

El Complejo Minero prehispánico San José del Abra: Arqueobotánica y redes de abastecimiento de una mina incaica en el Collasuyu

Magdalena García B. , Eliana Belmonte Schwarzbaum, Diego Salazar S., Ale Vidal Elgueta y Paulina Corrales E.

En este artículo se dan a conocer los resultados de la investigación arqueobotánica realizada en el distrito minero San José del Abra, en el norte de Chile. Esta mina, tras ser explotada inicialmente durante el período Intermedio tardío, fue incorporada posteriormente al Tawantinsuyu, produciéndose una reorganización e intensificación de la producción minera. Las excavaciones realizadas en el campamento Inkawasi-Abra permitieron recuperar una amplia diversidad de restos vegetales provenientes de distintos ecosistemas y pisos ecológicos de la región, los cuales cumplieron roles primordiales al interior del espacio habitacional. Por una parte, sustentaron la subsistencia de los mitayos atacameños, incluyendo alimentación, combustible y materias primas, y por otra, formaron parte de contextos ceremoniales y de preparación de alimentos de carácter comunal relacionados al comensalismo político, las relaciones de reciprocidad y la ritualidad minera. Gran parte de las plantas analizadas provienen de las quebradas y oasis atacameños, incluyendo productos agrícolas, chañar (Geoffroea decorticans) y algarrobo (Prosopis sp.), sumado a otras plantas silvestres y domesticadas provenientes de ambientes puneños, valles bajos y la costa pacífica. Lo anterior permite dibujar el mapa de relaciones y redes de abastecimiento de la mina durante el período incaico, así como aportar al conocimiento de los mineros que sustentaron la producción en San José del Abra.

Palabras claves: Complejo Minero San José del Abra, arqueobotánica y etnobotánica, dominio inca, redes de abastecimiento, alimentación, ritualidad minera

This article presents the results of archaeobotanical research carried out in the San José del Abra mining district in northern Chile. This mine, after initially being exploited during the Late Intermediate period, was later incorporated into Tawantinsuyu, leading to a reorganization and intensification of mining production. The excavations carried out at the Inkawasi-Abra camp recovered a wide diversity of plant remains from different ecosystems and ecological zones of the region, which played essential roles within the living space. On the one hand, they provided the Atacameño mitayos with food, fuel, and raw materials. On the other hand, they were part of communal ceremonial and food preparation contexts related to political commensalism, reciprocal relationships, and mining rituals. Most of the analyzed plants come from the Atacameño streams and oases, including agricultural products, chañar (Geoffroea decorticans), and carob tree (Prosopis sp.), as well as wild and cultivated plants from puneño environments, low valleys, and the Pacific coast. These results allow us to map relationships and supply networks for the mine during the Inca period, as well as contributing to our knowledge of the miners who carried out the production in San José del Abra.

Keywords: San José del Abra mining district, paleoethnobotany and ethnobotany, Inca domain, supply networks, food, mining rituals

A inicios del siglo quince, los incas comenzaron una rápida y efectiva expansión a lo largo de los Andes, logrando en pocas décadas consolidar el imperio más grande de la América precolombina: el Tawantinsuyu. Conforme el imperio se

Magdalena García B. (manegarciab@yahoo.com, autora de contacto) ■ Departamento de Ciencias Históricas y Geográficas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile

Eliana Belmonte Schwarzbaum (eliana.belmonte@gmail.com) ■ Departamento de Biología, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile

Diego Salazar S. (dsalazar@uchile.cl) ■ Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Ñuñoa, Santiago, Chile

Ale Vidal Elgueta (aevidal@uc.cl) ■ Escuela de Antropología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Macul, Santiago, Chile

Paulina Corrales E. (paulina.corrales@maaconultores.cl) ■ Investigadora independiente, Las Condes, Santiago, Chile

Latin American Antiquity 33(3), 2022, pp. 596–615

Copyright © The Author(s), 2021. Published by Cambridge University Press on behalf of the Society for American Archaeology
doi:10.1017/laq.2021.78

expandía, se fue incrementando la demanda sobre la producción de las comunidades locales, lo que generó una importante reorganización de las fuerzas de trabajo, las que debieron dedicar mayor tiempo y energía a las labores estatales, así como también una mayor especialización hacia algunas actividades que eran fundamentales para el Tawantinsuyu, tales como la producción de maíz, la elaboración de tejidos, la infraestructura vial y ceremonial, y la minería (D'Altroy 2015; Morris 1993; Murra 1989).

La contribución de las comunidades locales a la economía política del Tawantinsuyu fue fundamental para sostener y reproducir el estado. La movilización de esta fuerza de trabajo se materializó fundamentalmente por medio de instituciones preincaicas tales como la *mit'a* y la *mitmaq* (Alberti y Mayer 1974; Murra 1989). A partir de estas instituciones se lograron notables procesos de intensificación económica en las provincias del imperio, asociados a una infraestructura capaz de almacenar y redistribuir los excedentes eficientemente (Morris 1993), así como a un sistema socio-religioso que potenció la ritualidad como parte integral de los procesos productivos (D'Altroy 2015).

Antes de 1450 dC, las regiones de Tarapacá y Atacama (Chile) ya se encontraban bajo dominio incaico, formando parte del Collasuyu (Adán y Uribe 2005; Berenguer 2007; Raffino 1981; Uribe y Sánchez 2016). Diversos autores concuerdan que uno de los intereses principales del estado incaico en este territorio fue la minería, sobre todo del cobre (Adán y Uribe 2005; Berenguer 2007; Llagostera 1976; Raffino 1981). En efecto, la actividad minera fue uno de los aspectos donde más claramente se advierten las profundas transformaciones impuestas por la administración estatal en Atacama. El estado incorporó y reorganizó la vasta experiencia local, tanto minera como metalurgista, para generar excedentes que permitieron abastecer la economía política del Tawantinsuyu (Núñez 2006; Salazar y Salinas 2008; Zori 2016).

Antes de la llegada de los incas, existía en Atacama una larga tradición minera vinculada con una producción metalúrgica, lapidaria y pigmentaria (Figuroa et al. 2013), que abasteció una creciente demanda regional e interregional de bienes suntuarios, ornamentos e instrumentos.

Minerales de cobre también circularon y fueron ofrendados en forma de pequeños fragmentos de roca triturada, polvo y pigmento (Berenguer 2004; Núñez y Castro 2011; Pimentel et al. 2017). La explotación y uso de los minerales de cobre deben ser entendidos en el marco de una ontología compartida en los Andes, donde los minerales son considerados entidades vivas, en tanto se crían, riegan y crecen, compartiendo un lenguaje común con las plantas (Bouysse-Cassagne 2004; González Holguín 1952 [1608]:581; Zori 2016). Los cerros son criaderos de minerales y las vetas, al ser adoradas, aumentan su poder genésico y fertilizador (Platt et al. 2006). Por medio de estas prácticas, los mineros mezclan su trabajo con la naturaleza y se conectan con las *wakas* de los cerros, quienes son los dueños del mineral y controlan la fertilidad minera (Cruz 2013). En este sentido, existe una agencialidad compartida entre humanos y no humanos, por medio de comensalismos y relaciones de reciprocidad que generan las condiciones propicias para el trabajo minero.

Importantes distritos minero-metalúrgicos en el actual norte de Chile, tales como Huantajaya, Tarapacá, Collahuasi, El Abra, Conchi Viejo y Cerro Verde, muestran que la producción minero-metalúrgica local pasó a estar bajo control incaico a contar del siglo quince, y en varios de ellos existen claras evidencias de la dimensión ritual de los procesos productivos (Figuroa et al. 2013, 2018; Salazar 2008; Salazar, Berenguer y Vega 2013; Zori 2016). Bajo dominio incaico, estos distritos experimentaron un significativo aumento en los volúmenes de producción, lo que planteó un importante desafío al aparato estatal, en términos de la logística y organización de la producción. Como en muchas otras partes del mundo, los yacimientos mineros en Tarapacá y Atacama suelen emplazarse en lugares intersticiales, desérticos y montañosos, generalmente a varios días de marcha de los oasis donde se encuentran los principales nodos de población prehispánicos y sus áreas de producción agropastoril. Esto indica que el funcionamiento de las minas necesariamente requirió de un abastecimiento extralocal, propiciando el surgimiento de sistemas productivos integrados a nivel regional (Berenguer y Salazar 2018; Llagostera 1976). Los bienes y recursos necesarios para la subsistencia y reproducción económica y

cultural de los mineros se obtuvieron a partir de excedentes generados por terceros, quienes también debieron ser incorporados a las redes del Estado, ya sea en la misma región o en otros lugares más distantes. La documentación etnohistórica y diversos casos arqueológicos en los Andes indican que el Estado era el responsable de la provisión de los enclaves mineros bajo su administración (Cantarutti 2013; Salazar 2008; Zori 2016). No obstante, las modalidades específicas de aprovisionamiento dependieron sin duda de diversas consideraciones geográficas, demográficas y sociotécnicas, entre otras (Zori 2016); y de allí sale la importancia de documentar arqueológicamente los entramados específicos de la organización de la producción minera en las diversas provincias del Tawantinsuyu.

En este trabajo discutimos acerca de los recursos vegetales movilizados por el Tawantinsuyu para asegurar el funcionamiento del Complejo Minero San José del Abra, ubicado en las tierras altas del desierto de Atacama, en la subregión del Alto Loa (Figura 1). Su funcionamiento dependió de una red diversificada de abastecimiento local y extralocal, que requirió a su vez del despliegue de diversas prácticas sociales y económicas.

La arqueobotánica tiene un potencial enorme para aportar a la comprensión del abastecimiento de los enclaves mineros incaicos, ya que las plantas señalan múltiples rubros y lugares de proveniencia. En este sentido permiten dibujar el mapa de relaciones de los sitios mineros con otras zonas de producción y documentar diversas prácticas sociales, tales como la alimentación de los mineros, el uso de combustible, las materias primas necesarias para la característica ergología minera andina (Figueroa et al. 2013), e incluso la movilización de las agencias no humanas mediante el uso de vegetales en ofrendas rituales y sahumerios.

Caracterización del área de estudio

El Complejo Minero San José del Abra está ubicado a 40 km al noreste del actual mineral de Chuquicamata y 25 km al oeste del curso superior del Río Loa, en la región de Antofagasta, Chile. Ocupa un espacio de más de 3.000 ha, entre los 3.800 y 4.000 msnm, entre los faldeos y quebradas de la Cordillera del Medio, un cordón montañoso longitudinal que separa la región

del Alto Loa de las estribaciones más meridionales de la Pampa del Tamarugal. Se trata de un paisaje accidentado y semidesértico, dominado por arbustos (*t'ula* o tolas), gramíneas en champa (pajas) y *yaretas* (Villagrán y Castro 2004). Al interior del distrito minero destacan las quebradas de Casicsa, Gatarce e Ichuno que drenan hacia la cuenca mayor dominada por la quebrada Pacopaco, la que finalmente desemboca en la pampa de Chuquicamata. En tanto, las quebradas de Quinchamale, La Isla, Lagarto, Millo y El Potrero drenan hacia el oriente, atravesando una serie de pampas áridas para luego desembocar el cajón del Río Loa, entre Santa Bárbara y el sector de Los Encuentros-Angostura de Conchi (Figura 1).

Los cuerpos de agua conocidos para la zona lo constituyen las aguadas, distribuidas tanto en el sector de Conchi como en El Abra y sus alrededores. Se han registrado alrededor de diez aguadas, las cuales son fuentes de agua para consumo humano y animal, así como de forraje para los animales. Hasta hace pocos años, éstas eran aprovechadas por los pobladores de Conchi Viejo, y si bien se han ido secando en las últimas décadas, debieron ser ecosistemas fundamentales para el funcionamiento del Complejo Minero San José del Abra.

A diferencia de las aguadas, la vegetación zonal que crece en pampas y cerros es enteramente dependiente de las lluvias de verano. En el área de estudio se encuentran representados los pisos vegetacionales puneño o tolar (3.100-3.900 msnm) y altoandino o pajonal (3.900-4.400 msnm). La mayor diversidad y abundancia de especies se encuentra hacia los 3.800 msnm, en la transición tolar-pajonal, donde las lluvias estivales (diciembre-febrero) son abundantes y la altitud es relativamente moderada (Villagrán et al. 1998). Las especies dominantes al interior del distrito minero corresponden a lejía (*Baccharis tola*), *copa copa* (*Artemisia copa*) y *ojalar* (*Atriplex imbricata*), entre otros arbustos (Cade-Idepe Consultores 2004; Illanes y Asociados 2005), los cuales tienen diversos usos etnobotánicos, principalmente como medicina y forraje (Villagrán et al. 1998; Tabla Suplementaria 1).

En el área de estudio destaca también un grupo de plantas arbustivas, resinosas y

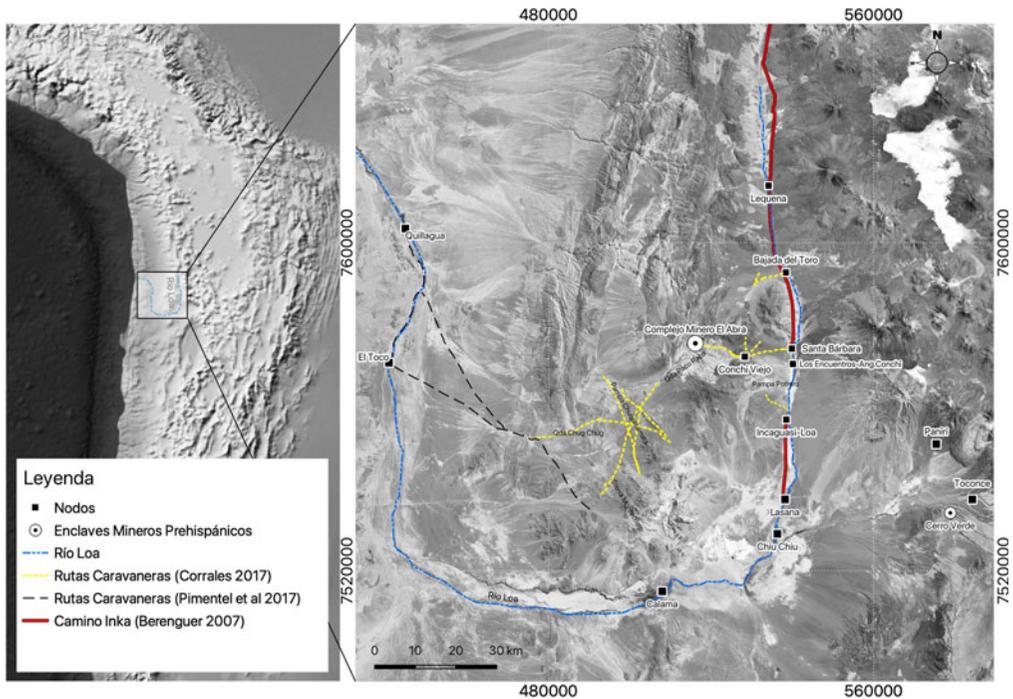


Figura 1. Ubicación del Complejo Minero San José del Abra, en el norte de Chile (mapa elaborado por Paulina Corrales). (Color en la versión electrónica)

aromáticas que se denominan *k'oa*, del cual derivan otros nombres, según la región: *coya*, *coba*, *coa* hembra, *chachakoa* y *koa*-Santiago, entre otros (García et al. 2018; Jofré 2013; Lecoq 1987; van Kessel 1974; Villagrán y Castro 2004; Villaseca 2000). Estos nombres vernaculares refieren al menos a cinco taxa (Villagrán y Castro 2004), entre las cuales *Fabiana denutata*, *Fabiana squamata*, *Parastrephia quadrangularis* y *Parastrephia teretiuscula* han sido reportadas al interior del distrito minero (Illanes y Asociados 2005). De acuerdo con los autores anteriormente citados, estas plantas se usan en forma de sahumero en contextos ceremoniales, medicinales y terapéuticos. El humo de la *k'oa* es comida para los cerros y la Pachamama, potenciando la fertilidad de los pastos, cultivos y ganado (García et al. 2018; Villagrán y Castro 2004). También se usa en agosto, mes de la tierra, así como también antes de emprender un viaje, de modo que éste sea exitoso (Lecoq 1987). En el Alto Loa, un habitante de Lequena señala “cuando voy a viaje ... pa pagar la tierra ... se paga con coba. La Pachamama, la santa tierra, ésa se pasa nombrando en el camino” (Nicolás Aymani, en Villaseca 2000:203).

Finalmente, están las hierbas anuales o pastos de lluvia que proveen un forraje fundamental para el ganado, y cuyo ciclo es orientador de la movilidad del pastoreo tradicional. Hasta mediados del siglo veinte, cuando las precipitaciones eran abundantes, los pastores movilizaban su ganado a la alta puna (sobre los 3.800 msnm) para aprovechar estas praderas de secano, donde ocupaban asentamientos secundarios, tipo refugios, asociados a los pastos de lluvia (Villagrán y Castro 1997; Villaseca 2000). Bajo este esquema de movilidad se podría inferir un uso estacional de El Abra, asociado al pasto de lluvia que crece y madura durante la estación húmeda y posterior a ésta, considerando que durante la estación fría y seca, los pastores históricos y contemporáneos permanecen en las quebradas.

Arqueología del Complejo Minero San José del Abra

Si bien las fuentes documentales sugieren que bajo el imperio incaico la minería del cobre estuvo principalmente en manos de autoridades y comunidades locales, lo cierto es que existe

abundante evidencia arqueológica en el norte de Chile acerca del control directo ejercido por el Estado inca en la producción de diferentes minerales de cobre, incluida la turquesa (Cantarutti 2013; Zori 2018). El Complejo Minero San José del Abra fue uno de tales enclaves, el cual reorganizó un sistema minero preincaico a cargo de grupos atacameños (Núñez 1999, 2006; Salazar 2008; Salazar, Berenguer y Vega 2013). La intervención y reorganización estatal produjo un notable incremento en la producción minera, el cual se advierte arqueológicamente en la aparición de nuevos sitios en la zona, pero sobre todo en el aumento significativo en el tamaño y densidad de los mismos, incluyendo los piques mineros y sus desmontes asociados (Salazar y Salinas 2008; Salazar, Berenguer y Vega 2013; Salazar, Borie y Oñate 2013).

Son seis los principales sitios arqueológicos que conforman el Complejo Minero, los que se distribuyen en un área de aproximadamente 24 ha al interior de la quebrada Casicsa (Núñez 1999; Salazar 2008). Los sitios incluyen el campamento minero Inkawasi-Abra (AB-36), una mina indígena compuesta por varios piques y operaciones menores (AB-22/39), senderos y otras estructuras pircadas que habrían servido como bodegas, áreas de carga y descarga de animales, chancado de minerales y prácticas rituales, entre otras posibles funciones (AB-37, AB-38, AB-40 y AB-48). Una serie de sitios arqueológicos en las quebradas adyacentes cumplieron funciones de apoyo logístico a las actividades productivas del Complejo Minero, destacándose los sitios AB-44, Ichunito y AB-73, cada uno localizado junto a una aguada y/o una pequeña vega.

Las transformaciones en la escala de la producción que documentan los sitios del Abra no refieren a cambios en la tecnología de explotación, ya que ésta se mantiene inalterada entre un período y otro (Salazar y Salinas 2008). En este sentido, es claro que el Estado aprovechó la vasta experiencia de las poblaciones atacameñas en el rubro, pero generó transformaciones en la organización del trabajo, de modo de disponer de mayores contingentes de trabajadores, y/o requerir una mayor dedicación o exclusividad de estos en las faenas productivas (Salazar

2008; Salazar, Berenguer y Vega 2013). Mantener a este contingente de personas en un territorio con nulas posibilidades de producción agrícola, y mediana capacidad de carga pastoril fue, como ya señalamos, un importante desafío para la administración estatal.

El campamento Inkawasi-Abra (Figura 2) presenta los depósitos arqueológicos más densos del Complejo Minero, y por ende es allí donde se han concentrado las excavaciones, que alcanzan a cubrir casi 125 m². El campamento se compone de cinco conjuntos arquitectónicos que suman alrededor de 40 estructuras pircadas, las cuales presentan depósitos entre 20 y 30 cm de profundidad (Núñez 1999; Salazar 2008). El Conjunto A se emplaza al lado oeste de la quebrada y corresponde al sector incaico del sitio, mientras que al lado este se encuentra el área habitacional de la población local (Conjuntos B y D) y una vía de circulación que desemboca en un espacio público o plaza (Conjunto C) ubicada entre los conjuntos anteriores. La presencia de cerámica inca local e inca provincial en los distintos sectores del sitio, así como un total de 15 fechados radiocarbónicos, sitúan la construcción y uso del campamento durante el período Tardío, siendo los distintos sectores del sitio contemporáneos entre sí. No hay contextos preincaicos confirmados, aunque si se han identificado reocupaciones en época colonial. No obstante, estas son espacialmente acotadas y su potencial aporte al registro arqueobotánico del sitio es minoritario.

Los Conjuntos B y D muestran estructuras habitacionales con presencia de sectores destinados a actividades de cocina, según revelan los potentes fogones asociados a huesos de animales y fragmentos de ollas de cerámica. En el Conjunto A también se han detectado contextos de preparación de alimentos, pero que han sido interpretados previamente como de carácter comunal (comensalismo político), debido a la mayor extensión y densidad de los depósitos en comparación con los contextos culinarios identificados en los Conjuntos B y D (Salazar, Borie y Oñate 2013). No obstante, en todos los conjuntos las evidencias arqueofaunísticas son muy similares, dominadas en más de 95% por restos de camélidos, tanto silvestres como domesticados.



Figura 2. El campamento Inkawasi-Abra. (a) Vista general; (b) plano del sitio (imagen de Diego Salazar). (Color en la versión electrónica)

Material y método

Registro de los restos arqueobotánicos

El material arqueobotánico analizado incluye un amplio universo de restos compuesto por fragmentos de madera, carbón, frutos, semillas, espinas, inflorescencias, hojas y raíces. La mayor parte de ellos se encontró en buen estado de conservación, generalmente deshidratados y carbonizados. El material fue obtenido directamente a través de harneros con mallas de 3 mm, así como a partir de muestras de sedimentos tratadas por medio de la técnica de flotación (Tabla Suplementaria 2). Los restos botánicos fueron observados bajo lupa binocular con aumentos de 7× a 40× y analizados morfométricamente. La identificación taxonómica se realizó utilizando bibliografía botánica y arqueológica, y comparando las evidencias con ejemplares actuales de referencia (colecciones personales de las autoras). Se observaron rasgos de la morfología externa de las plantas, incluyendo tamaño, color y textura, entre otros. Parte de la muestra quedó sin identificar, producto de su estado de conservación, la falta de elementos diagnósticos o por el desconocimiento de los taxa. Los elementos discretos, tales como frutos y semillas, fueron contabilizados (N). Para los elementos no discretos (i.e., tallos, madera, carbón), sus fragmentos fueron cuantificados y pesados con una pesa de alta precisión. La cuantificación general se llevó a cabo por taxón para evitar los sesgos que conlleva la cuantificación de totales que incluyen distintos taxa, esto considerando que hay plantas que producen mayor cantidad de carpórestos con respecto a otras, o que la parte de la planta utilizada, no necesariamente sea el fruto o la semilla (Bruno et al. 2015). Por otra parte se registraron dos tipos de artefactos elaborados en materias primas vegetales. Para aproximarnos a sus funciones y cadena operativa se consignó morfología, tamaño, materia prima, huellas de manufactura y/o uso de cada uno de ellos.

Con la finalidad de identificar y otorgar filiación taxonómica a un fragmento carbonizado de tallo con hojas imbricadas proveniente de una quema ritual asociada al Conjunto A, se realizó un estudio comparativo de estructuras vegetativas con microscopio estereoscópico y con

microscopio electrónico de barrido (MEB). Se comparó la morfología epidérmica foliar de la muestra arqueológica, contrastando con hojas de plantas silvestres resinosas del matorral puneño que forman parte del ambiente natural actual del área de estudio (Texto Suplementario 1).

Análisis de datos

Conforme a los objetivos de la investigación, una vez determinadas las muestras, el análisis segregó dos grupos principales. Las plantas del Grupo 1 (G1) refieren a los taxa que crecen al interior del área de estudio —es decir, plantas de la puna propias de ambientes zonales (aproximadamente 3.100-4.400 msnm) y de las aguadas aledañas (ambientes azonales). Las plantas del Grupo 2 (G2) corresponden a los taxa que crecen fuera del área de estudio, referidos a los ambientes de oasis y quebradas atacameñas. Se incluye en este último grupo un resto de alga marina recuperada de Inkawasi-Abra.

Para analizar la distribución intrasitio, comparamos los diferentes tipos de evidencia (partes de la planta) y taxa representados en los conjuntos arquitectónicos del sitio (Conjuntos A, B, C y D). Se utilizaron las herramientas estadísticas V de Cramer (Barceló 2006), así como un índice de densidad, para evaluar si el conjunto de taxa presente en cada grupos arquitectónico tiene una significación estadística, para dar cuenta de formas de uso diferenciales del espacio.

El estadístico V de Cramer se utilizó para medir la intensidad de una relación entre dos variables escogidas. En nuestro caso se escogió la variable espacial, representada por los Conjuntos A, B, C y D, que es la variable causal de la relación. La segunda variable es la riqueza y abundancia de los taxa. V de Cramer es un estadístico que varía entre 0 y 1, donde 0 indica una ausencia de relación y 1 es una máxima relación. El V de Cramer es una corrección que se puede aplicar al chi cuadrado (X^2). Su fórmula es:

$$V = \sqrt{\frac{X^2}{N - m}}$$

N es el número total de observaciones, y m es el menor valor de las filas-1 y de las columnas-1.

Por su parte, el índice de densidad (ID) se obtuvo a partir de la división entre el número de elementos de cada taxón por los metros cúbicos (m^3) excavados en cada conjunto (N/m^3). Este índice permite comparar la abundancia de taxa cuando los metros excavados son diferentes.

Plantas identificadas en el contexto arqueológico

Se identificaron un total de 18 taxa, entre las cuales distinguimos dos grupos: Grupo 1 se refiere a las plantas silvestres de ambientes zonales (pisos vegetacionales) y azonales (aguadas o vegas), y pueden ser obtenidas en zonas aledañas al distrito minero. El Grupo 2 se refiere a plantas que no pueden ser obtenidas al interior del distrito minero (Tabla Suplementaria 3).

Grupo 1: Plantas de puna y aguadas aledañas

Corresponde a los restos de plantas que crecen al interior del distrito minero. Se incluyen especies que crecen en los pisos tolar (3.100-3.900 msnm) y pajonal (3.900-4.400 msnm), así como en las aguadas. Corresponden a restos de arbustos, cactáceas, pastos de lluvia (hierbas anuales), hierbas perennes y plantas de humedal. Dentro de este grupo distinguimos restos antrópicos (G1-1) de los restos botánicos postdeposicionales (G1-2). Estos últimos corresponden a semillas pertenecientes a las familias Poaceae, Asteraceae y Chenopodiaceae, así como semillas y bulbos indeterminados los cuales fueron asignados a los tipos 1 al 8 (Tabla Suplementaria 4). Estos elementos plantean serias dudas en relación con su proveniencia, ya que se trata de semillas muy pequeñas y de fácil dispersión por acción del viento, incluyendo los taxa que crecen al interior del sitio en la actualidad (*Atriplex* sp., *Chenopodium* sp., *Cisthante* sp.) e incluso en los recintos excavados. Además, no presentan huellas de carbonización ni otra evidencia de procesamiento o acción antrópica, y están presentes indistintamente en las diversas capas excavadas, no siendo posible identificar un patrón en relación con su distribución estratigráfica. Por estas razones, y asumiendo un criterio conservador, dichos taxa se consideraron de ingreso natural al sitio.

Las plantas consideradas de indudable origen arqueológico (G1-1) corresponden a diversos

tipos de restos de cactáceas, semillas de *Schoenoplectus* sp. y tallos de *P. quadrangularis* identificados a partir del uso del MEB. A ello se suman abundantes restos de madera arbustiva (200 g) y altas cantidades de carbón (400 g) no determinados específicamente. Los restos de cactáceas incluyen fragmentos de madera, carbón, espinas y semillas. Por su morfología externa, estos restos podrían corresponder a *Echinopsis atacamensis*, una cactácea columnar que se distribuye en la región entre los 3.200 y 3.500 msnm, en el entorno del pueblo de Conchi Viejo, a unos 10 km del sitio, la cual fue drásticamente explotada en tiempos históricos. El cardón posee múltiples usos documentados, principalmente su madera para la construcción, sus espinas para elaborar agujas para tejer y sus frutos, llamados *pasakana*, como alimento (Villagrán y Castro 2004; Villagrán et al. 1998). En la muestra arqueobotánica se registraron dos semillas, madera, espinas y agujas afines a esta especie. Las primeras señalan el ingreso de los frutos al campamento, cuya maduración se produce en los meses posteriores a las lluvias (marzo-mayo). Considerando la distancia que existe entre el lugar de crecimiento del cactus respecto al sitio, consideramos que su ingreso al contexto no se debe a factores naturales, sino que los frutos debieron ser traídos al campamento. Las agujas son dos y están incompletas; una de ellas corresponde al extremo perforado (diámetro 1,5 mm) y la otra corresponde al extremo apuntado. Estas evidencias complementan los hallazgos previos realizados en el sitio, que incluyen una aguja y dos torteras de cerámica (Salazar 2008), así como artefactos de hueso vinculados con la hilandería y trabajo de fibras (Salazar, Borie y Oñate 2013), señalando que al interior del campamento se encuentran representadas distintas etapas de la cadena operativa de artefactos ligados a la textilera (Figura 3).

Schoenoplectus sp. es un género de plantas acuáticas abundante en los oasis del desierto de Atacama, conocido como *unquillo* (Figura 3d). La presencia de semillas en el sitio señala el ingreso de sus tallos con inflorescencias desde las aguadas. Etnográficamente, estas plantas son ampliamente reconocidas en la confección de artesanías, específicamente cordelería, cestería y estereras (Villagrán y Castro 1998). Esto es



Figura 3. Plantas de origen local. (a y b) Agujas de espina de cactus; (c) madera de cactus (aff. *E. atacamensis*); (d) semillas de *Schoenoplectus* sp. (imágenes de Magdalena García). (Color en la versión electrónica)

relevante considerando la importancia que tiene esta materia primera para la elaboración de cordelería, cestería y amarras, los cuales son utilizados en distintos artefactos que forman parte de la ergología minera prehispánica (Figueroa et al. 2013).

P. quadrangularis está representada a partir de pequeños fragmentos semicarbonizados que fueron identificados y analizados bajo la técnica de morfología comparada en el MEB (Texto Suplementario 1). Si bien las hojas actuales de esta especie son densamente tomentosas, este rasgo está ausente en el fragmento arqueológico, por la carbonización (Figura 4). *P. quadrangularis* es descrita como un arbusto resinoso y aromático abundante en la transición de los pisos tolar y pajonal (aproximadamente 3.900 msnm). Se denomina *chacha*, *chachakoa*, *koa hembra*, y forma parte del grupo de las *k'oas*. La presencia de *chacha* en Inkawasi-Abra es muy sugerente

porque fue recuperada de la única estructura habitacional del Conjunto A (sector incaico), probablemente de las personas que administraron y supervisaron el funcionamiento del Complejo Minero. Sus características arquitectónicas, emplazamiento dentro del sitio, la asociación a fragmentos de cerámica inca provincial que no se encuentran en otros sectores del asentamiento, así como un reservorio de metal de cobre de alta pureza sin alea, fundamentan la interpretación anterior. Los restos de *chacha* provienen de fogones tipo cubeta ubicados en el centro de dicha estructura, pero bajo el piso ocupacional de la misma (Figura 4), por lo que podría tratarse de quemados fundacionales vinculadas a la construcción de este espacio, ya que no se les encuentra en los restantes recintos habitacionales excavados en el sitio. Lo anterior refuerza el rol ceremonial que habría estado cumpliendo esta planta, que pudo ser quemada como



Figura 4. Tallos carbonizados de *P. quadrangularis*. (a y b) Fogón en cubeta, Estructura A5 (imágenes de Cesar Borie); (c) cara abaxial (envés) de la muestra arqueológica, mostrando ausencia de estomas en la zona apical, lo que se concentran en el tercio medio (MEB 200×); (d) cara adaxial de hoja completa del fragmento arqueológico, mostrando ausencia de estomas (MEB 80×); (e) cara abaxial (envés) de la muestra arqueológica, mostrando abundantes estomas concentrados en el tercio medio de la lámina foliar (MEB 500×) (imágenes de Bernardo Arriaza); (f) muestra arqueológica bajo lupa binocular (40×); (g) muestra arqueológica (derecha) y muestra actual de referencia de *P. quadrangularis* (izquierda) (imágenes de Magdalena García). (Color en la versión electrónica)

sahumerio, pudiendo también contribuir a potenciar la fertilidad de la veta.

Completan el Grupo 1 los restos de maderas arbustivas, raíces leñosas y carbón cuya identificación específica requiere de análisis futuros. No obstante, se trata de maderas en general duras, probablemente arbustivas vinculables con la formación del Tolar. Dentro del conjunto maderero analizado, podría estar representada la especie *B. tola* (lejía), considerando que ésta es dominante en el área de estudio (Cade-Idepe 2004; Illanes y Asociados 2005) y las investigaciones etnobotánicas la señalan como una de las pocas tolas que proporciona buena leña para cocinar, además de tener uso medicinal, entre otros (Villagrán et al. 1998; Tabla Suplementaria 1).

Grupo 2: Plantas de oasis, valles y quebradas

Este grupo refiere a las plantas que no crecen ni pueden ser obtenidas en el área de estudio y por lo tanto no están disponibles al interior del distrito minero (Tabla Suplementaria 5). En primer lugar, los carozos y semillas de *G. decorticans* (chañar) suman más de mil unidades, mientras que los restos de *Prosopis* sp. (algarrobo) suman alrededor de 400 endocarpios (Figura 5). Estas altas frecuencias señalan el importante rol que cumplieron estos alimentos en la faena minera, los cuales además son de fácil transporte, tienen alta durabilidad y capacidad nutritiva, y pueden ser usados en diversas preparaciones. De acuerdo con las investigaciones etnobotánicas, ambos frutos pueden ser consumidos frescos; no obstante, también pudieron haber sido procesados para múltiples platos. El chañar puede ser remojado, tostado y/o hervido, mientras que las vainas de algarrobo se trituran en morteros para casi todas sus preparaciones (Villagrán y Castro 2004). La ausencia de implementos de molienda al interior del sitio supone que los restos de algarrobo analizados constituyen desechos derivados de su consumo fresco o remojado, aunque no se descarta que paralelamente haya ingresado también en forma de harina.

Destaca una variedad de cultivos bien conservados (Figura 6), algunos de ellos carbonizados, que fueron identificados como *Zea mays* (maíz), *Chenopodium quinoa* (quinua), *Lagenaria siceraria* (calabaza), *Cucurbita* sp. (zapallo) y *Capicum annum* (ají). Las evidencias analizadas

muestran distintos indicadores de procesamiento y consumo in situ, por lo tanto no se trata de productos en estado de almacenamiento. Por ejemplo, la carbonización o fragmentación de los restos denotan estas actividades. Las vainas de algarrobo son casi inexistentes, salvo un fragmento, siendo los endocarpios el elemento mayormente registrado, referido a desechos de consumo en cualquiera de sus preparaciones. De similar forma, el chañar está presente sólo a partir de sus carozos, completos y fragmentados, carbonizados y desecados, que dan cuenta del consumo in situ de sus frutos. Otro carporresto arbóreo fue un fruto afín a *Schinus molle*, que presenta una morfología externa amorfa, que carece del recubrimiento de resina típico de esta especie. Evidencias arqueológicas similares se han reportado en otras regiones andinas, donde esta apariencia amorfa se asocia a hervor o remojo, como parte del procesamiento ligado a la elaboración de chicha de molle (Sayre et al. 2012). No obstante, también podría asociarse a otro tipo de procesamiento, considerando que etnográficamente el molle se usa como medicina, por medio de sahumeros o infusión (Villagrán y Castro 2004). En relación con el maíz, todos los granos registrados se encuentran carbonizados, mientras que para los marlos, hay algunos disecados y otros carbonizados, todos ellos fragmentados. En el caso de los granos de *Ch. quinoa*, éstos fueron desaponificados y expuestos al fuego, perdiendo el pericarpio y parte de la testa (López et al. 2015). Las semillas de ají, carbonizadas y desecadas, también son desechos de consumo, no encontrando evidencias de otras partes de esta planta.

Un elemento singular es la presencia de un fragmento de aerociste o flotador de *Macrocystis pyrifera* (huiro), un alga marina del litoral pacífico, de fácil recolección en la costa intermareal. Este hallazgo documenta relaciones con la costa a larga distancia, que se suma a la presencia de conchas de moluscos y restos ictiológicos reportados anteriormente en el sitio (Salazar, Borie y Oñate 2013).

Finalmente, incluimos en G2 una preforma de cuchara (80 × 30 mm) hallada en el Conjunto A, elaborada en madera arbórea, materia prima que no está presente en el área de estudio. La pieza está incompleta, faltando parte del recipiente y



Figura 5. (a y b) Carozos de chañar (*G. decorticans*); (c y d) endocarpios de algarrobo (*Prosopis* sp.) (imágenes de Magdalena García). (Color en la versión electrónica)

del mango. El recipiente, de forma ovoidal y fondo plano ($45 \times 28 \times 7$ mm), presenta múltiples huellas de talla, siendo posible medir el ancho de la gubia con que fue tallada (4 mm). Probablemente esta cuchara fue descartada antes de ser terminada, al quebrarse el recipiente mientras era rebajado, mientras que el mango parece haberse quebrado postdeposicionalmente (Figura 7).

Distribución intrasitio Inkawasi-Abra

En el campamento Inkawasi-Abra se definió un sector incaico (Conjunto A) y un sector local (Conjuntos B, C y D), segregados espacialmente por la quebrada Casicsa. Con el objetivo de

determinar si estas diferencias se reprodujeron también en términos de las prácticas asociadas al uso de vegetales, se comparó el registro arqueobotánico proveniente de cada uno de los Conjuntos A, B, C y D. En términos de la distribución de los taxa y su ubicuidad, dejando fuera los no determinados y los determinados a nivel de familia para evitar redundancias, el Conjunto A cuenta con 13 taxa, el B con 14, el C con 3 y el D con 11. *G. decorticans* es el único taxón presente en los cuatro conjuntos, mientras que *aff. E. atacamensis*, *Schoenoplectus* sp., *Prosopis* sp., *Ch. quinoa*, *Z. mays*, *C. anuum* y *L. siceraria* están presentes simultáneamente en los Conjuntos A, B y D. El taxón *P. quadrangularis* es exclusivo del Conjunto A, mientras que *aff.*

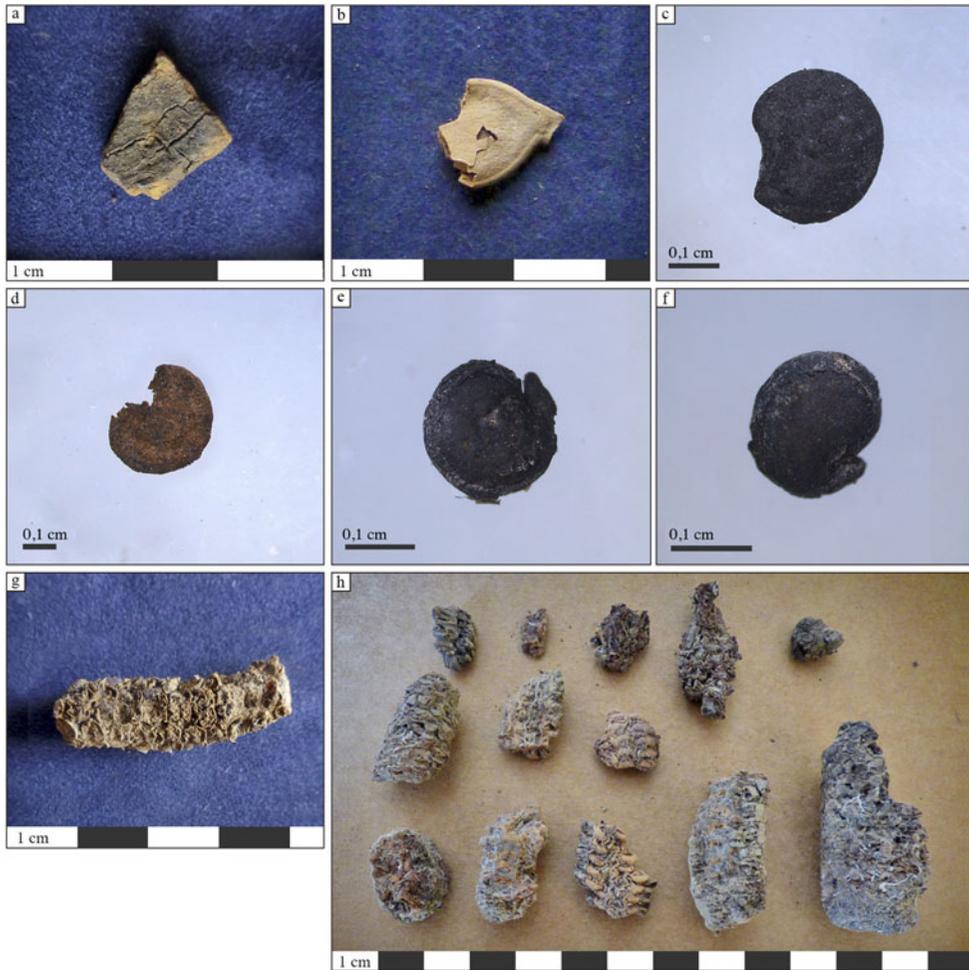


Figura 6. Productos agrícolas. (a) Fragmento de pericarpio de calabaza (*L. siceraria*); (b) semilla de zapallo (*Cucurbita* sp.); (c y d) semillas de ají (*C. annum*); (e y f) semillas de quinua (*C. quinoa*); (g y h) marlos de maíz (*Z. mays*) (imágenes de Magdalena García). (Color en la versión electrónica)

S. molle y *M. pyrifera* son exclusivos del Conjunto B. Por último, *Cucurbita* sp. está presente en los Conjuntos A y B (Figura 8).

Nuestros resultados indican un valor V de Cramer = 0,245, lo que sugiere una baja intensidad de relación entre las variables espaciales y la abundancia y riqueza de los taxa (diversidad). De tal modo, el factor causal (la variable espacial dada por los conjuntos) sólo explica alrededor del 25% de la variación de la diversidad de las especies presentes en la muestra. La variación del 25% es explicada por la casi ausencia de materiales en el Conjunto C. En otras palabras, se podría señalar que las evidencias analizadas

no permiten plantear un uso/consumo diferenciado de taxa entre los Conjuntos A, B y D, aunque sí respecto al Conjunto C.

Al observar las densidades de cada evidencia por conjunto, nuevamente notamos marcadas diferencias entre el Conjunto C y los otros sectores del sitio, cuyo índice de densidad es cercano a 0, excepto por la presencia de *G. decorticans* (ID: 15,7). Por las razones ya señaladas, los otros taxa asociados a este último conjunto (por ejemplo, *Atriplex*, *Cistanthe*) se interpretan como postdeposicionales (Tabla Suplementaria 4). Por su parte, del Conjunto A podemos destacar una mayor densidad de *Prosopis* (ID:



Figura 7. (a) Preforma de cuchara de madera arbórea; (b) fragmento de aerociste de huiro (*M. pyrifer*): a la izquierda, fragmento actual de referencia y a la derecha (fragmento), evidencia arqueológica; (c) posible fruto hervido o remojado de molle (*Schinus molle*) (imágenes de Magdalena García). (Color en la versión electrónica)

46,73), *G. decorticans* (ID: 64,72) y *Z. mays*, tanto marlos (ID: 2,1) como cariopses (ID: 1,46). Del Conjunto B destaca *Ch. quinoa* (ID: 1,50). Y del Conjunto D destaca la mayor densidad de *G. decorticans* (ID: 99,38) y madera de cactáceas aff. *E. atacamensis* (ID: 2,73). Las

espinas, por último, tienen una presencia homogénea en los Conjuntos A, B y D (ID entre 0,46 y 0,81).

En resumen, se reconoce un patrón distintivo para el Conjunto C. Sus exiguas evidencias reafirman una función diferente, donde la preparación y consumo de alimentos no fueron actividades relevantes, y/o donde se practicaron actividades de limpieza permanente, lo cual es coherente con la idea de pasillo y plaza propuestos para este espacio (Salazar, Borie y Oñate 2013). En relación con los Conjuntos A, B y D, si bien relevamos algunas diferencias cuantitativas entre ellos, éstas no poseen un sustento estadístico, comportándose más bien de forma similar. En ellos, la mayor parte de los taxa tienen una alta ubicuidad, estando presentes en los tres conjuntos. También, los índices de densidad son similares. En este sentido no es posible establecer diferencias en términos de los ingredientes usados entre el sector incaico (A) y el área habitacional de los mineros (B y D); no obstante, las diferencias podrían expresarse en el tipo de preparaciones que se están elaborando y el contexto asociado —ello considerando que comidas rituales (por ejemplo, *calapurca*) y comidas preparadas en el contexto cotidiano (por ejemplo, sopas, guisados) usan los mismos ingredientes. En esta línea, los restos arqueofaunísticos tampoco muestran diferencias significativas entre los sectores del sitio en términos de taxa o unidades anatómicas representadas, siendo difícil precisar el tipo de preparaciones específicas que se estaban realizando con estos ingredientes. Finalmente, hay un taxón que sí plantea una diferencia entre ambos sectores y que es exclusivo del Conjunto A, correspondiente a los restos de *chachakoa* (*P. quadrangularis*), un ingrediente ritual que, como se señala más abajo, se asocia a eventos ceremoniales colectivos en la actualidad.

Usos de las plantas y redes de abastecimiento

Los resultados demuestran que fueron diversos los vegetales requeridos para el funcionamiento y reproducción del Complejo Minero San José del Abra. Estos fueron obtenidos de distintos ecosistemas y pisos ecológicos, exigiendo una organización regional de diversos enclaves

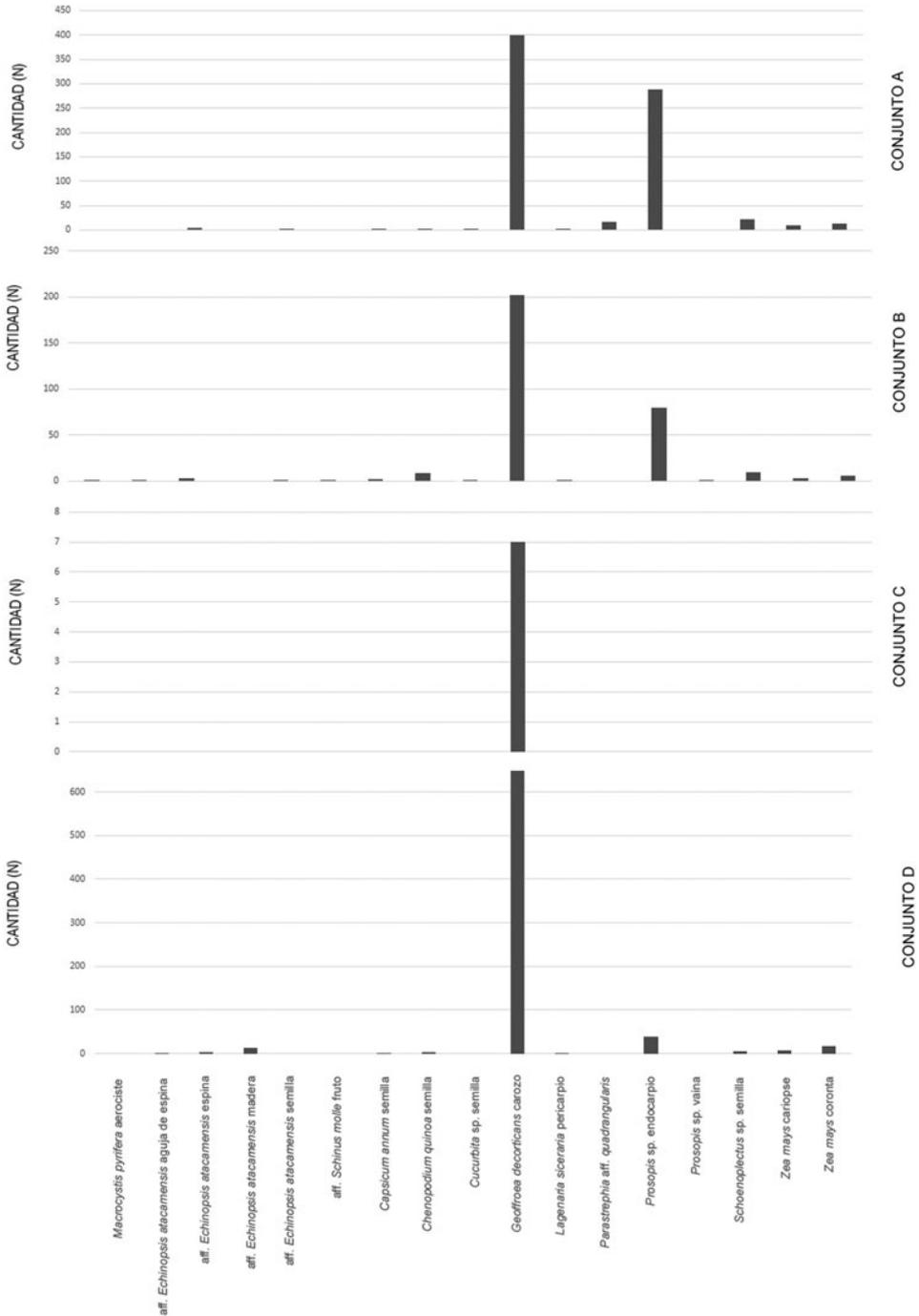


Figura 8. Abundancia de taxa en Inkawasi-Abra por conjunto arquitectónico (A, B, C y D).

productivos y movilización coordinada de las fuerzas de trabajo. Las plantas locales del entorno del Complejo Minero fueron recolectadas principalmente para combustible y forraje,

aunque también para obtener fibras vegetales y especies con múltiples usos medicinales, tintóreos y ceremoniales (Tabla Suplementaria 1). En relación con el combustible, aun cuando se

requiere realizar análisis antracológicos para identificar taxonómicamente los carbones, consideramos que la alta frecuencia de madera arbustiva en la muestra arqueológica, sumado a las referencias etnográficas ya citadas relativas a la importancia de *B. tola* usada hasta hoy para cocinar en estos ambientes, sugiere la idea de un abastecimiento local de combustible. Lo anterior implica además que al interior del campamento minero existió una diversidad de labores, no todas las cuales tenían que ver directamente con la extracción y procesamiento de los minerales de cobre (Salazar 2008). Los sitios de apoyo logístico al Complejo Minero, tales como Ichunito, AB-44 y AB-73, ubicados junto a vertientes de agua, sin duda fueron parte del sistema de abastecimiento local de recursos vegetales y manejo de rebaños de llamas (Salazar, Berenguer y Vega 2013). En relación con las especies de humedal, destaca la presencia de *unquillo* (*Schoenoplectus* sp.), que pudo ser demandada por la calidad de sus fibras para la elaboración y reparación de artefactos empleados en la producción minera, tales como cordelería, estera y cestería.

Merece mención especial el uso ceremonial derivado de la presencia de *chachakoa* (*P. quadrangularis*), que pudo ser quemada en forma de sahumero. Este un ingrediente ritual fundamental en las ceremonias andinas de fertilidad hasta hoy (García et al. 2018; Villagrán y Castro 2004). El humo espeso y aromático de esta planta podría relacionarse con quemas fundacionales vinculadas a la construcción del recinto, aunque también como parte de las ofrendas para agasajar a la *waka* minera, de modo de aumentar su poder genésico y el potencial fertilizador de la veta (Platt et al. 2006). Figueroa y colaboradores (2018) reportan restos carbonizados de *Parastrephia* sp. en los hornos incaicos de Ujina-8, en el distrito Collahuasi, cercano a las nacientes del Río Loa. Si bien son interpretados como combustible, los autores advierten que la escasa cantidad de *Parastrephia* recuperada del contexto arqueológico no permite establecer mayores conclusiones en relación con su uso y manejo. No hay alusión a un posible uso ceremonial como sahumero, y en este sentido, el presente trabajo abre una nueva posibilidad de interpretación respecto al uso de estas plantas,

que eventualmente podría conformar un patrón en los enclaves productivos incaicos.

De un radio cercano al Complejo Minero, pero no inmediato (8-12 km de distancia), provienen restos de cactáceas empleadas como materia prima para la techumbre de viviendas, como alimento en el caso de sus frutos y como materia prima para la elaboración de artefactos tales como las agujas. Pudieron ser las mismas personas que ocupaban el campamento quienes se procuraron directamente estos recursos en la medida que surgía la necesidad u oportunidad para ello. Lo anterior refuerza que no necesariamente todos los productos consumidos en el enclave productivo incaico fueron proveídos por el Estado. Los conocimientos tradicionales de los *mitayos* atacameños, así como su propia agencia, pueden explicar también la presencia de ciertos recursos en el campamento, procurados directamente por los habitantes del poblado como parte de sus prácticas cotidianas y apropiación del entorno donde servían su turno de trabajo al inca.

Del curso superior del Río Loa, a distancias de más de 25 km (Figura 1), debieron provenir la mayoría de los restos de comida vegetal identificados, al menos el maíz (*Z. mays*), el zapallo (*Cucurbita* sp.) y la quinua (*Ch. quinoa*). El ají (*C. annuum*) plantea una red de abastecimiento diferente respecto de los productos anteriores, vinculada a los valles bajos o la Pampa del Tamarugal, considerando que el clima de los oasis de Chiu-Chiu y Lasana no permite la reproducción de este cultivo. Todos estos ingredientes son fundamentales en la mesa andina hasta hoy, con los cuales se preparan múltiples platos tradicionales, algunos consumidos de forma ritual o comunitaria, como la *calapurca*, y otros de forma doméstica o cotidiana, como la *patasca*, sopas y guisados. Éstos se pudieron combinar con distintos tipos de carne, en especial de llamo y guanaco, los cuales debieron ser servidos en contenedores de cerámica y también calabazas (*L. siceraria*), y haciendo uso de cucharas de madera. Restos óseos de camélidos son abundantes entre las basuras domésticas y contextos de cocina identificados en Inkawasi-Abra, así como fragmentos de ollas de cerámica donde estos alimentos pudieron ser preparados (Salazar, Borie y Oñate 2013).

Caseríos del período Intermedio tardío y Tardío asociados a campos agrícolas y abundantes

palas líticas se han reportado en el Alto Loa, específicamente en Bajada del Toro y Santa Bárbara, en las inmediaciones del Camino Inca (Berenguer 2004, 2007). La evidencia arqueológica muestra la presencia de huellas caravaneras de momentos incaicos que descienden desde el Complejo Minero San José del Abra hacia el Río Loa, pasando por Conchi Viejo, desde donde se abre un abanico de rutas que conectan justamente con Bajada del Toro, Santa Bárbara e Incaguasi (Corrales 2017). En el caso de Bajada del Toro, la presencia de un tambo de mayores dimensiones en comparación con los que jalonan la ruta del Alto Loa (Berenguer 2007), así como un sendero tropero que conecta dicho sector con Conchi Viejo (Corrales 2017), permite pensar que de dicha localidad proviene, al menos, parte de la producción agrícola consumida en el Complejo Minero. Por otro lado, existen instalaciones agrícolas más distantes construidas o ampliadas por el Estado inca en localidades como Paniri y Toconce (Berenguer y Salazar 2018; Parcero-Oubiña et al. 2017), a distancias de entre 50 y 80 km. En efecto, desde Santa Bárbara e Incaguasi diversos caminos y senderos comunican con éstos y otros nodos agrícolas. También de allí debió provenir la madera para elaborar la preforma de cuchara, así como los demás fragmentos de madera arborea hallada en la muestra.

Los restos de algarrobo y chañar son cuantitativamente los más relevantes y ubicuos del contexto arqueobotánico del Complejo Minero, denotando que se trató de un ingrediente esencial de la culinaria de los *mitayos*, lo que a su vez es consistente con el rol que estos alimentos poseen hasta hoy como referente de identidad para el pueblo atacameño (Martínez 1998). Es probable que los frutos de estos árboles provengan de los oasis de Chiu Chiu, Lasana y/o Quillagua, donde los bosques de chañar y algarrobo fueron (y aún son) abundantes. Sobre la base de lo anterior, puede afirmarse que de las quebradas y oasis atacameños provendrían la mayor parte de los alimentos consumidos por los mineros en El Abra, aun cuando es posible hipotetizar que fueron varias quebradas y oasis las que simultáneamente pudieron abastecer de recursos agrícolas y forestales al Complejo Minero, aprovechando el milenario manejo atacameño de las variaciones

microclimáticas para la diversificación de sus estrategias productivas y de subsistencia (Martínez 1998; Villagrán y Castro 2004). Recursos de zonas aún más distantes, tales como los valles bajos o Pampa del Tamarugal desde donde provendrían los restos de ají, o la costa del Pacífico desde donde se trasladaron los restos de moluscos, peces y algas, igualmente jugaron un rol importante en la alimentación y las prácticas sociales al interior del campamento, denotando la eficiente articulación regional de la economía política del Tawantinsuyu.

Conclusiones

El control directo ejercido por el Tawantinsuyu sobre la producción minera en las provincias significó un importante desafío para la organización económica estatal, dada la distancia de algunos de los enclaves productivos respecto de los principales nodos agropastoriles que los abastecieron (Cantarutti 2013; Salazar 2008; Salazar, Borie y Oñate 2013; Zori 2016, 2018). La creciente evidencia arqueológica aportada por investigaciones en el norte de Chile muestra que las soluciones implementadas por el Estado para abordar estos desafíos fueron flexibles y variadas, adaptándose eficientemente a los contextos geográficos, sociales y culturales locales (Zori 2018).

En el caso del Complejo Minero San José del Abra, el funcionamiento del enclave extractivo requirió del acceso y procesamiento de diversos vegetales, los cuales jugaron roles centrales en la alimentación, forraje, elaboración de artefactos y viviendas y la ejecución de ceremonias, sin descartar usos medicinales. El acceso a estas plantas fue posible gracias a mecanismos diversos y complementarios de abastecimiento, no todos los cuales necesariamente estuvieron bajo control estatal. El conocimiento y las prácticas tradicionales de los atacameños que trabajaron para el inca en El Abra también fueron desplegados para la reproducción de la vida cotidiana en el enclave productivo, mediante una eficiente apropiación del entorno y el uso de los recursos locales.

Con todo, la mayoría de los restos arqueobotánicos recuperados del Complejo Minero corresponden a desechos de consumo de alimentos de origen extralocal, en especial frutos de

chañar, algarrobo, maíz, quinua, zapallo, ají y calabaza. Al interior del campamento estos restos no muestran una distribución diferencial entre los sectores con evidencias habitacionales del sitio, lo que es coherente con las evidencias arqueofaunísticas y demuestra que las diferencias sociales entre los ocupantes del campamento minero no parecen haber sido reproducidas a partir del tipo de alimentos consumidos. No obstante, las diferencias entre el sector incaico (A) y el sector local (B y D) estarían dadas, más que por los ingredientes, por el tipo de contexto de su preparación (público y doméstico, respectivamente), así como por la posibilidad de que se preparan y consumieran distintos platos en cada uno de ellos, lo cual deberán confirmar futuras investigaciones.

Estos productos fueron movilizados hacia el Complejo Minero por redes caravaneras posiblemente controladas por el Estado, pero a cargo de atacameños que servían su turno de trabajo justamente transportando los bienes y productos de relevancia para la política económica estatal en Atacama (Corrales 2017). El Estado debió disponer de estos recursos agrícolas y forestales a partir del excedente del trabajo de otras personas y comunidades. En este sentido, el sistema de abastecimiento del Complejo Minero canalizó la producción agropastoril y forestal de distintos pisos ecológicos y ecosistemas de la región atacameña, principalmente del Alto Loa y Loa Superior, sin descartar las relaciones a larga distancia con los valles bajos y el litoral pacífico.

El funcionamiento del sistema productivo a escala regional requirió de la puesta en práctica de un conocimiento ecológico tradicional acabado que permitió hacer uso de estrategias de microverticalidad derivadas de las variaciones ecológicas y de altitud dentro de la región atacameña para generar excedentes en distintos sectores y momentos del ciclo anual. Más aún, dichos conocimientos tradicionales fueron fundamentales en términos de la disponibilidad, distribución y estacionalidad de los pastos locales y las aguadas circundantes, especialmente para el manejo de las tropas de llamas cargueras que debían movilizar los bienes y recursos que abastecían a los *mitayos* en El Abra y que a la vez redistribuían los productos minerales obtenidos. En este sentido, la aparición de extensos sistemas extractivos mineros en zonas de mediana

capacidad de carga agropastoril durante el período Tardío no sólo evidencia las capacidades organizativas a disposición del Tawantinsuyu en las provincias (Zori 2018), sino que también la crucial importancia del conocimiento tradicional de los grupos locales para la estructuración y reproducción de la economía política del Estado.

Agradecimientos. La investigación se realizó en el marco del proyecto de profundización del conocimiento del Complejo Minero San José del Abra, financiado por SCM El Abra. Agradecemos al proyecto Fondecyt 1181829 (ANID), a los estudiantes de arqueología Tamara Núñez y Melchior da Silva, al Dr. Bernardo Arriaza (Laboratorio de Bioantropología, IAI Universidad de Tarapacá), a Sebastián Krapivka (Laboratorio de Antropología Física, Universidad de Chile) y Sebastián Gutiérrez (Laboratorio de Arqueometría, Universidad de Tarapacá). A Marisa Ramos, oriunda de Chiu Chiu, por compartir antecedentes agroclimáticos fundamentales para la interpretación de las evidencias arqueológicas. A Francisca García por fotografiar el material arqueobotánico de harnero. A Marco Villar por el diseño y edición de figuras. Investigación autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales (Chile).

Declaración de disponibilidad de datos. Los datos están disponibles en el repositorio del Consejo de Monumentos Nacionales (Chile) y también pueden ser solicitados de los autores.

Material suplementario. Para acceder al material suplementario que acompaña este artículo, visitar <https://doi.org/10.1017/laq.2021.78>.

Tabla Suplementaria 1. Plantas vivas registradas en el Complejo Minero San José del Abra (Illanes y Asociados 2005) junto a sus usos etnobotánicos siguiendo a Villagrán y Castro (2004). Claves: CO: comestible; F: forrajero; M: medicinal; L: leña; C: construcción y artesanías; R: ritual; T: tintóreo; V: veterinario.

Tabla Suplementaria 2. Superficie y volumen excavado y volumen de sedimentos flotados (litros) en Inkawasi-Abra.

Tabla Suplementaria 3. Taxa identificados con sus respectivos usos etnobotánicos (Villagrán y Castro 1997, 2004; Villagrán et al. 1998).

Tabla Suplementaria 4. Diversidad y distribución de las plantas de puna y aguadas aledañas (Grupo 1).

Tabla Suplementaria 5. Diversidad y distribución de las plantas de quebradas, valles y oasis (Grupo 2).

Texto Suplementario 1. Metodología de análisis comparativo MEB.

Referencias citadas

- Adán, Leonor y Mauricio Uribe
2005 El dominio inca en la localidad de Caspana: Un acercamiento al pensamiento político andino (río Loa, norte de Chile). *Estudios Atacameños* 29:41–66.
- Alberti, Giorgio y Enrique Mayer
1974 Reciprocidad andina: Ayer y hoy. En *Reciprocidad e intercambio en los Andes peruanos*, compilado por

- Giorgio Alberti y Enrique Mayer, pp. 13–33. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Barceló, Juan
2006 Arqueología y estadística I: Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas. *Laboratori d'Arqueologia Quantitativa i Aplicacions Informàtiques*, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Berenguer, José
2004 *Caravanas, interacción y cambio en el desierto de Atacama*. Sirawi Ediciones, Santiago.
2007 El camino inka del Alto Loa y la creación del espacio provincial en Atacama. En *Producción y circulación prehispánicas de bienes en el sur andino*, editado por Axel Nielsen, M. Clara Rivolta, Verónica Seldes, María M. Vásquez y Pablo H. Mercolli, pp. 413–443. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Berenguer, José y Diego Salazar
2018 Territorialización del modelo minero incaico en el río Salado: Una aglomeración productiva entre Lípez y San Pedro de Atacama. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 22(1):51–69.
- Bouysse-Cassagne, Thérèse
2004 El sol de adentro: Wakas y santos en las minas de Charcas y en el lago Titicaca (siglos XV a XVII). *Boletín de Arqueología PUCP* 8:59–97.
- Bruno, María, Aylen Capparelli y María Teresa Planella
2015 Introducción general: Mesa Carporrestos. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica: Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por Carolina Belmar y Verónica Lema, pp. 54–58. Monografías Arqueológicas, Facultad de Patrimonio y Educación, Universidad SEK, Santiago.
- Cade-Idepe Consultores
2004 Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetividad de calidad: Cuenca Río Loa. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. Documento electrónico, <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Loa.pdf>, accedido el 15 de febrero de 2021.
- Cantarutti, Gabriel
2013 Mining under Inca Rule in North-Central Chile: The Los Infieles Mining Complex. En *Mining and Quarrying in the Ancient Andes: Sociopolitical, Economic, and Symbolic Dimensions*, editado por Nicholas Tripcevich y Kevin Vaughn, pp. 185–211. Springer, New York.
- Corrales, Paulina
2017 Complejo minero San José del Abra: Vialidad, producción y administración incaica en el Alto Loa. Memoria inédita para optar al título de arqueóloga, Departamento de Antropología, Universidad de Chile.
- Cruz, Pablo
2013 De wak'as, minas y jurisdicciones: Apuntes metodológicos en torno a la territorialidad en tiempos del inka. En *Aportes multidisciplinarios al estudio de los colectivos étnicos surandinos: Reflexiones sobre Qaraqara-Charka tres años después*, editado por Ana María Presta, pp. 293–330. Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.
- D'Altroy, Terence
2015 *The Incas*. 2da. ed. Blackwell Publishing, Malden, Massachusetts.
- Figuroa, Valentina, Benoît Mille, Diego Salazar, José Berenguer, Andrew Menzies, Pía Sapiains, Adrianna Cifuentes y Delphine Joly
2018 A Major Prehispanic Copper Production Center Identified at Collahuasi, Southern Tarapacá Altiplano (Chile). *Chungara* 50:557–575.
- Figuroa, Valentina, Diego Salazar, Hernán Salinas, Paz Núñez-Regueiro y Germán Manríquez
2013 Pre-Hispanic Mining Ergology of Northern Chile: An Archaeological Perspective. *Chungara* 45:61–81.
- García, Magdalena, Francisca Gili, Javier Echeverría, Eliana Belmonte y Valentina Figuroa
2018 K'oa: Entidad andina sagrada de una planta y otros cuerpos: Una posibilidad interpretativa para ofrendas funerarias en la arqueología de Arica. *Chungara* 50:537–556.
- González-Holguín, Diego
1952 [1608] *Vocabulario de la lengua general de todo el Perú llamada lengua quechua o del inca*. Ediciones del Instituto de Historia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Illanes y Asociados
2005 Caracterización medio físico, Capítulo 4 EIA Minera El Abra. Documento electrónico, https://seia.sea.gob.cl/archivos/EIA/2013102201/EIA_2088630_Linea_base_sector_el_abra.pdf, accedido el 16 de febrero de 2021.
- Jofré, Ivana
2013 Chachaco'a, humito que se va pa'l cerro: Problematizaciones sobre la arqueobotánica a partir de un caso de estudio en la puna catamarqueña, República Argentina. *Arqueología Suramericana* 2(2):11–28.
- Lecoq, Patrice
1987 Caravanes de lamas, sel et échanges dans une communauté de Potosí, en Bolivie. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 16(3/4):1–38.
- Llagostera, Agustín
1976 Hipótesis sobre la expansión incaica en la vertiente occidental de los Andes meridionales. En *Homenaje al Dr. R. P. Gustavo Le Paige*, editado por Hans Niemeyer, pp. 203–218. Universidad del Norte, Antofagasta, Chile.
- López, María Laura, María Bruno y María Teresa 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 Carolina Belmar y Verónica Lema, pp. 54–58. Monografías Arqueológicas, Facultad de Patrimonio y Educación, Universidad SEK, Santiago.
- Martínez, José Luis
1998 *Pueblos del chañar y el algarrobo: Los atacamas en el siglo XVII*. DIBAM, Santiago.
- Morris, Craig
1993 The Wealth of a Native American State: Value, Investment, and Mobilization in the Inka Economy. En *Configurations of Power: Holistic Anthropology in Theory and Practice*, editado por John Henderson y Patricia Netherly, pp. 36–50. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Murra, John
1989 *La organización económica del estado inca*. Siglo XXI Editores, Madrid.
- Núñez, Lautaro
1999 Valoración minero-metalúrgica circumpuneña: Menas y mineros para el Inka Rey. *Estudios Atacameños* 18:177–221.
2006 La orientación minero-metalúrgica de la producción atacameña y sus relaciones fronterizas. En *Esfemas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales*

- modernas: Los Andes surcentrales*, editado por Heather Lechtman, pp. 205–260. IEP-IAR, Lima.
- Núñez, Lautaro y Victoria Castro
2011 ¡Caiatunar, caiatunar! Pervivencia de ritos de fertilidad prehispánica en la clandestinidad del Loa (norte de Chile). *Estudios Atacameños* 42:153–172.
- Parcero-Oubiña, César, Pastor Fábrega-Álvarez, Diego Salazar, Andrés Troncoso, Frances Hayashida, Frances, Mariela Pino, César Borie y Ester Echenique
2017 Ground to Air and Back Again: Archaeological Prospection to Characterize Prehispanic Agricultural Practices in the High-Altitude Atacama (Chile). *Quaternary International* 435:98–113.
- Pimentel Gonzalo, Mariana Ugarte, Francisco Gallardo, José Blanco y Claudia Montero
2017 Chug-Chug en el contexto de la movilidad intermodal prehispánica en el desierto de Atacama, Chile. *Chungara* 49:483–510.
- Platt, Tristan, Thérèse Bouysse-Cassagne y Olivia Harris
2006 *Qaraqara-charka: Mallku, inka y rey en la provincia de Charcas (Siglos XV-XVII): Historia antropológica de una confederación aymara*. IFEA, Plural, University of St. Andrews, University of London, Inter American Foundation y FCBCB, La Paz, Bolivia.
- Raffino R
1981 *Los inkas del Kollasuyu*. Ramos Americana Editora, La Plata.
- Salazar, Diego
2008 La producción minera en San José del Abra durante el período Tardío atacameño. *Estudios Atacameños* 36:43–72.
- Salazar, Diego, José Berenguer y Gabriela Vega
2013 Paisajes minero-metalúrgicos incaicos en Atacama y el Altiplano Sur de Tarapacá (norte de Chile). *Chungara* 41:83–103.
- Salazar, Diego, César Borie y Camila Oñate
2013 Mining, Commensal Politics, and Ritual under Inca Rule in Atacama, Northern Chile. En *Mining and Quarrying in the Ancient Andes: Sociopolitical, Economic and Symbolic Dimensions*, editado por Nicholas Tripcevich y Kevin Vaughn, pp. 253–274. Springer, New York.
- Salazar, Diego y Hernán 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 dC. En *Mina y metalurgia en los Andes del Sur: Desde la época prehispánica hasta el siglo XVII*, editado por Pablo Cruz y Jean Joinville Vacher, pp. 163–200. IFEA/IRD, Sucre, Bolivia.
- Sayre, Matthew, David Goldstein, William Whitehead, and Patrick R. Williams.
2012 A Marked Preference: Chicha de Molle and Huari State Consumption Practices. *Ñawpa Pacha* 32:231–282.
- Uribe, Mauricio y Rodrigo Sánchez
2016 Los incas en Chile: Aportes de la arqueología chilena a la historia del Tawantinsuyo (ca. 1400 a 1536 años dC). En *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los incas*, editado por Fernanda Falabella, Mauricio Uribe, Lorena Sanhueza, Carlos Aldunate y Jorge Hidalgo, pp. 529–572. Editorial Universitaria, Santiago.
- van Kessel, Juan
1974 El floreo en Lirima Viejo (provincia de Tarapacá, Chile). *Norte Grande* 1:34–44.
- Villagrán, Carolina y Victoria Castro
1997 Etnobotánica y manejo ganadero de las vegas, bofedales y quebradas en el Loa Superior, Andes de Antofagasta, Segunda Región, Chile. *Chungara* 29:275–304.
- 2004 *Ciencia indígena de los Andes del norte de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Villagrán, Carolina, Victoria Castro y Gilberto Sánchez
1998 Etnobotánica y percepción del paisaje en Caspana (Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, Chile). ¿Una cuña atacameña en el Loa Superior? *Estudios Atacameños* 16:107–170.
- Villaseca, María de los Ángeles
2000 *Dos historias, un paisaje: Transformación y persistencia en el Alto Loa*. Memoria inédita de título en antropología social, Departamento de Antropología, Universidad de Chile.
- Zori, Colleen
2016 Valuing the Local: Inka Metal Production in Northern Chile. En *Making Value, Making Meaning: Techné in the Pre-Columbian World*, editado por Cathy Costin, pp. 167–192. Dumbarton Oaks, Washington, DC.
- 2018 Inka Mining and Metal Production Strategies. En *The Oxford Handbook of the Inca*, editado por Alan Covey y Sonia Alconini, pp. 375–393. Oxford University Press, Oxford.

Submitted March 9, 2021; Revised June 18, 2021; Accepted August 13, 2021