenina tradicional del siglo XX, entró a la carrera de Antropología a mediados de los años setenta. Dotada de un sentido de misión único, marcó el inicio de los estudios sistemáticos de la arqueología en la región de Chile central junto a Fernan-

1. Departamento de Antropología, Universidad Católica de Temuco.
lquiroz@uct.cl

2. Departamento de Antropología, Universidad de Chile. cbelmarp@u.uchile.cl

da Falabella. Poco y nada se sabía sobre las comunidades alfareras de las regiones del centro de Chile y son ellas las que abrieron el espacio para el reconocimiento de estas sociedades, que después llamaron Llolleo y Bato. No solo refinaron el conocimiento sobre la identidad cultural de las poblaciones que habitaron esta región, sino también le atribuyeron características socioculturales precisas que rebasaban las definiciones admitidas para las sociedades agroalfareras. Este último concepto es el que emplearon haciendo eco del cambio sustancial que operó desde el momento en que se echaron a cocer los alimentos en recipientes cerámicos, hace ya más de mil años. María Teresa y Fernanda establecieron en esta hipótesis los cimientos de sus investigaciones futuras. Fernanda Falabella siguió la senda de la cerámica, mientras que María Teresa fue tras las plantas y la etnohistoria.

Indudablemente pionera en ambos temas, siempre desarrolló las investigaciones con sus amistades, más que sus colegas, como Fernanda y Victoria Castro. Por parte nuestra, no fuimos colegas por mucho tiempo, la cercanía se asomó rápidamente después de que buscáramos juntas de dónde venían los humos, las pipas y las plantas.

La unión poderosa de amistad e inquietudes por investigar no era lo único que animaba a María Teresa. Ella siempre se *pre-ocupaba* de los pasos a seguir y por el propósito de la investigación, de tal forma que no dudaba en abordar los temas más escurridizos para la arqueología. Así indagó la costumbre de fumar sustancias psicoactivas y los contextos ideológicos que la envolvían, lo que vio el día bajo el concepto de *Complejo Fumatorio*, y entronizó a la quínoa como el cereal de los períodos tempranos de Chile central. Era preocupación y era entusiasmo y la única manera de seguirla en la travesía hacia tierras incógnitas consistía en contagiarse.

Navegar en el mar de las fuentes escritas, buscar en las palabras y los relatos nuevos indicios o revelaciones ocultas, revisar minuciosamente o ir tras documentos etnohistóricos inéditos, eran otras de las pasiones que nos confesaba.

Siempre nos sentimos enormemente agradecidas por haber compartido, con María Teresa, que, a través de un sutil lenguaje, transmitía su experimentada visión de la vida, valiosa herramienta a la hora de tratar con las materias que nos ocupaban.

Fue guía y consejera para nosotras, y para muchas otras generaciones posteriores. Generosamente abría las puertas de su escritorio atiborrado de libros, fotocopias, y las de su laboratorio, con semillas de plantas por aquí, maceteros con plantas silvestres por allá. Por cierto, era poseedora de una colección de referencia de plantas nativas vivas en su jardín.

Otra vertiente de sus preocupaciones la vivía asistiendo religiosamente a las reuniones del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), en calidad de consejera de la Sociedad Chilena de Arqueología. Habitada por la convicción del deber de proteger el patrimonio, no se perdía ninguna reunión, atenta a cada caso tratado y discutido en el seno del CMN.

Uno tras otro, María Teresa cumplía roles, sin desatender la eficacia de la lengua. Intentamos devolverle la palabra con esta fórmula para recordarla: el llamado de lo singular y de sus reglas caóticas era graciosamente atravesado por una generosa vocación diplomática.

Hoy en día, en el ámbito de la profesión arqueológica, las mujeres han ganado progresivamente más espacio, pero no dejemos de reparar en que ese espacio se lo debemos a las notables personas que nos antecedieron y nos representaron en un ambiente en el que ellas pertenecían escasamente a los círculos de decisión. Ciertamente, el haber trazado una trayectoria en una región alejada de lo que conformaba el corazón de la arqueología chilena en los años setenta, el Norte Grande, fue uno de los méritos de María Teresa. Asumir nuevas direcciones allí donde nadie estimaba prudente aventurarse era su especial habilidad. Como parte de ese mismo gesto, no podemos dejar de subrayar el compromiso que imprimió en el ejercicio de la especialidad arqueobotánica; aunque fuera a pulso y con sacrificio, las tareas se sacaban adelante, paso a paso y andando el camino.

Es con profundo pesar que nos enteramos de que no nos volveríamos a ver y, como último recado de su parte, dejamos esta semblanza, de una mujer que superó ampliamente los límites de todo rol impuesto, del conocimiento que había, y de los espacios para hacerlo, siempre tomando todas las providencias, con una mirada aguda y un sobrio sentido del humor. Querida María Teresa, te agradecemos por inspirarnos y mostrarnos un camino, que esperamos otros seguirán.



RECUERDOS DE MARÍA TERESA PLANELLA

Rubén Stehberg¹

Estuvimos con María Teresa en la celebración del 60º aniversario de la Sociedad Chilena de Arqueología, a fines del 2023. Estaba como siempre, sana, elegante, callada, sonriente, interesada, cariñosa, cordial. Sus opiniones eran sabias, justas, cortas, contundentes. Nada hacía presagiar que tres meses después fallecería de una corta pero grave enfermedad.

Tengo grandes recuerdos de María Teresa. Fuimos compañeros de curso de la carrera de Arqueología y Prehistoria de la Universidad de Chile, a fines de los años sesenta y principios de los setenta. Luego, investigadores principales de los proyectos “La fortaleza incaica de Cerro Grande de la Compañía (o del Inga) y su relación con la frontera meridional del Tawantinsuyu”, 1990-1992, FONDECYT 1900316 y “Las ruinas de Chada y el problema de la presencia del Tawantinsuyu al sur del río Maipo”, 1994-1996, FONDECYT 1940048.

María Teresa formaba equipos científicos potentes. En la Compañía y en Chada convocó como co-investigadores a Hans Niemeyer, Blanca Tagle, Viviana Manríquez, Carolina Odone y Rubén Stehberg. Además, invitaba a participar a estudiantes de arqueología. Dirigía con una mezcla de suavidad y rigor, dando en todo momento el ejemplo: puntualidad, concentración, dedicación, máxima productividad, lo mismo en terreno como en laboratorio y gabinete. No descansaba hasta cumplir a cabalidad con todos los objetivos. Recibió varias felicitaciones por parte del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) por sus informes impecables.

Era muy estricta consigo misma y con los que la rodeaban. Lo mismo con sus opiniones. Recuerdo que los sitios arqueológicos recién mencionados estaban en venta. El equipo de investigadores discutió la posibilidad de comprar la propiedad para contribuir a su preservación. Se opuso tenazmente, argumentando que esa no era tarea de los arqueólogos. El cerro de la Compañía fue finalmente adquirido, por el conservador de bienes raíces de Santiago, Luis Maldonado.

1. stehberg.ruben@gmail.com

Entre el 17 de agosto y 09 de septiembre 1993 asistió al curso Teoría y Práctica en Arqueobotánica, dictado por el doctor estadounidense Jack Rossen en dependencias del Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Este curso fue organizado por el doctor Tom Dillehay y el suscrito y concretado a través de una beca de la Comisión Fulbright Chile. Fue el comienzo de esta disciplina en nuestro país. A partir de ese momento y por el resto de su vida María Teresa realizó análisis arqueobotánicos que condujeron a notables resultados científicos.

Por su personalidad, Planella estuvo por años a cargo de la Comisión de Ética y de la Comisión de Disciplina de la Sociedad Chilena de Arqueología, justamente por su inquebrantable apego a las normas y la imparcialidad con que las aplicaba.

María Teresa debió superar duros golpes en su vida. Perdió a un hijo fuerte, deportista, inteligente. Cayó a sus veinte a causa de un accidente cardiovascular fulminante. Terrible. Para conseguir un poco de paz y aliviar el dolor se refugió en el convento de Santo Domingo, en el centro de la capital. Allí tomó contacto con el archivo de los dominicos y tuvo acceso a un documento colonial que la cautivó. Años después este manuscrito daría origen a su tesis de magister “La propiedad territorial indígena en la cuenca de Rancagua a fines del siglo XVI y comienzos del XVII”, 1988, Universidad de Chile. La mención a una acequia indígena que llegaba al pie del cerro del Inga, llevó a María Teresa y al suscrito a prospectar el área lo que permitió el hallazgo de la fortaleza incaica que denominamos Cerro Grande de la Compañía.

Después vendría el incendio de su casa en el sector de Pedro de Valdivia Norte. Perdió absolutamente todo. Fue un golpe durísimo. Junto a Pedro trabajaron intensamente para recuperar lo perdido. Décadas después vendría otra desgracia. Su nieta regalona, de cortos años, falleció de una dura enfermedad.

Una faceta desconocida de María Teresa lo constituyó su preocupación por los más pobres y enfermos. Cuando investigábamos las ruinas de Chada y el potrero Las Turbinas se conmovió con la presencia de un joven que vivía precariamente en una choza, en ese lugar. A partir de ese momento, le trajo comida y ropa durante toda la duración del proyecto. Con la señora que nos daba almuerzo en el caserío de Chada, se enteró de sus problemas digestivos. La hizo viajar a Santiago para ser revisada por su esposo Pedro, destacado gastroenterólogo. Lamentablemente, tenía un cáncer muy avanzando y no se pudo hacer mucho por ella. Posteriormente, María Teresa me confidenció que esa señora le recordaba mucho a su madre, una gran cocinera, que disfrutaba de atender abnegadamente a los suyos.

En el homenaje que la Sociedad Chilena de Arqueología y el XXI Congreso Nacional de Arqueología (2021) le realizó en la Universidad Alberto Hurtado (Santiago), Fernanda Falabella, su amiga del alma, destacó sus principales rasgos: madre y esposa ejemplar, gran amiga de sus amigas, investigadora incansable, formadora de juventudes y autora de un enorme legado científico para su país.

La arqueología chilena ha perdido a uno de sus mejores exponentes. Su herencia y su huella permanecerán para siempre entre los que tuvimos la oportunidad de conocerla. Descansa en paz querida amiga.

Rubén Stehberg

Santiago, 30 de enero de 2024.



GOTAS DE AGUA: IN MEMORIAM DE VIVIANA MANRÍQUEZ SOTO (1964-2023).

Carolina Odone¹ y Cecilia Sanhueza²

Viviana fue una antropóloga, etnógrafa, etnohistoriadora y profesora con pasión por su quehacer. Entendía el oficio de forma compartida, colaborativa, interdisciplinaria. En proyectos de investigación nacionales e internacionales trabajó en la región del Loa superior, en la cuenca del río Copiapó y entre los ríos Maipo y Maule, e integró metodologías arqueológicas, antropológicas, etnohistóricas, etnográficas, históricas y microhistóricas.

En el Alto Loa, particularmente en la localidad de Caspana, abordó la problemática de identidades, memorias y saberes (Manríquez 1999a; Manríquez 1999-2000). Efectuó un largo trabajo de campo y la tesis de doctorado *La construction et l'entretien des mémoires et de l'histoire sociale et collective à Caspana (haut plateaux du Désert d'Atacama, nord du Chili)* (Manríquez, 2018) es el resultado de su exploración por los pliegues de memorias individuales, familiares y colectivas de esta comunidad.



Figura 1. Viviana Manríquez durante el seminario *Land, Water, and Empire in the High-Altitude Atacama*, realizado en el School for Advanced Research en Santa Fe, Nuevo México, 11-13 de abril 2015.

1. Instituto de Historia, Pontificia Universidad Católica de Chile.
modoneco@uc.cl

2. Investigadora asociada Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.
csanhueza@hotmail.com

Pero no solo recorrió esferas del entorno social, también conoció en profundidad el paisaje físico y mítico del desierto andino, allí donde los cursos de agua y los manantiales se convierten, gota a gota, en el origen y el sentido de la vida. Conoció su calendario ritual y productivo. Aprendió del tiempo de los abuelos, de ceremonias y saberes, del patrón de asentamiento, de ancestros míticos y tutelares.

En torno a las tierras situadas entre los ríos Maipo y el sur del Rapel (Manríquez y Planella 1994), en su tesis *“Purum aucca, promaucaes: de “no conquistados enemigos” a indios en tierras de Puro, Rapel y Topocalma, siglos XVI-XVII”* (Manríquez, 1997), Viviana criticó el valor étnico del término *promaucaes* y reconoció su uso en tiempos incaicos y coloniales. Identificó transformaciones y continuidades identitarias en una trama histórica variable y dinámica.

Entre los ríos Cachapoal y Maule revisitó la noción de pueblos de indios en los siglos XVI y XVII (Manríquez *et al.* 1997a, 1997b; Manríquez 1999b; Fala-bella y Manríquez 2017), identificó ocupaciones indígenas, reconoció viejos y nuevos oficios, detectó patrones de asentamiento dispersos y describió estancias y haciendas que ocupaban espacios antiguos. Observó “identidades diversas y heterogéneas que operaban a nivel local o ‘microscópico’” (Manríquez 2002). Reflexionó en torno a usos y formas de memoria indígena desde las *memorias de la sangre y de la tierra* en espacios coloniales del noroeste argentino, Atacama y Chile central (Manríquez y Sánchez 2003).

En la investigación, publicada por Pehuén, *Así era la vida antes. Nosotros así pasábamos: Relatos de vida de los adultos mayores de Ayquina y Turi* (Manríquez 2017), Viviana reunió memorias, tiempos, seres humanos y no humanos que se fueron, y también permanecen, como en su indagación etnográfica, en clave compartida, sobre altares de muertos en Caspana y Marcapata (Perú) (Sendón y Manríquez 2016).

En los últimos años estudió, en terreno, el parentesco en la comunidad de Ayquina-Turi (Sendón y Manríquez 2021). Indagó sobre memorias y narrativas del surandino en “Registrar y comunicar: Un estudio sobre las maneras de decir y la tenacidad histórica en los Andes (siglos XV-XXI)” (Proyecto FONDECYT N° 1200637, dirigido por José Luis Martínez). También investigó en torno a identidades y materialidades de la cuenca de Santiago colonial en “Ruinas urbanas: Réplicas de memoria en ciudades latinoamericanas, Santiago, Quito y Bogotá” (Proyecto FONDECYT N° 1180352, dirigido por Francisca Márquez).

Viviana también fue profesora, formadora. Sembró y compartió sus valiosos conocimientos y experiencias con distintas generaciones de estudiantes y realizó cursos en distintas universidades. Fue directora de la Escuela de Historia de la Academia de Humanismo Cristiano, desde donde despegó a Francia

para doctorarse como antropóloga social y etnóloga en la *École des Hautes Études* en Sciences Sociales de París. La huella de esa ciudad, no solo de su entorno académico, sino también de su riqueza social y cultural, quedaría viva en su memoria.

A ella le apasionaba observar la experiencia humana en el tiempo y el espacio desde distintas disciplinas, materialidades y soportes. Sus etnografías de las pastoras del Alto Loa, su activa participación en investigaciones y excavaciones arqueológicas, sus clases de antropología, historia y etnohistoria, y sus estudios en archivos nacionales y extranjeros sobre las poblaciones indígenas de regiones tan distintas y lejanas, dan cuenta de que Viviana amaba la vida intensamente en toda su amplia diversidad.

Referencias citadas

Falabella, F. y V. Manríquez. 2017. Los antiguos habitantes de Linares: El mundo indígena desde el poblamiento hasta su transformación con el contacto hispano. *Trazos y huellas de Linares: Ensayos de historia cultural*, editado por S. Montecinos, pp. 23-43. Universidad de Talca, Talca.

Manríquez, V. 1997. *Purum aucca, promaucaes: de “no conquistados enemigos” a indios en tierras de Puro, Rapel y Topocalma, siglos XVI-XVII*. Tesis de licenciatura en historia. Instituto de Historia, Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Manríquez, V. 1999a. El término *Ylla* y su potencial simbólico en el Tawantinsuyu: Una reflexión acerca de la presencia inca en Caspana (río Loa, desierto de Atacama). *Estudios Atacameños* 18: 107-118.

Manríquez, V. 1999b. De identidad e identidades: Una aproximación desde la etnohistoria a las identidades de las poblaciones indígenas del partido del Maule en los siglos XVI y XVII. *Revista de la Academia* 4: 119-135.

Manríquez, V. 1999-2000. Propositiones sobre la existencia de “identidad” o “identidades” en la localidad colonial de Caspana: Un acercamiento desde los archivos parroquiales. *Revista de Historia Indígena* 4: 103-125.

Manríquez, V. 2002. *Purum aucca*, “promaucaes”: de significados, identidades y etnocategorías, Chile central, siglos XVI-XVIII. *Boletín de Arqueología* 6: 337-354.

Manríquez, V. 2017. *Así era la vida antes. Nosotros así pasábamos: Relatos de vida de los adultos mayores de Ayquina y Turi*. Santiago de Chile: Pehuén.

Manríquez, V. 2018. *La construction et l'entretien des mémoires et de l'histoire sociale et collective à Caspana (haut plateaux du désert d'Atacama, nord du Chili)*. Tesis de doctorado en antropología social y etnología. École des Hautes Études en Sciences Sociales, París.

Manríquez, V. y M. T. Planella. 1994. Perspectivas de investigación arqueológica a partir de los resultados del estudio etnohistórico sistemático de una región de Chile central. *Actas del II Taller de Arqueología de Chile central*. Web. https://www.arqueologia.cl/lcornejo/?page_id=84

Manríquez V. y S. Sánchez. 2003. Memorias de la sangre, memorias de la tierra. Pertenencia, identidad y memoria entre los indígenas del Noroeste Argentino, Atacama y Chile central durante el Período Colonial, *Estudios Atacameños* 26: 45-59.

Manríquez, V., C. Odone y A. Vega. 1997a. Prestigio y poder en la institución del cacicazgo: Partidos coloniales de Maule e Itata, Capitanía General de Chile, entre los siglos XVI y XVII. *Actas del IV Congreso Internacional de Etnohistoria* (T. I). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Manríquez, V., C. Odone y A. Vega. 1997b. Estudio etnohistórico de las poblaciones indígenas del partido del Maule en el siglo XVI y principios del siglo XVII: Un enfoque desde el territorio. *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena* (T. I, pp. 153-174). Sociedad Chilena de Arqueología.

Sendón, P., y V. Manríquez. 2016. Altares para los muertos en los Andes. *Anthropos* 111: 415-431.

Sendón, P. y V. Manríquez. 2021. Genealogía de un pueblo fantasma: Parentesco, matrifocalidad y adopción en Ayquina-Turi. *Kinship* 1(1): 7-36.



VIVIANA MANRÍQUEZ, ¿SIGAMOS CONVERSANDO?

José Luis Martínez¹

Nota preliminar

Empecé a escribir este obituario, pensando contarles a los demás quién fue Viviana Manríquez, un maravilloso ser humano que me permitió compartir muchísimas cosas con ella. En escribirle a las y los lectores del *Boletín* acerca de ella. Y no pude, me costó, no logré conectarme conmigo mismo para estar a la altura del cariño de la Vivi. Así es que decidí conversar con ella, que no está ausente, ni mucho menos.

Viviana (Vivi):

No me ocurre con mucha frecuencia esto de acordarme de algo, pero tengo la imagen muy clara de cuando nos conocimos allá por el año 1984, una tarde en el segundo piso de uno de los aularios en el Campus Oriente, cuando llegaste al curso de Culturas Precolombinas que dábamos Carlos Aldunate y yo en la Universidad Católica. Pronto nos contaste que venías del exilio de tu familia en Venezuela y empezaste a construir confianzas, complicidades y, muy rápidamente, amistades. En aquellos años no se trataba solo de estudiar o enseñar, también había que luchar contra la dictadura, teníamos que cuidarnos unos y unas a otros.

Creo que, para ti, como para mí y muchas de las compañeras y compañeros de esos cursos, la etnohistoria, la arqueología y la antropología tenían una dimensión adicional, apasionante y también política, que nos permitía construirnos como personas. Así fue que, en cada uno de nuestros caminos de construcción, todos resultamos con algo de los demás, todos aprendimos juntos y nos enseñamos mutuamente. Y gracias, gracias por eso, Vivi.

Es cómico, pero ahora me doy cuenta de que trabajando juntos, todo el equipo de los proyectos Fondecyt, llevamos nuestro entusiasmo hasta nuestras familias y casas. Tu mami asesorándonos en el manejo de las estadísticas

1. Departamento de Ciencias Históricas y Centro de Estudios Culturales Latinoamericanos, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile.
jomarcer@gmail.com

para estudiar los registros eclesiásticos de Atacama, Lípez o Tarapacá. Tu papi haciendo nuestros mapas (todavía tengo algunos originales). La amistad nunca se trató puramente de una cuestión académica o social. Es algo más profundo, algo de estar ahí para cuando se necesita. Y, quizás, por lo mismo, ahora trabajo cercanamente con la Sari.

Recuerdo también los terrenos compartidos en el Loa y el Salado, con los distintos equipos de arqueólogos, caminando todos los caminos posibles (al menos yo, aprendí con ellos a mirar, a entender los paisajes, a prestar atención a los detalles del suelo y su vegetación). En la limpia de canales de Caspana, cuando estabas totalmente integrada con las mujeres, una más de ellas, preparando las comidas para los pobladores y los visitantes; cuando acompañabas a don Julián Colamar a pastorear y él te cantaba en kunza...; en la estancia de don Víctor Berna, en Paniri, ayudando a la Sra. Dora a pastorear las llamas; o en el Alto Loa, cuando llegamos al abrigo rocoso/habitación de un viejo pastor de Lequena, que nos contó que los cerros y volcanes tenían distinto origen. Unos habían sido estrellas que bajaron a la tierra y se transformaron en cerros, en tanto que los volcanes habían salido desde dentro de la tierra, del *ukhu pacha*.

Tal vez no lo dije lo suficiente, o las suficientes veces, o con la fuerza necesaria. Siempre admiré tu trabajo. Mirando hacia atrás y hasta ayer, con el proyecto que, en plena pandemia, tratábamos de sacar adelante, no encuentro ningún momento en que te haya visto sin entusiasmo y totalmente comprometida. Aún en los tiempos finales, en los que eso requería además un esfuerzo físico y anímico fenomenal. Los trabajos pioneros que realizaste, sobre las poblaciones “promaucaes” al sur del río Maipo, nos sirven hasta ahora, y empezamos a encontrar otros *purum aucas* entre las distintas poblaciones que resistieron a los inkas. Era un concepto clasificatorio y no identitario. Y todos tenemos que leer, una y otra vez, tu tesis doctoral sobre la construcción de memorias y las historias sociales colectivas de Caspana.

Te lo planteo no solo en la dimensión académica o científica, de enorme valor, sino en que se trata de trabajos que obligan a “abrir la mente”, te toman de la mano y te llevan a un lugar diferente al que uno estaba al empezar a leer. Las voces, las voces de los protagonistas, la lucha por rescatarlas y dejarlas hablar por sí mismas es algo que hemos compartido a lo largo de todos estos años, una constante en casi todos tus trabajos y publicaciones. Entre paréntesis, me encantó tu gesto de poner en primer lugar en el currículo del proyecto, ese de 2020, el libro colectivo construido con el Club de Ancianos de Ayquina-Turi. Ellos y ellas hablan y nos entregan su propio lugar desde donde hacerlo (¡léanlo!).

Y empezamos juntos a hacer los cursos de etnohistoria en la Universidad Academia de Humanismo Cristiano. ¿Te acuerdas de cómo inventamos los programas? ¿De qué íbamos a hablar? ¿Cómo hacerlo?

Te conté, cuando nos juntamos después de una reunión en la Escuela de Antropología de esa misma universidad, por un aniversario más, de cómo tu ausencia en esa ocasión, motivada ya por la enfermedad, fue tremendamente sentida. Profesoras y profesores, antiguos estudiantes dijeron lo mismo: te tenían en el alma, has sido una de esas profesoras que marcan, cercana, que dedicaba mucho tiempo a conversar con unos y otras, a enojarse cuando veías falta de compromiso y a empujar para adelante, a seguir y seguir a quienes tomaban tus cursos. Como hiciste clases también en la Universidad La República, en la Academia, en la Alberto Hurtado, en el postgrado de Estudios Latinoamericanos en la Universidad de Chile (hasta dónde tengo un registro), esa proximidad y compromiso tuyos por la formación la sintieron también las y los estudiantes de esas carreras y programas académicos. Una cuestión que siempre me encantó de ti es tu vocación por entusiasmar. Sin pasión no hay investigación, no hay preguntas, y tu transmitiste esa pasión, la compartiste con los demás.

En este desordenado intento de recuperarte, aunque sea para el papel, para compartir a través de la escritura, se me vienen dos aspectos de tu carácter de los que aprendí montones: tu permanente alegría, la capacidad de reír y de reírte de ti misma, y la música, por supuesto. No hubo terreno en el que no llevaras algún cassette (sí, cassette) con nuevas músicas, estilos, cantantes. En la noche, después de las excavaciones, de las conversaciones, disfrutando la (las) merecidísima(s) copita(s) de algo, ponías música. Y era como el paraíso. Ah, aprovecho de contarte que en estos momentos estoy escuchando “Wicked Game”, de Chris Isaak, y me espera Piazzolla con Gerry Mulligan. Tu entenderás.

Y déjame decirte algo más... ¡qué rabia tener que escribirte y no poder hablarlo, disfrutarlo, gozarlo, una vez más, en ese café al costado de tu departamento de Providencia!



INSTRUCCIONES PARA AUTORES Y AUTORAS

INSTRUCCIONES PARA AUTORES Y AUTORAS

BOLETÍN DE LA SOCIEDAD CHILENA DE ARQUEOLOGÍA

El *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* es una publicación anual fundada en 1984 y editada por la Sociedad Chilena de Arqueología. Tiene como propósito la difusión de avances, resultados, reflexiones y discusiones relativos a la investigación arqueológica nacional y de zonas aledañas. Las opiniones vertidas en este Boletín son de exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representan necesariamente el pensamiento de la Sociedad Chilena de Arqueología.

Las contribuciones enviadas serán revisadas por el Editor y al menos dos evaluadores/as anónimos/as externos/as, quienes velarán por la pertinencia y calidad del trabajo y sugerirán su publicación con modificaciones menores, mayores o su rechazo.

Los trabajos pueden enviarse en cualquier momento del año.

Las versiones finales de los trabajos aceptados serán publicadas según se desarrolló el proceso editorial de los mismos.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1. Las contribuciones de los autores deben ser originales y no estar en proceso de consideración en otra revista. Su recepción no garantiza su publicación, ya que luego del proceso de evaluación, el Comité Editorial podrá solicitar cambios tanto de contenido como formales a sus autores, o bien rechazar la publicación de este.
2. El Boletín cuenta con una plataforma de publicación en línea (www.boletin.scha.cl), mediante la cual los autores pueden registrarse y enviar sus manuscritos. El uso de este sistema permite el seguimiento del estado de la revisión de las contribuciones, una comunicación directa entre los autores y el Equipo Editorial, junto con obtener la contribución en formato digital y en línea, de forma anticipada a la versión impresa. Se debe ingresar a <https://boletin.scha.cl/boletin/index.php/boletin/about/submissions> y completar los pasos que allí se indican.
3. Las contribuciones pueden realizarse a modo de ARTÍCULOS o de REPORTES.

Queda a criterio del Editor y del Comité Editorial la publicación de otros trabajos, como entrevistas, notas, comentarios, o documentos inéditos.

4. Los ARTÍCULOS, incluyendo todas sus secciones, notas, tablas, figuras y referencias citadas tendrán una extensión máxima de 9000 palabras.
5. Los REPORTEES, incluyendo todas sus secciones, notas, tablas, figuras y referencias citadas tendrán una extensión máxima de 2000 palabras y de tres figuras o tablas.
6. Toda contribución deberá contener obligatoriamente las siguientes secciones en el orden mencionado:
 - Título principal y Título en inglés
 - b) Nombre del o los/las autores/as.
 - c) Resumen en español (máximo 150 palabras para ARTÍCULOS y 100 para REPORTEES).
 - d) Palabras Clave en español (máximo 5).
 - e) Abstract en inglés (máximo 150 palabras para ARTÍCULOS y 100 para REPORTEES)
 - f) Keywords en inglés (máximo 5).
 - g) Texto.
 - h) Agradecimientos (opcional).
 - i) Referencias citadas.
 - j) Listado de Tablas y sus leyendas.
 - k) Listado de Figuras y sus leyendas.
7. Las contribuciones deberán estar escritas en letra Times New Roman tamaño 12, en formato .doc o .docx, con interlineado simple y justificado y con márgenes de 2,5 cm. Los párrafos no deberán tener sangría.
8. El título principal se presentará centrado, escrito capitalizado (letra inicial en mayúscula) y negrita. No podrá contener notas de ningún tipo.
9. El nombre del o los/las autores/as irá capitalizado y centrado. En nota al pie de la primera página, deberá presentarse en el siguiente orden: filiación institucional y dirección electrónica y número identificador ORCID de todos los autores.
10. El resumen se titulará capitalizado, centrado y en negrita. Paso seguido se presentarán las Palabras Clave (título capitalizado), alineadas a la izquierda, escritas en minúsculas y separadas por coma.
11. El abstract se titulará capitalizado, centrado y en negrita. A continuación, se presentarán las Keywords (título capitalizado), alineadas a la izquierda y escritas en minúsculas y separados por coma.
12. El texto se iniciará sin la palabra introducción.
13. A lo largo del texto los títulos primarios se escribirán capitalizados, en negrita y centrados. Los títulos secundarios deberán ser escritos capitalizados, negrita

y alineados a la izquierda. Los títulos terciarios deberán ser escritos capitalizados, en cursiva y alineados a la izquierda.

14. Los agradecimientos se presentarán al finalizar el texto y antes de iniciar las referencias citadas. Se consignará la palabra Agradecimientos capitalizada, cursiva y alineada a la izquierda. A continuación, y en la misma línea, separados por un punto, se anotarán los reconocimientos que el autor estime. En esta sección corresponde indicar los créditos a las fuentes de financiamiento correspondientes.
15. Se presentará como notas toda aquella información adicional relevante al texto y que no pueda ser incluida en el mismo. Las notas serán todas a pie de página y deberán numerarse correlativamente con números arábigos. La nota 1 corresponderá a la filiación institucional y dirección electrónica del primer autor.
16. Las citas textuales de menos de tres líneas se integran al párrafo, resaltada por comillas dobles. En los casos en que las citas textuales posean tres o más líneas, se indicarán entre comillas, separadas del texto en párrafo aparte. Toda cita textual en idioma distinto al español debe ponerse en su versión original, y en una nota al pie su traducción al español. Seguido a la traducción en la nota al pie, indicar entre paréntesis quién realizó la traducción, ej.: (traducción de Juan Pérez), o (la traducción es mía/nuestra) cuando ésta ha sido realizada por los mismos autores del manuscrito.
17. Aparte de los subtítulos terciarios y la expresión et al., el uso de cursivas se usará únicamente para los nombres científicos, palabras y conceptos ajenos al idioma original del manuscrito. El uso de palabras capitalizadas se reserva exclusivamente para los títulos y los nombres propios.
18. El uso de comillas en el texto se restringe exclusivamente a las citas textuales. Comillas simples se emplean únicamente para indicar una cita dentro de otra o si hay comillas originales en el texto que se cita.
19. Las tablas y figuras se indicarán en el texto entre paréntesis, capitalizadas y normal, por ejemplo: (Tabla 1), (Figura 3). Deberán ser numeradas en el orden en que aparecen en el texto. Deberá adjuntarse un listado de Tablas y Figuras en formato .doc o .docx con las respectivas leyendas.
20. Las tablas podrán presentarse como archivos separados del texto en formato .doc, .docx, .xls o .xlsx, o presentarse insertas en el texto mismo, en cuyo caso no deberá ser como imagen.
21. Las figuras comprenden fotografías, dibujos y mapas. Estas deberán presentarse en archivos separados del texto, a color, en formato JPG, TIF, BMP o PNG, con una calidad no inferior a 300 dpi y un tamaño no mayor a 18 x 14 cm.
22. Las citas en el texto se señalarán en paréntesis y con fuente normal. El/ la autor/a o autores/as y el año de publicación no deberán separarse con coma. En

una cita que contenga más de una referencia, éstas se ordenarán alfabéticamente y separadas con punto y coma. La expresión *et al.* (siempre en cursiva) se utilizará para referencias que tengan más de dos autores. Referencias que tengan el mismo autor o autores en el mismo año se las distinguirá con las letras a, b, c, etc. Los trabajos en prensa o manuscritos se indicarán en el texto sólo refiriendo al año y sin siglas como Ms. Por ejemplo: (Castro *et al.* 2001; Hocquenghem y Peña 1994; Llagostera 1979, 1982; Méndez 2012a, 2012b; Suárez 1981).

23. Los números cardinales serán referidos con palabras si el valor es inferior a nueve, por ejemplo: cuatro cuchillos. Si el valor es superior a nueve, se lo referirá con números, por ejemplo: 58 vasijas; excepto al inicio de un enunciado, por ejemplo: “Cincuenta y ocho vasijas...”.

En el caso de los números que corresponden a medidas, éstas irán con números arábigos seguidos de la abreviación correspondiente sin punto, ejemplos: 5 mm, 5 cm, 5 m, 5 km, 5 msnm, 5 há, 5 m², 5 kg.

24. Los fechados radiocarbónicos que se publiquen por primera vez siempre se deben señalar en años a.p. sin calibrar, indicando la fecha con un rango de error (sigma), el código de laboratorio y número de muestra, el material fechado y el valor $\delta^{13}\text{C}$ de estar disponible. Por ejemplo: 1954 $\pm$ 56 a.p., UB 24523, semillas de *Chenopodium quinoa*, $\delta^{13}\text{C}$ = -27,9 ‰

Para los fechados radiocarbónicos calibrados se debe indicar tal condición, la cantidad de sigmas (1 o 2) empleados, junto al programa y curva de calibración utilizados; se puede informar también la probabilidad de los rangos de edad entregados. Por ejemplo: 48 cal. a.C.-3 cal. d.C. (p = 0.105) y 10-222 d.C. (p = 0.895) (calibrado a 2 sigmas con el programa CALIB 7.1 [Stuiver *et al.* 2005] y la curva SHCal13 [Hogg *et al.* 2013]).

25. Los fechados de termo luminiscencia que se publiquen por primera vez siempre se deben señalar en años calendáricos (a.C., d.C.), indicando la fecha con un rango de error (sigma), el código de laboratorio y número de muestra, el material fechado y el año base utilizado. Por ejemplo: 430 $\pm$ 130 d.C., UCTL 1537, cerámica, año base 1990.
26. Las coordenadas UTM se expresarán indicando el datum, zona, coordenadas E, coordenadas norte o sur, separados por coma.

Ejemplos:

WGS84, 19K, 370150 E, 7516040 N

WGS84, 18H, 725638 E, 5812890 S

27. La sección de bibliografía se titulará Referencias Citadas, capitalizado, en negrita y centrado. Las referencias serán ordenadas alfabéticamente por apellido y en forma cronológica ascendente para cada autor/a. La información de

cada referencia será dispuesta en el siguiente orden: autor/ a(es/as), año, título, imprenta, lugar de publicación, y DOI. Los/las autores/as deberán escribirse capitalizados. Se deberá consignar solamente las iniciales de los nombres de los/ las autores/as; cuando haya más de un/a autor/a, solamente para el primero deberá aparecer el apellido antes que el nombre. A continuación, y en la misma línea, separados por un punto, se indicará el año, título del trabajo y el resto de las referencias. Sólo la primera palabra del título deberá ir capitalizada. El título de la revista, libro o monografía deberá aparecer en cursiva y no estar escrita usando abreviaturas. Todos los artículos de revista o capítulos de libro deben anotar los números de página correspondientes y número DOI cuando corresponda.

Ejemplos:

- Libro:

Binford, L. 1981. *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.

- Libro editado, compilado o coordinado: Se indicará al autor o autores como “(ed.)”, “(eds.)” según corresponda.

Flannery, K. (ed.) 1976. *The Early Mesoamerican Village*. Academic Press, Nueva York.

- Artículo en revista:

Legoupil, D., C. Lefèvre, M. San Román y J. Torres. 2011. Estrategias de subsistencia de cazadores recolectores de Isla Dawson (Estrecho de Magallanes) durante la segunda mitad del Holoceno: primeras aproximaciones. *Magallania* 39(2): 153-164.

- Capítulo en libro:

Schiappacasse, V., V. Castro y H. Niemeyer. 1989. Los Desarrollos Regionales en el Norte Grande de Chile (1000 a 1400 d.C.). En: *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano, pp. 181-220. Editorial Andrés Bello, Santiago.

- Actas de Congreso como volumen propio:

Dillehay, T. y A. Gordon. 1979. El simbolismo en el ornitomorfismo mapuche: La mujer casada y el "ketru metawe". *Actas del VII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Volumen I, pp. 303-316. Editorial Kultrún, Santiago.

- Actas de Congreso como parte de una publicación periódica:

Núñez, P. 2004. Arqueología y cambio social: Una visión de género y materialismo histórico para el Norte de Chile. *Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología Chilena / Chungara Revista de Antropología Chilena* 36 Volumen Especial, Tomo I, pp. 441-451. Universidad de Tarapacá, Arica.

- Memorias, Tesis o Disertaciones de grado o título:

Artigas, D. 2002. *El sueño esculpido: arte rupestre y memoria del mito en el valle de Canelillo, Provincia de Choapa*. Memoria para optar al título de arqueólogo. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago.

- Manuscritos en prensa: Se indicará de acuerdo a la categoría correspondiente (libro, artículo en revista, capítulo en libro u otro), para finalizar con el término En prensa.

Sanhueza, J. 2005. Registro de un cementerio del período Formativo en el oasis de Pica (Desierto de Tarapacá). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*. En Prensa.

- Manuscrito inédito: Se indicará su institución depositaria y su condición de manuscrito.

Gaete, N. 2000. *Salvataje Sitio 10 PM 014 "Monumento Nacional Conchal Piedra Azul"*. Informe Segunda Etapa. Volumen 3. Archivo Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago. Manuscrito.

- Sitios o Documentos WEB: Se indicará de acuerdo a la categoría correspondiente (libro, artículo en revista, capítulo en libro u otro), señalando la fecha de consulta más reciente.

Stuiver, M., P. Reimer y R. Reimer. 2005. CALIB 5.0. [WWW program and documentation]. <http://intcal.qub.ac.uk/calib/manual/index> (1 Agosto 2015).

