

Caracterización petrográfica y disponibilidad de recursos líticos en la cuenca del río Copacabana, noroeste de Córdoba, Argentina

Petrographic characterization and availability of lithical resources in Copacabana valley, Northwestern Córdoba, Argentina

Gisela Sario *

Marcos Salvatore **

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar información sobre la base regional de recursos líticos en las localidades arqueológicas El Ranchito y Copacabana (Dpto. Ischilín, Córdoba, Argentina). Se describen los diferentes tipos litológicos en base a las características de los afloramientos, la observación macroscópica y la petrografía, teniendo en cuenta el tipo de fuente y la calidad para la talla. Por otra parte, se busca consensuar la nomenclatura y características de las materias primas con el objeto de conformar un muestrario. Los análisis macroscópicos y petrográficos han permitido agrupar las materias primas, representadas en los conjuntos y recursos líticos disponibles en el área, en tres grandes grupos, rocas silíceas, cuarzos/metacuarcitas y volcánicas/subvolcánicas. Se considera que las poblaciones prehispánicas, que transitaron la cuenca

Abstract

The aim of this work is to present information on the regional base of lithic resources in the archaeological localities El Ranchito and Copacabana (District of Ischilín, Córdoba, Argentina). Different lithological types are described on the basis of the characteristics of outcrops, macroscopic observation and petrography, taking into account source and quality of raw material. On the other hand, we aim at reaching an agreement on the nomenclature and characteristics of raw materials in order to build up a collection of samples. The macroscopic and petrographic analysis have allowed grouping the raw materials, represented in the lithic assemblages and resources available in the area, into three large groups, siliceous rocks, quartz/metaquartzites and volcanic/subvolcanic rocks. These results have allowed us to consider that prehispanic

* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Antropología de Córdoba (CONICET-IDACOR) y Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (FFyH, UNC). Hipólito Irigoyen 174, Córdoba (CP 5000), ARGENTINA. Correo electrónico: [giselasario@hotmail.com.]

** Comisión Nacional de Energía Atómica, Regional Centro (CNEA). Espinel 902 Córdoba (CP 5000), ARGENTINA. Correo electrónico: [marcosalvatore@hotmail.com].

del río Copacabana, adquirieron una variedad de rocas de orígenes inmediatamente disponibles o locales, procedentes de fuentes primarias como secundarias.

Palabras clave: Materias primas líticas; Macroscopía; Petrografía; Cuenca del río Copacabana; Noroeste de Córdoba.

populations went to the Copacabana river basin in order to gather a variety of rocks of immediately available and local origin, both from primary and secondary sources.

Keywords: Lithic raw materials; Macroscopy; Petrography; Copacabana river basin; Northwest of Córdoba.

Introducción

La importancia de los estudios de aprovisionamiento de materias primas líticas para entender la secuencia de producción de instrumentos ha sido destacada por numerosos investigadores a lo largo del tiempo (por ej., Andrefsky, 1994; Church, 1994; Ericson & Purdy, 1984). En las últimas décadas, la contribución a los estudios de base regional de recursos líticos en nuestro país se ha ido acrecentando en varias regiones como en Pampa (Berón, 2006; Colombo, 2011; Flegenheimer & Bayón, 1999), Patagonia (Carballido Calatayud & Pereyra, 2012; Cattáneo, 2004; Dubois & Alberti, 2014; Hermo, Magnin, Moreira & Medel, 2015), Noroeste (Bobillo, 2015; Elías & Escola, 2007; Somonte & Baied, 2011), Noreste (Bonomo & Blasi, 2011; Hocsmán, 2015) y Cuyo (Cortegoso, Durán, Castro & Winocur, 2012; Salgán, Bertotto & Garrido, 2014), sólo por mencionar algunos autores. Sin embargo, en Sierras Centrales, son escasos los avances referidos al tema (Cattáneo, 1994; Heider & Demichelis, 2015; Sario, 2013). En este sentido, uno de los objetivos del proyecto que se está desarrollando en la cuenca del río Copacabana (noroeste de la provincia de Córdoba) es conocer cuáles fueron las estrategias de aprovisionamiento de rocas y de producción de instrumentos por parte de las personas que habitaron esta región. Particularmente, en este trabajo se presenta información sobre la base regional de recursos líticos, con la localización de fuentes de recursos utilizados como materias primas, a través del análisis petrográfico. Esta información es incluida en un mapa geológico, confeccionado mediante SIG, para el área de estudio. Por otra parte, se busca establecer posibles sectores de procedencias de determinadas materias primas, para aquellas cuyas fuentes no son primarias en el área de estudio. Para ello, se mapearon y describieron los afloramientos y se tomaron muestras, tanto geológicas como arqueológicas, que fueron seleccionadas para su descripción macro y microscópica. En este sentido, se plantea la distancia entre las fuentes y los sitios, las calidades de las rocas y la relación entre las materias primas seleccionadas para la manufactura de los instrumentos.

La ausencia de estudios de detalle, y sobre todo la falta de consenso entre distintos investigadores en la identificación de materias primas líticas de la región, ha dejado en evidencia la necesidad de la conformación de una litoteca o muestrario de rocas. Asimismo, se propone una re-denominación para ciertas materias primas, que han sido observadas en artefactos procedentes tanto de sitios excavados como de superficie, incluyendo aquellos de actividades múltiples como canteras taller.

Principalmente los estudios realizados en el marco de este proyecto se han centrado en dos localidades, Copacabana y El Ranchito, cuyos contextos arqueológicos cuentan con una trayectoria de más de 50 años en las investigaciones arqueológicas de Córdoba (González, 1956-1958; Laguens, 1995; Marcellino, 2001; Sario, Pautassi, Salvatore, Gritti & Traktman, 2015).

En el 2013 se emprendieron nuevos trabajos, desde una perspectiva interdisciplinaria, con el fin de comenzar a conformar una base regional de recursos líticos. Durante estos estudios de campo se detectaron canteras taller y fuentes potenciales, en cuyas inmediaciones se realizaron cuadrículas de recolección donde se hallaron núcleos, desechos de talla y algunos instrumentos.

Si bien se ha presentado en otros trabajos una primera caracterización de los afloramientos, y de muestras de materiales arqueológicos recolectados (Sario & Pautassi, 2015; Sario, Pautassi & Salvatore, 2017), aquí se dan a conocer con más detalle las caracterizaciones de las diversas materias primas, que fueron seleccionadas para la manufactura y uso de los distintos instrumentos.

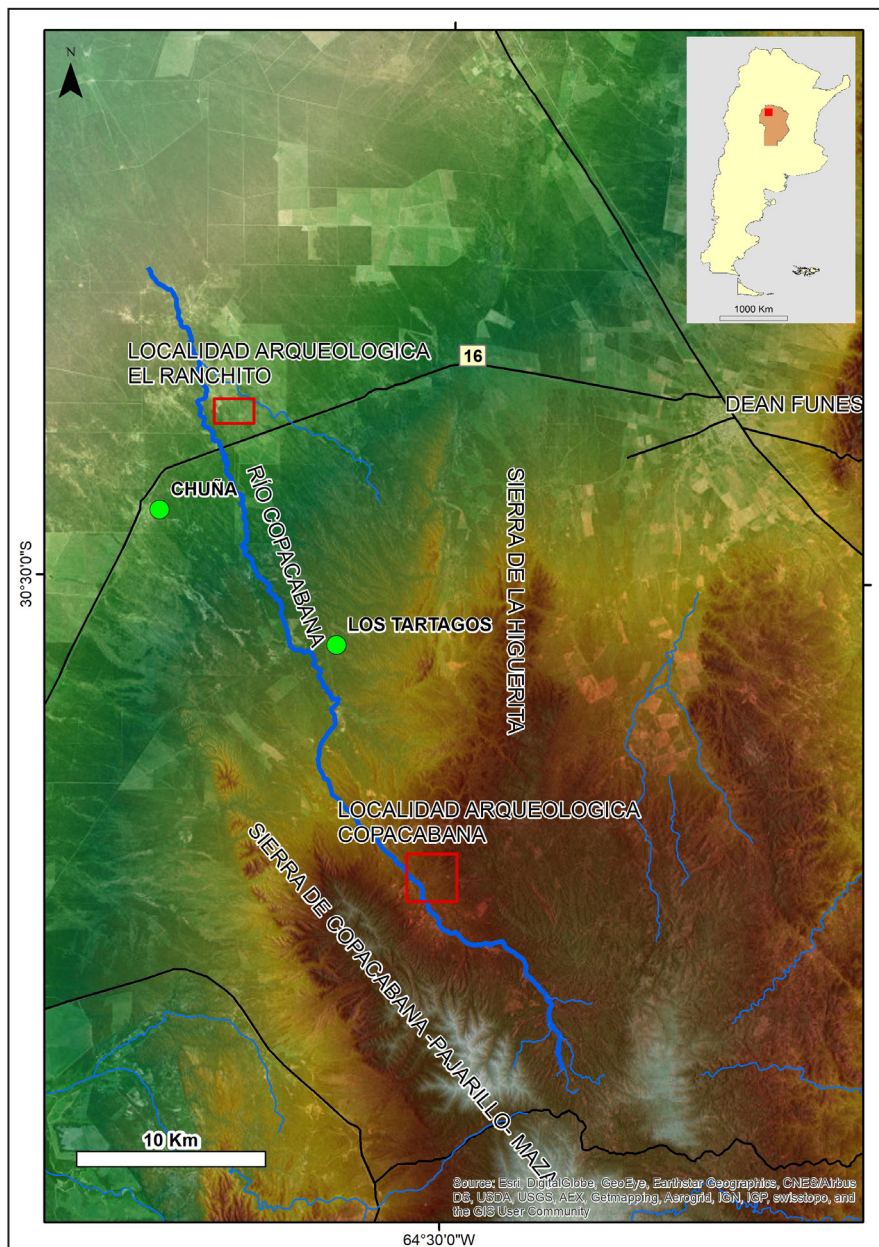
Localidades arqueológicas El Ranchito y Copacabana: ubicación y antecedentes de investigación

La cuenca del río Copacabana se encuentra en el departamento Ischilín, en el noroeste de la provincia de Córdoba. Las nacientes del Río Copacabana se hallan próximos a la localidad de Ongamira, a una altura aproximada de 1.200 msnm. Presenta un rumbo NW y se encuentra limitado hacia el este por el extremo sur de la sierra de La Higuera, y hacia el SW por una porción de las Sierras Chicas conocida como cordón de Pajarillo - Copacabana - Masa. Esta presenta un rumbo NW-SE, con alturas máximas de 1.600 msnm en el extremo SE que hacia el NW disminuyen hasta desaparecer a la altura del paraje Los Tártagos.

La localidad arqueológica El Ranchito se ubica próxima al poblado de Chuña, en la cuenca inferior del río Copacabana, sobre los márgenes del Arroyo 28, afluente del río mencionado (Figura 1). El sitio Islote 1 fue excavado por Marcellino (2001), en 1971, donde se registró el enterramiento de dos restos humanos (uno de ellos con una punta lanceolada en la región del tórax) fechados en ca. 3000 AP. Cabe mencionar que las ocupaciones más antiguas con el hallazgo de estas puntas, poseen fechados en alrededor del 8000 AP, correspondiente al Holoceno temprano en la provincia de San Luis (González, 1960), por lo que cuestionaría la vigencia de esta tecnología en períodos más recientes (Laguens & Bonnin, 2009).

Posteriormente a estos primeros trabajos, Laguens (1995) realizó la excavación de un hornillo, en los alrededores de Islote 1, con fechados de ca. 300 AP, lo que indica que la ocupación de esta localidad se produjo probablemente desde el Holoceno temprano hasta épocas de contacto hispano indígena. Materiales líticos, sobre todo en superficie, han sido recuperados por estos investigadores incluyendo una amplia variedad artefactual (núcleos, raspadores, puntas de proyectil, artefactos compuestos, desechos de talla, etc.). Estos conjuntos líticos han sido confeccionados en diversas materias primas, que fueron denominadas como ópalos, calcedonias, cuarzos, pórfidos y obsidianas. Sin embargo, no se realizó un estudio detallado de su composición, descripción o procedencia.

Figura 1: Ubicación del área de estudio.



Por otra parte, la localidad arqueológica Copacabana se encuentra en el sector medio del valle, sobre la sierra de La Higuera, distante a unos 25 km de El Ranchito. El sitio Abrigo frente al Cementerio de Copacabana fue excavado por González (1956-1958) en la década del cincuenta. Se trata de una cueva con arte rupestre, en la que se hallaron materiales líticos, cerámicos y faunísticos. A pesar de no poseer fechados radiocarbónicos y estar ausente el material para su análisis, fue asignado al Holoceno tardío. Próximo a éste, Laguens (1995) excavó un sitio al aire libre de actividades múltiples, denominado Cementerio, cuya ocupación más antigua posee un fechado de ca. 6000 AP, asociado a ocupaciones cazadoras recolectoras (Laguens & Bonnin, 2009). En estos niveles se hallaron materiales líticos de diversas materias primas (sobre todo cuarzos y en menor medida rocas silíceas y volcánicas), que incluían preformas de puntas lanceoladas. En los niveles estratigráficos superiores, correspondientes a los componentes agroalfareros, se recuperaron materiales líticos, cerámicos, faunísticos y un enterramiento humano. Particularmente, se realizó un registro del material lítico recuperado que incluyó núcleos, instrumentos y desechos de talla, manufacturados en materias primas de cuarzo y en menor proporción rocas silíceas y pórfidos (Laguens, 1995). Algunos bifaces e instrumentos como artefactos compuestos y perforadores han sido confeccionados en roca silícea, procedentes de estas excavaciones y de recolecciones superficiales.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, no hay precisiones acerca de las características y de la procedencia exacta de las materias primas de los conjuntos líticos de estos sitios. En este sentido, este trabajo aportará información al respecto, en base al estudio de fuentes de aprovisionamiento y de sitios canteras taller de las dos localidades arqueológicas.

Antes de comenzar las tareas de campo en la localidad de El Ranchito se contaba con el antecedente de la existencia de “vetas de ópalo” de muy buena calidad para la talla (Laguens, 1995; Marcellino, 2001). En Copacabana la mención de un afloramiento de cuarzo en la zona (Cattáneo, 1994) aportó información para la búsqueda de este recurso.

Aspectos metodológicos

En base a la información de los materiales líticos, conformados por diversas materias primas, rocas silíceas, pórfidos, cuarzos, etc., de los sitios mencionados anteriormente, es que se planificó la búsqueda de las fuentes de manera interdisciplinaria. Como plantea Church (1994) no podemos simplemente observar un mapa geológico para determinar la distribución de las fuentes. Para ello es fundamental la participación de los geólogos en las tareas de campo de los arqueólogos, para que contribuyan a la identificación de las fuentes primarias o secundarias de un área, la extensión, los orígenes, los procesos de formación, depositación, entre otros.

Los trabajos de campo en la localidad de El Ranchito consistieron en prospecciones intensivas, con muestreos del tipo estratificado aleatorio (Cerrato Casado, 2011), para identificar las áreas donde la materia prima se hallaba disponible y accesible. Previamente hubo una selección de ciertos sectores, a través de imágenes satelitales, y teniendo en cuenta también los antecedentes bibliográficos, cartas geológicas de la zona y la ayuda de informantes locales. En el caso de Copacabana, las actividades de campo consistieron en prospecciones en determinados sectores de la sierra de La Higuera. Para ambas localidades se realizó el mapeo de los afloramientos, la toma de muestras geológicas y la recolección de materiales arqueológicos en cuadrículas de recolección. En la localidad El Ranchito se diagramaron ocho cuadrículas, cuatro de 1 m², una de 4 m² y tres de 12, 20 y 49 m² respectivamente. En Copacabana se realizaron dos de 1 m².

En los puntos de muestreo, próximos a las cuadrículas de recolección, se determinaron las características de los afloramientos, como la roca hospedante, la relación con la roca de caja, el espesor, el tamaño, el rumbo y las variaciones verticales/horizontales. Estos atributos contribuyeron a contextualizar la materia prima (para más detalle ver Sario & Pautassi, 2015; Sario, Pautassi & Salvatore, 2017).

Por otra parte, las muestras fueron definidas según calidades para la talla. Aragón y Franco (1997) postulan que la textura y el contenido de cristales determinan la calidad de la materia prima, y que en un mismo tipo litológico hay diferencias en cuanto a la calidad para la talla. Continuando con estos criterios, se estableció una escala de acuerdo a la máxima calidad que se podía obtener en todos los tipos. Las características que se tuvieron en cuenta son la homogeneidad, presencia de inclusiones, tipo de fractura (Nami, 1992), y otros atributos como tamaño de las cavidades, cantidad/tipo de inclusiones y anisotropía del material. Por ello, las calidades para la talla se definieron según una escala nominal en muy buenas, buenas, regulares y malas.

Para las identificaciones macroscópicas de las materias primas se seleccionaron muestras geológicas y arqueológicas procedentes de sitios de las dos localidades arqueológicas (El Ranchito y Copacabana) que incluían una amplia diversidad de rocas. En sus descripciones se emplearon criterios relacionados con la textura y composición mineralógica: estructura, tamaño de los cristales, cavidades, inclusiones; se tuvo en cuenta la variedad observada, y se trató de establecer una posible correspondencia entre las tonalidades, textura y composición de las muestras arqueológicas y geológicas. A continuación, se seleccionaron aquellas que corresponden a una misma variedad, arqueológica y geológica, para su caracterización (por ej., silcretos grises). Estas descripciones fueron realizadas utilizando una lupa estereoscópica trinocular Leica stereozoom S6D.

Para los estudios microscópicos se realizó una caracterización de las diferentes fuentes de aprovisionamiento y de los materiales arqueológicos, en las que se seleccionaron

16 muestras. En los laboratorios petrográficos se les realizaron secciones delgadas de 30 micrones, las que fueron analizadas con microscopio de polarización marca Leica DM 2500 con cámara digital DFC 295. Se utilizaron diferentes criterios para la descripción y clasificación, debido a la gran heterogeneidad litológica (Flörke, Gratsch, Martin, Röller & Wirth, 1991; Kerr, 1977; Passchier & Trouw, 1996; Vernon, 2004); y los minerales fueron abreviados siguiendo a Kretz (1983).

A partir de las caracterizaciones macro y microscópicas de las muestras arqueológicas y geológicas, se procedió a elaborar un mapa mediante sistema de información geográfica, utilizando las cartografías geológicas disponibles (Hojas geológicas Cruz del Eje y Jesús María confeccionadas por Candiani, Carignano, Stuart-Smith, Lyons, Miró & López, 2001; Candiani, Stuart-Smith, Gaido, Carignano, Miró & López, 2001) y los datos de campo. Para su confección se seleccionaron solamente aquellos grupos con similitudes litológicas que constituyen posibles fuentes de materia prima.

Los materiales líticos, recuperados en esas cuadrículas de recolección, fueron analizados mediante los lineamientos técnico-morfológicos propuestos por Aschero (1975, 1983) y otros autores (ver Sario & Pautassi, 2015; Sario, Pautassi & Salvatore 2017). Para este trabajo, se abordan específicamente los resultados de las características de las materias primas de estos conjuntos, sin incluir el análisis completo de las clases artefactuales.

Resultados

Como producto de las prospecciones en la localidad arqueológica El Ranchito se registraron tres fuentes primarias de rocas silíceas, que fueron reconocidas como silcretes. Estas rocas son productos de procesos subsuperficiales, mediante los cuales la sílice se acumula o reemplaza un suelo, sedimento, roca o material alterado para formar una masa endurecida. Posee un contenido de sílice superior al 85% (Nash & McLaren, 2007). Particularmente, la principal característica para reconocer este tipo litológico es el mapeo de superficie, ya que uno de sus atributos es que se encuentra formando concreciones y mantos, junto a calcretes alojados en sedimentos modernos. Estas fuentes corresponden a la Fm Chuña, y se ubican por debajo de los niveles limosos que contienen el material arqueológico (Fm Guanaco Muerto) (Candiani, Carignano, Stuart-Smith, Lyons, Miró & López 2001) (ver Figura 2a). En base al mapeo de los afloramientos las superficies relevadas fueron de 1.100 m² para el afloramiento 1, 3.100 m² para el 2, y 4.148 m² para el 3.

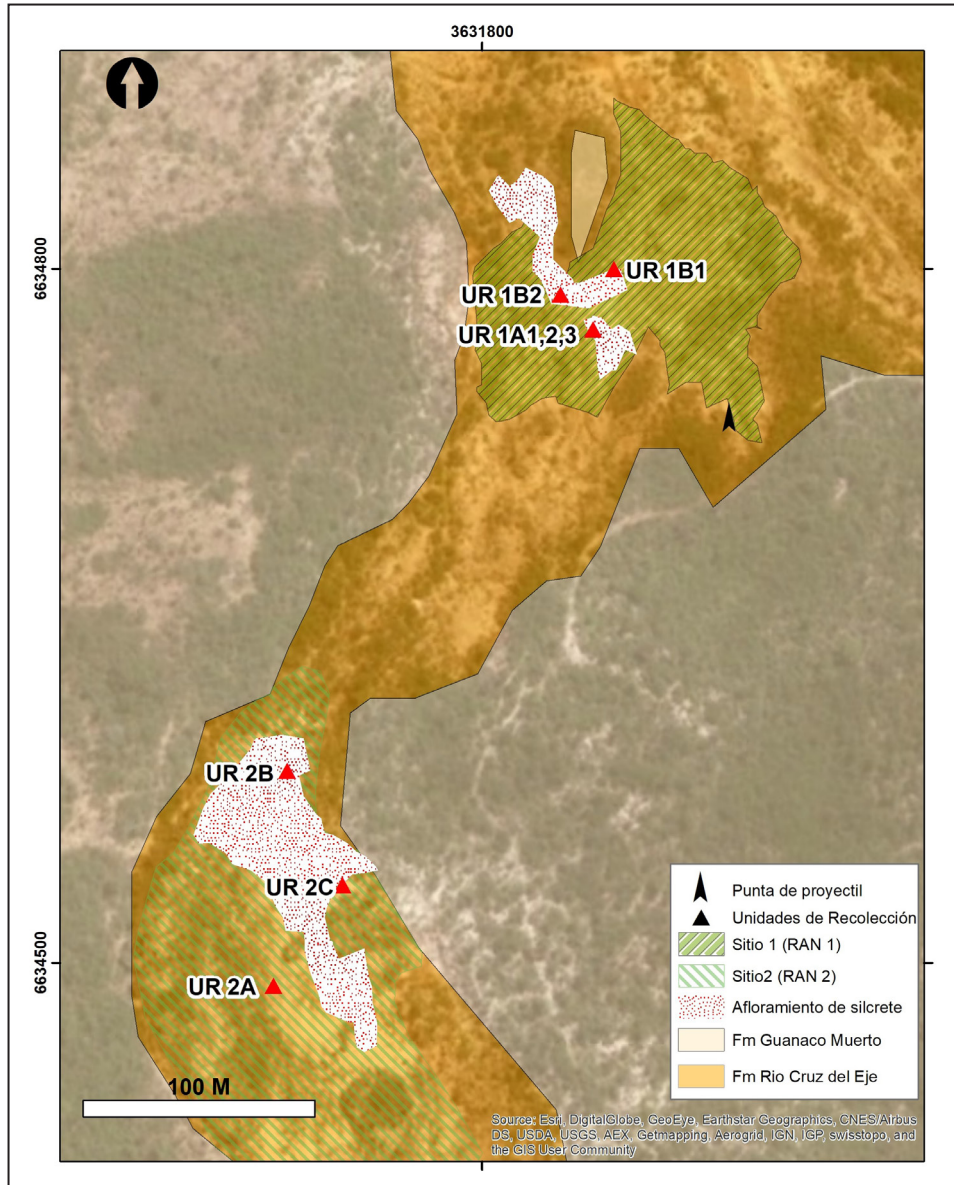
Estos tres afloramientos y los sectores alrededor de los mismos conforman áreas de canteras taller, denominadas canteras taller El Ranchito 1 o RAN 1 (comprende los afloramientos 1 y 2) (Figura 2b) y 2 o RAN 2 (comprende el afloramiento 3). Entre estos dos sitios hay una distancia de 150 m, y se hallan a 1 km aproximadamente del sitio excavado

por Marcellino (2001), Islote 1. Las ocho cuadrículas en las que se recolectaron materiales líticos, fueron cinco en RAN 1 y tres en RAN 2 (ver Figura 3). En RAN 1 fueron divididos dos sectores, A y B, en A se realizaron cuatro cuadrículas de 1 m², y en B una de 4 m². En RAN 2 se realizaron tres cuadrículas de recolección A, B y C, de 20 m², 12 m² y 49 m² respectivamente. Se hallaron fuera de las unidades de recolección tres fragmentos de puntas lanceoladas en distintos puntos cercanos al área.

Figura 2: Perfil sedimentario y afloramientos del sitio RAN 1 (Localidad El Ranchito) y PB 1 (Localidad Copacabana). a. Perfil sedimentario de RAN 1. b. afloramiento de silcrete en RAN 1. c. artefacto de silcrete con forma base tabular procedente de RAN 1. d. muestra geológica de forma concrecional de RAN 1. e y f. afloramiento de cuarzo en PB 1. g. bifaz fragmentado procedente de PB 1.



Figura 3: Mapa con la ubicación de los afloramientos y las áreas de cantera taller de RAN 1 y RAN 2 (localidad de El Ranchito), con la distribución de las formaciones geológicas y las unidades de recolección.



Sobre la base de los muestreos de las fuentes se ha podido observar que las características de los nódulos de sílice o silcrete de la Fm Chuña son de dimensiones y formas variables; en el techo de esta unidad son más frecuentes aquellos de formas tabulares o laminares, y hacia la base gradualmente se hacen más abundantes las concreciones nodulares de este material silíceo o silcrete, rodeado de carbonato de calcio. En los de formas laminares o tabulares prevalecen ampliamente las variedades de sílices blanquecinas e incoloras, mientras que en los concrecionales se registra una mayor variedad de color, que incluye el castaño rojizo y el gris oscuro. Aquellos de forma concrecional presentan un mayor grado de homogeneidad (sin inclusiones, oquedades o corteza) con respecto a los laminares y tabulares (Figura 2c y d).

Por otra parte, también se han detectado nódulos de rocas silíceas formando parte del material de acarreo de los cursos de agua locales, por lo que estarían conformando sectores de concentración en fuentes secundarias. Del mismo modo, se han registrado otros tipos de roca, ígneas subvolcánicas y cuarzos, que constituyen fuentes secundarias, que han sido transportadas por los cursos de agua, las cuales también se encuentran, en los sitios canteras taller El Ranchito 1 y 2, en forma de nódulos, núcleos y desechos de talla, entre otros.

En la localidad de Copacabana se localizaron tres fuentes primarias de cuarzo, una de ellas una cantera taller, Piedra Blanca 1 (PB 1) y dos fuentes potenciales, Piedra Blanca 2 y 3 (PB 2 y 3) (Sario & Pautassi, 2015). Piedra Blanca 1, distante a 3,72 Km del sitio Cementerio, posee un solo afloramiento de una longitud de 72 m y 2 m de potencia, disminuyendo su espesor en los extremos, con una superficie total de 110 m². Corresponde a una pegmatita compuesta por cuarzo, plagioclasa, muscovita y turmalina; de forma lenticular muy alargada ligeramente sigmoidal. Debido a su forma se pudo dividir en dos sectores, A y B, por lo que se levantaron muestras geológicas de ambos, teniendo en cuenta las zonas centrales y los bordes. Presenta un fracturamiento regular (diaclasado), que en los bordes del cuerpo es más frecuente y reduce la calidad del cuarzo. Se evidencian marcas de canteo, y de extracción de clastos o nódulos de tamaños óptimos para realizar actividades de talla. En los alrededores de este afloramiento se realizaron transectas con dirección N-S y E-W y dos cuadrículas de recolección de material lítico de 1 m² en cada uno de los sectores (Figura 2e, f y g).

Para el análisis macro y microscópico se estudiaron un total de 42 muestras, tanto arqueológicas (N=28) como geológicas (N=14), procedentes de recolecciones superficiales de los sitios cantera taller El Ranchito 1 y 2 (RAN 1 y 2) y Piedra Blanca 1 (PB 1). De esta manera, se determinaron tres grupos de rocas en cuanto a posible procedencia y similitud litológica:

- 1- Rocas silíceas: caracterizadas macro y microscópicamente como silcretes.
- 2- Cuarzos y metacuarzitas: caracterizadas macro y microscópicamente como pegmatitas y cuarzitas metamorizadas.

3- Rocas volcánicas y subvolcánicas: caracterizadas macro y microscópicamente como riolitas, pórfidos riodacíticos y aplitas.

Grupo 1. Rocas silíceas

Las muestras proceden de los sitios cantera taller El Ranchito 1 y 2, y fueron seleccionadas aquellas que presentan una variedad, en cuanto a tonalidad, textura y composición. No se han observado casos de termoalteraciones intencionales o accidentales en ninguna de las muestras. Fueron descritas macroscópicamente 16, de las cuales a seis se les realizaron cortes delgados. De estas últimas, tres son geológicas y fueron recuperadas de los afloramientos de los dos sitios. De las tres muestras arqueológicas restantes, dos son desechos de talla y una es un fragmento de núcleo, siendo la calidad para la talla muy buena (Tabla 1 y 2).

Dentro de este grupo, se ha identificado un solo tipo litológico que es el silcrete. Las muestras macroscópicas o de mano presentan una variedad de colores como gris blanquecino, gris claro, castaño rojizo, castaño anaranjado, translúcido, negro de aspecto opalino. Con una textura bandeada constituida por la presencia de niveles ricos en inclusiones, óxidos de hierro y manganeso que además le otorgan diferentes tonalidades. Están compuestas por cuatro elementos fundamentales: sílice amorfa y cristalina de diferentes tamaños de grano, inclusiones de los sedimentos en los cuales se hospedan, corteza constituida fundamentalmente de carbonato de calcio, y cavidades, algunas de ellas tapizadas por cristales de cuarzo (Figura 4a).

Observadas al microscopio están compuestas por una cantidad variable de cristales esferulíticos, de calcedonia largo lento (*quartzine*), con un tamaño de esferulitas de entre 10 μm y 200 μm , siendo los más abundantes entre 50 y 150 μm . También constituyen agregados fibrosos relleno microfisuras, que en ocasiones pueden alcanzar hasta el 80% del corte o puede ser un componente accesorio (Figura 4b). Otro componente fundamental que se presenta, en variable proporción, es el micro cuarzo (Flörke et al., 1991) con formas ameboidales y bordes intercrecidos con otros cristales de cuarzo de grano muy fino, mostrando extinción ondulosa y tamaño de grano > 20 μm . En algunas de las muestras tanto arqueológicas como geológicas esta variedad de sílice puede constituir hasta el 90%. De forma aislada relleno poros y microfisuras se observan cristales de mega cuarzo euhédricos. Estos además se presentan zoneados, y constituyendo sobrecrecimientos a partir de granos de cuarzo detríticos del sedimento hospedante.

La sílice opalina que se halla en escasa proporción constituye, junto con la calcita, la corteza que se encuentra en la parte más externa de las variedades nodulares. La calcita se puede presentar en variables proporciones siendo escasa a nula en las variedades de mejor calidad para la talla. También se ha hallado como relleno de cavidades tanto en las muestras arqueológicas como en las geológicas, y constituye un componente fundamental de la corteza.

Tabla 1: Relación entre procedencia, materia prima y variedad, tipo litológico y origen de las muestras.

Muestra	Procedencia	Materia prima y variedad	Tipo litológico	Origen
Muestra 1 (RAN 1-181)	Afloramiento 1 (RAN 1)	Silcrete gris	Silcrete Fm Chuña	Geológico
Muestra 2	Afloramiento RAN 2	Silcrete negra	Silcrete Fm Chuña	Geológico
Muestra 3	Afloramiento RAN 2	Silcrete roja/negra	Silcrete Fm Chuña	Geológico
Muestra 4	CR RAN 2	Silcrete roja	Silcrete Fm Chuña	Arqueológico-Lasca
Muestra 5 (RAN 1 A-4-62)	CR RAN 1	Silcrete gris	Silcrete Fm Chuña	Arqueológico-Fragmento de núcleo
Muestra 6	CR RAN 2	Silcrete negra/ blanca	Silcrete Fm Chuña	Arqueológico-Desecho de talla
Muestra 7	Afloramiento PB1	Cuarzo	Pegmatitas	Geológico
Muestra 8	CR1 PB1	Cuarzo	Pegmatitas	Arqueológico-Fragmento de bifaz
Muestra 9 (RAN QZ 1)	CR RAN 2	Cuarzo	Pegmatitas?	Arqueológico-Desecho de talla
Muestra 10 (RAN QZ 2)	CR RAN 2	Metacuarcita	Basamento metamórfico	Arqueológico- Desecho de talla
Muestra 11 (RAN QZ 3)	CR RAN 2	Metacuarcita	Basamento metamórfico	Arqueológico-Desecho de talla
Muestra 12	CR-RAN 2	Aplita	Aplitas y pórfidos de la Sierra Norte (unidad Villa Albertina?)	Arqueológico-Desecho de talla
Muestra 13	CR RAN 2	Riolita	Diques dacíticos riolíticos	Arqueológico-Lasca
Muestra 14 (RAN 1 B1-9)	CR RAN 1	Riolita alterada	Diques dacíticos riolíticos	Arqueológico-Desecho de talla
Muestra 15 (RAN 2 A-1)	CR RAN 2	Granito foliado	Milonitas /fajas de deformación	Arqueológico-Desecho de talla
Muestra 16 (RAN 2-A-3)	CR RAN 2	Pórfiro riolítico dacítico	Diques dacíticos riolíticos	Arqueológico-fragmento de núcleo

Tabla 2: Relación entre procedencia, materia prima, tipo de fuente, forma del nódulo, calidad para la talla y grupo.

	Procedencia	Fuentes primarias	Fuentes secundarias	Forma del nódulo	Calidad para la talla	Grupo
Silcretes	El Ranchito	X	X	Tabular	Muy buena	1
				Esférico		
				Laminar		
				Cilíndrico		
Cuarzos	Copacabana	X	X	Cilíndrico	Buena y Muy buena	2
	El Ranchito					
Metacuarcitas	El Ranchito		X	Cilíndrico	Buena	2
				Tabular		
Riolitas	El Ranchito		X	Cilíndrico	Buena	3
Aplitas	El Ranchito		X	Cilíndrico	Regular	3
Pórfiros riolíticos	El Ranchito		X	Cilíndrico	Regular	3

Grupo 2. Cuarzos y metacuarcitas

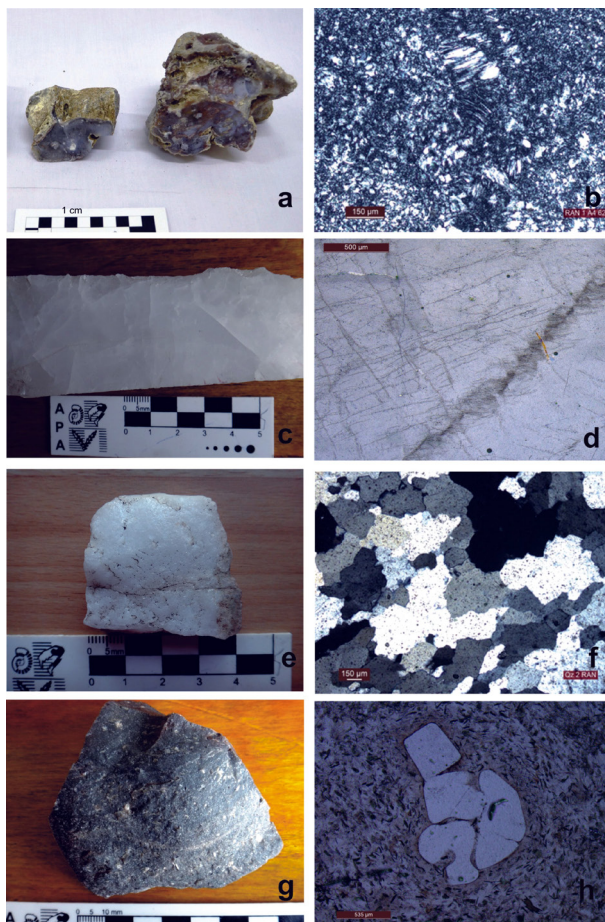
Las muestras proceden de El Ranchito y Copacabana, de las cuales 12 fueron descriptas macroscópicamente. De este grupo cinco fueron seleccionadas para secciones delgadas, tres de cuarzo y dos de metacuarcita (ver Tabla 1). Procedentes del sitio Piedra Blanca 1, fueron descriptas macroscópicamente seis muestras de cuarzo, tres geológicas y tres arqueológicas (entre ellas un fragmento de bifaz), de buenas calidades para la talla. De ese conjunto dos fueron descriptas microscópicamente (una geológica y una arqueológica). Las seis muestras macroscópicas restantes, procedentes del sitio cantera taller El Ranchito 2, son de cuarzo (N=2) y de metacuarcitas (N=4). Son arqueológicas y corresponden a desechos de talla, la calidad para la talla es buena, son homogéneas y no presentan inclusiones (ver Tabla 2). Fueron seleccionadas tres muestras para microscopía (una de cuarzo y dos de metacuarcitas).

Los ejemplares que proceden de Piedra Blanca 1 fueron seleccionados de la cantera taller, del afloramiento y de la primera cuadrícula de recolección. Las seis rocas son de color blanquecino (lechoso) y presentan micro fracturamiento tapizado por óxidos de hierro y finas inclusiones de muscovita (Figura 4c, e). Los cuarzos de Piedra Blanca 1 presentan un brillo levemente más vítreo, con respecto a las muestras de El Ranchito.

En los cortes delgados las muestras de Piedra Blanca 1 presentan escasos cristales debido al gran tamaño de grano (entre 3 mm y mayores a 1 cm). Poseen extinción ondulosa y recristalización en los contactos intergranulares indicando que sufrieron deformación. Acompañan al cuarzo delgadas láminas de muscovita. Además muestran un moderado a intenso microfracturamiento, con distintos patrones (ortogonal y en escalera) sellado por cuarzo de grano fino con trenes de inclusiones (Figura 4d).

Las metacuarcitas muestran evidencias de una intensa deformación, los cristales se encuentran aplastados con contactos irregulares incluso hasta ameboidales, con extinción

Figura 4: a. Nódulos de silcretos. b. Detalle del micro cuarzo que lo componen (nicoles cruzados). c. Muestra de mano de cuarzo. d. Detalle de las micro fracturas a nicoles paralelos. e. Muestra arqueológica de metacuarcita. f. Detalle de la microtextura de las metacuarcitas (nicoles cruzados). g. Muestra arqueológica de riolita. h. Microfotografía de las riolitas.



ondulosa (Figura 4f). El tamaño de grano varía entre 300 y 500 μm . El contenido de cuarzo es muy elevado (casi un 100%), presentando como accesorios muscovita de grano fino, apatita y circón.

Grupo 3. Rocas volcánicas y subvolcánicas

Las muestras de este grupo proceden de las canteras taller El Ranchito 1 y 2. Fueron descritas macroscópicamente 14 muestras, y se realizaron cinco cortes delgados en base a las variedades identificadas macroscópicamente. Todas son muestras arqueológicas e incluyen riolitas, pórfidos riódacíticos y aplitas (ver Tabla 1). Corresponden a fragmentos de núcleo y desechos de talla. La calidad es buena en riolitas y regulares en pórfidos y aplitas (ver Tabla 2).

Macroscópicamente son rocas de colores variables como gris oscuro, gris blanquecino, gris rosado, castaño oscuro, castaño rojizo y todas se caracterizan por una textura porfírica o aplitica. Las riolitas (Figura 4g) presentan fenocristales de cuarzo, feldespato potásico y biotita. Estos últimos se encuentran embebidos en pastas afaníticas de grano muy fino o de grano fino a medio. En tanto, las aplitas poseen una textura holocristalina de grano fino.

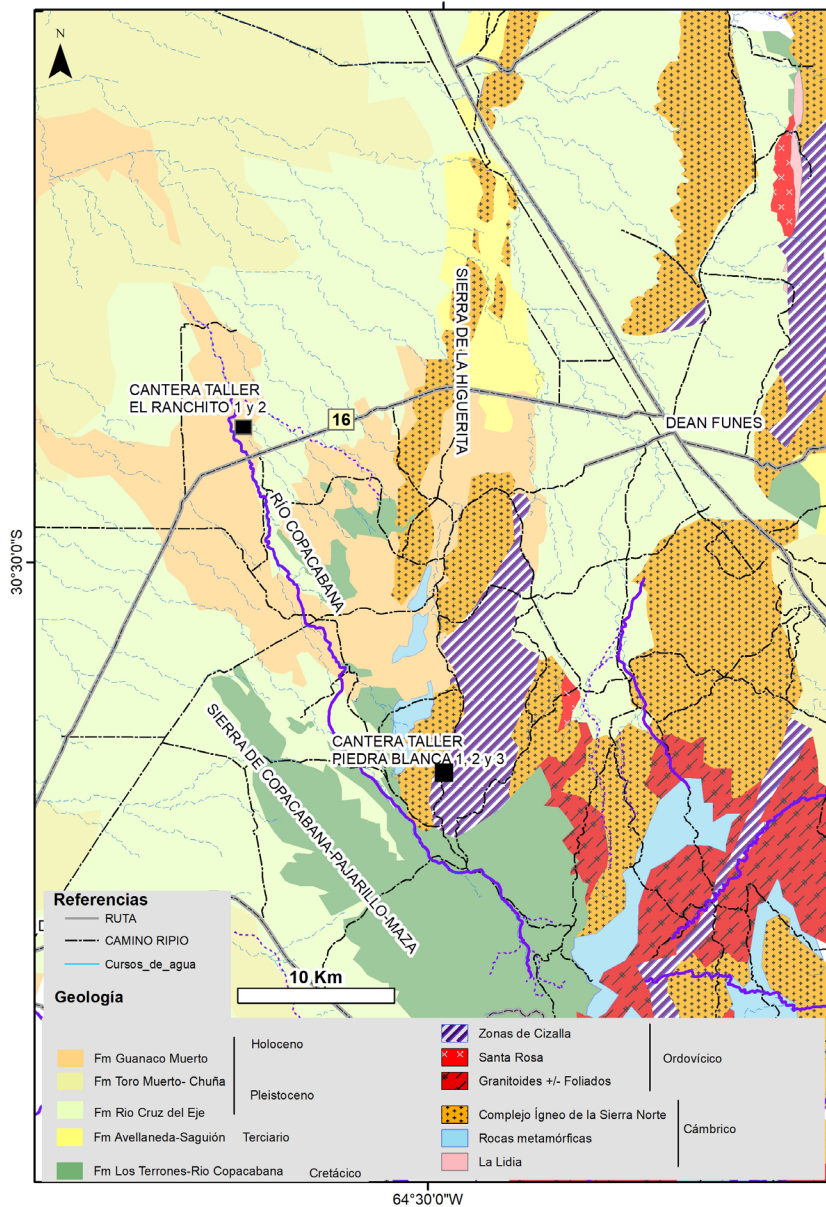
En el microscopio los pórfidos riolíticos/riolitas poseen una textura general inequigranular hialal porfírica. Se presentan dos diferentes variedades texturales en cuanto a la cristalinidad de la matriz, las de matriz holocristalina (cristales $>$ a los 50 μm), y las afaníticas de matriz de grano muy fino (cristales $<$ a los 50 μm). También poseen esferulitas de cuarzo que podrían representar vidrio recristalizado. Los fenocristales son de feldespato potásico y plagioclasa, de hasta 5 mm tabulares euhedrales a subhedrales. El cuarzo presenta formas euhedrales hasta de 1 mm, con engolfamientos, ocupados por la matriz de grano fino (Figura 4h). Estos pueden agruparse en grumos compuestos de microclino, plagioclasa y cuarzo. La pasta está compuesta de cuarzo + biotita + plagioclasa + microclino. En las variedades de matriz afanítica se presentan cristales esqueléticos, ramificados y plumosos. En las variedades de matriz de grano fino a medio se observan intercrecimientos granofíricos de cuarzo y microclino, características de los granofiros que son rocas subvolcánicas ácidas.

La aplita presenta una textura aplitica, la cual es un agregado de grano fino $<$ 0,5 mm, de cristales anhédros de cuarzo + microclino + plagioclasa, siendo la mayor parte de los cristales menores a los 200 μm . Como accesorios posee fluorita y circón.

En base a la información geológica previa, las características de las fuentes primarias y secundarias y los análisis macro y microscópicos se elaboró un mapa geológico del área de estudio (Figura 5).

Para el caso de las rocas silíceas, se ha podido constatar la presencia de silcretos en sedimentos modernos. Constituyen rocas procedentes tanto de fuentes primarias como secundarias, como se pudo observar en los tres afloramientos ubicados en la localidad de El Ranchito y la presencia de nódulos en el cauce del Arroyo 28. En cambio, no se han hallado afloramientos de silcretos próximos a los sitios de Copacabana.

Figura 5: Mapa geológico del área de estudio.



Existen diferentes pulsos de pegmatitas en toda el área de estudio que dan lugar a afloramientos de cuarzo, que se encuentran intruidos en las distintas unidades del basamento. La procedencia de las metacuarcitas puede estar vinculada al basamento metamórfico que forma parte de la sierra de La Higuera. Estos dos tipos litológicos (cuarzo y metacuarcita) conforman fuentes primarias, como el afloramiento de Piedra Blanca 1, y secundarias, que se encuentran distribuidas en el río Copacabana, en el Arroyo 28 y en otros cursos de agua que trasladan material de acarreo. En El Ranchito no se han encontrado fuentes primarias de cuarzo. Sin embargo, se han hallado nódulos procedentes de fuentes secundarias.

Hacia el sector noreste de la localidad El Ranchito, a 30 km aproximadamente, afloran cuerpos de riolitas, aplitas y pórfidos (Fm Santa Rosa y Fm La Lidia), como así también se encuentran en la intersección de la ruta provincial N°16 con la sierra de La Higuera, próxima a la localidad de El Ranchito. Aquí han sido documentados diques de pórfidos riolíticos, que probablemente conformarían el material de acarreo de los cursos de agua.

En algunos casos, se encuentran unidades cuya distribución es amplia, las cuales contienen pequeños afloramientos de interés arqueológico que, por cuestiones de escala, no son incluidos en las hojas geológicas. Por ejemplo, pequeños cuerpos de aplitas y pegmatitas que se encuentran esparcidos en todo el basamento, y mantos de silcretes localizados en pequeños sectores de los sedimentos terciarios y cuaternarios, los cuales están mencionados en las hojas geológicas pero no se encuentran mapeados.

En varios sectores de las localidades de El Ranchito y Copacabana se han recuperado materiales arqueológicos de todos estos tipos rocosos, como también nódulos procedentes del Arroyo 28 y río Copacabana.

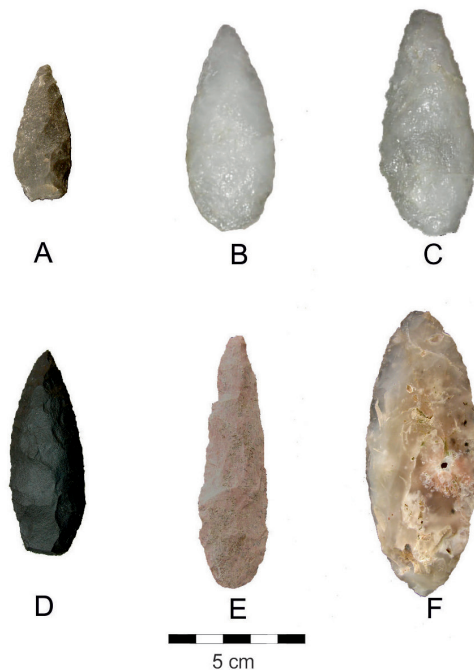
En la localidad arqueológica El Ranchito, se ha considerado el estudio del material lítico recuperado en ocho cuadrículas de recolección (N=1125), procedentes de los sitios cantera taller 1 y 2 (RAN 1 y 2). Los resultados demuestran que predominan los silcretes con un 92% (N=1032), seguidos por rocas volcánicas y subvolcánicas (5%, N=57), cuarzos (2%, N=30), y en escasas proporciones metacuarcitas (1%, N=6).

Para el caso de los silcretes, se han determinado núcleos (2%, N=25), desechos de talla indiferenciados (55%, N=568), lascas primarias (3%, N=36), filos naturales con rastros complementarios e instrumentos retocados (5%, N=55), y ecofactos (31%, N=317) (Sario, Costantino & Salvatore, 2018). En rocas volcánicas y subvolcánicas se han registrado núcleos (N=10), un percutor y desechos de talla (N=23) con forma base de rodados. En cuarzos y metacuarcitas se han caracterizado un núcleo, percutores (N=4), desechos de talla (N=23), instrumentos (N=4) y bifaces (N=2). Los percutores, núcleos y desechos de talla poseen forma base de rodados. Es de destacar que fueron recuperadas tres puntas del tipo lanceolado manufacturadas en silcrete, cuarzo y roca volcánica. Particularmente se han realizado estudios sobre estos artefactos, en el marco de las prospecciones mencionadas y de colecciones de otros investigadores (Pautassi & Sario, en prensa). Hasta el momento

se han analizado 18 puntas, enteras y fracturadas, de las cuales siete fueron elaboradas en cuarzo, cinco en silcrete, cinco en rocas volcánicas/subvolcánicas y una en metacuarcita (Figura 6).¹

Con respecto al sitio Piedra Blanca 1, en Copacabana, el material arqueológico recuperado y analizado en la cuadrícula 1 contiene un total de 687 piezas. La totalidad es de cuarzo, a excepción de un artefacto de riolita y algunos ecofactos de otras materias primas. Entre los artefactos se observan núcleos (2%), desechos de talla (75%), bifaces (0,4%) y unos pocos instrumentos, como raspadores, artefactos con muescas y filos retocados (4,8%). Los ecofactos representan el 17% de la muestra, y no solo incluyen cuarzo, sino también diversas materias primas, como feldespatos, rocas metamórficas y turmalinas, por lo que probablemente han sido descartados en el sitio como parte del proceso de talla, debido a que son las inclusiones que acompañan al cuarzo en la pegmatita (Sario & Pautassi, 2015).

Figura 6: Puntas y preformas lanceoladas elaboradas sobre materias primas locales. En la fila superior: A. de metacuarcita, B. y C. de cuarzo; en la fila inferior: D. y E. de roca volcánica, y F. preforma de silcrete.



Discusión

Teniendo en cuenta las distancias de los sitios a las fuentes,² para la localidad de El Ranchito, las rocas silíceas habrían sido las materias primas de disponibilidad inmediata para

¹ Este estudio se encuentra en proceso y el material producto de las colecciones se encuentra en la Reserva Patrimonial del Museo de Antropología, dependiente de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.

² Sobre la base de lo planteado por Bayón, Flegenheimer & Pupio (2006) se ha considerado como rocas inmediatamente disponibles a aquellas que afloran en un radio menor a los 10 km de los sitios, y locales a aquellas que han sido registradas entre los 10 y 40 km.

los grupos humanos que habitaron en el área, siendo las fuentes primarias y secundarias accesibles. Para los cuarzos y las metacuarcitas, como se expresó anteriormente, es difícil establecer de manera exacta la fuente debido a que se trata de dos tipos litológicos muy comunes en el basamento de todas las sierras. Sin embargo, como fuentes primarias no se encuentran en las inmediaciones de El Ranchito. En cambio, se han registrado los dos tipos de rocas en fuentes secundarias, y el registro arqueológico ha confirmado la presencia de percutores y desechos de talla con características de rodados.

Una situación similar se observa con las riolitas de grano fino a medio (rocas subvolcánicas), cuya presencia es atribuida a fuentes secundarias, con el registro de percutores, núcleos y lascas procedentes de guijarros o rodados. La única excepción es atribuida a las riolitas de grano muy fino de pasta afaníticas (volcánicas) cuyas fuentes primarias distan a 30 km de esta localidad, comprendiendo el rango de rocas locales.

Para los sitios de la localidad de Copacabana, los cuarzos han sido las materias primas de disponibilidad inmediata utilizadas por los grupos humanos. La cantera taller de Piedra Blanca 1 es la única fuente primaria de cuarzo de gran dimensión para toda la sierra de La Higuera. Sin embargo, la presencia de un sinnúmero de filones de cuarzo de diferentes tamaños, complica establecer una procedencia exacta de los materiales arqueológicos del sitio Cementerio. Particularmente el curso del río Copacabana provee cientos de nódulos de este material. Por ello es una cuestión por resolver las características de ambos clastos. Los silcretos hallados en esta localidad son considerados como locales, con ausencia de registro de afloramientos inmediatamente disponibles y de nódulos en el curso del río y afluentes.

En cuanto a la calidad para la talla en las canteras taller de silcretos, se hallan materiales de muy buena calidad, que si bien presentan generalmente cavidades e inclusiones poseen nódulos homogéneos que son aptos para la talla. En el caso de los cuarzos, las calidades fueron definidas como buenas, para las muestras sin inclusiones de otros minerales o con baja densidad de fracturas. En las rocas volcánicas y subvolcánicas se encuentran calidades que varían entre buenas y regulares de acuerdo al tamaño de grano y la relación entre fenocristales y matriz. Las variedades de grano más fino (riolitas de matriz afanítica o los pórfiros de matriz de grano fino) serían las mejores para la talla, seguida de los pórfidos de matriz de grano medio y las aplitas.

En relación a estas características, la calidad para la talla probablemente no haya influido de manera principal en la toma de decisiones de las personas que habitaron en las diferentes localidades. La opción por determinada roca puede explicarse porque los talladores seleccionaron la materia prima que les fuera cercana y accesible, evitando el traslado de grandes cantidades de rocas hacia otros lugares. Por otra parte, factores sociales probablemente influenciaron en la selección de las materias primas. Es por ello que el manejo de los recursos pudo verse relacionado con las locaciones en el paisaje, su abundancia, facilidad de acceso, etc., como con las consideraciones sociales sobre

su explotación (preferencias, restricciones y prohibiciones, planificaciones estratégicas) (Flegenheimer & Bayón, 1999).

De acuerdo a la petrología, hay similitudes entre las características de las muestras geológicas y arqueológicas seleccionadas para macro y microscopía, pudiéndose observar con precisión en el caso de las variedades de silcretos en El Ranchito. Por otra parte, hay una correspondencia entre las muestras, geológica y arqueológica, de cuarzos en Copacabana. Esta similitud se basa en las características de la deformación y la presencia de inclusiones de muscovita fina y óxidos de hierro que se observa en ambos grupos.

En el caso de las rocas volcánicas/subvolcánicas se han hallado similitudes en los rodados hallados sobre el Arroyo 28 y las variedades de grano fino a medio de las rocas subvolcánicas. En base a estas similitudes macro y microscópicas de las muestras, se propone la conformación de una base de datos, con la finalidad de que en el transcurso de las investigaciones en ésta y otras regiones, se logre la comparación de las diversas materias primas. La incorporación de nueva información generará otras problemáticas sobre la procedencia de rocas en determinados sitios arqueológicos, y su circulación.

En cuanto al análisis de las materias primas de los materiales arqueológicos se espera que la roca silíceas sea prioritaria para la localidad de El Ranchito (sensu Berón, 2006), seguidas por rocas minoritarias como cuarzos y volcánicas/subvolcánicas. El hallazgo de puntas lanceoladas y otros instrumentos de silcrete en los sitios cantera taller conduce a plantear que, probablemente durante el Holoceno temprano y medio, los grupos prehispánicos habrían adquirido nódulos procedentes de los afloramientos o del Arroyo 28. Las primeras etapas de la manufactura de instrumentos se habrían realizado en las inmediaciones de los mismos, en las que se destacan la presencia de desechos indiferenciados. La escasez de bifaces es llamativa (solo un ejemplar), en comparación con otros sitios canteras taller de otras materias primas, como las de cuarzo (Pautassi, 2008). En este sentido, no se posee evidencia suficiente para proponer que las puntas de silcrete hayan sido confeccionadas en el mismo lugar, ya que además de la escasez de bifaces, tampoco se han registrado lascas de adelgazamiento o de reducción bifacial. Además, están ausentes las áreas de manufactura de las puntas de otras materias primas. No obstante, se contempla la posibilidad de que hayan sido descartadas intencionalmente, posteriormente a su utilización (Pautassi & Sario, en prensa).

En el caso de Copacabana, para el componente cazador recolector de Cementerio, se ha registrado una variedad de materias primas que incluye todos los tipos rocosos definidos. Sin embargo, el cuarzo es la materia prima prioritaria. Lo mismo sucede para los componentes agroalfareros del mismo sitio.³

³ Un estudio que se encuentra en curso intenta establecer una relación con el cuarzo procedente de Piedra Blanca 1 mediante otras técnicas como DRX y FRX (Cattáneo et al., 2017).

Por otra parte, la presencia de bifaces en Piedra Blanca 1 propone la posibilidad de que las secuencias de producción de instrumentos pudieran ser más completas o avanzadas, en relación a las canteras taller El Ranchito.

Con respecto a la circulación de las materias primas se plantea que el silcrete es la materia prima predominante en El Ranchito, mientras que fuera de esta localidad disminuye considerablemente su presencia en el registro arqueológico. Los resultados de las prospecciones en Copacabana y de la excavación de Cementerio, demuestran el hallazgo de instrumentos de este material (perforadores, raspadores, artefactos compuestos). La escasa presencia de núcleos y desechos de talla podría estar indicando que los objetos ingresan a los sitios en forma de instrumentos o en estados avanzados de producción. En este sentido, las secuencias iniciales de manufactura podrían llevarse a cabo en cercanías de las fuentes, habiendo un uso diferencial del espacio y una trayectoria particular para esta materia prima. En este sentido, futuros estudios en las trayectorias de estas rocas producirán nuevos avances.

Conclusiones

La interacción del estudio detallado de la geología de las fuentes, con la evidencia arqueológica y los análisis macro/microscópicos de las muestras arqueológicas y geológicas, ha permitido obtener una caracterización más precisa; y por lo tanto, una base de referencia para la comparación con otras localidades y regiones vecinas.

Asimismo, se deberá continuar con las prospecciones en las sierras y llanuras aledañas en busca de afloramientos de silcretos, pegmatoides y diques de riolitas, de menores proporciones, que estén fuera de la escala de los mapeos preexistentes.

Se destaca la necesidad de no sólo caracterizar macro o microscópicamente a las materias primas de un área, sino también de realizar una completa geología de campo, que junto a la información arqueológica se integren de manera adecuada.

Estos resultados han permitido facilitar el reconocimiento de las materias primas halladas en los sitios de estudio y han originado la conformación de una litoteca, dividida en tres grupos y en el que se han descrito las calidades para la talla de los tipos litológicos.

La identificación de nuevas fuentes y el complemento de otros estudios mineralógicos y geoquímicos (Cattáneo et al., 2017; Sario, Salvatore & Costantino 2017) aportarán nueva información que permitirá tratar, con más profundidad, la caracterización de las materias primas que utilizaron los grupos prehispánicos que transitaron por la cuenca del río Copacabana.

En síntesis, en las localidades de El Ranchito y Copacabana hubo un aprovisionamiento diferencial de las materias primas prioritarias, rocas silíceas y cuarzos, por parte de los grupos cazadores recolectores y agroalfareros. Estas rocas son de calidades muy buenas

y buenas, y proceden tanto de fuentes primarias como secundarias. Estos grupos también seleccionaron rocas minoritarias, rocas volcánicas/subvolcánicas de calidades inferiores, procedentes de fuentes secundarias.

Con respecto al silcrete, sería oportuno comparar con otras materias primas similares como las halladas en el sitio Loma de los Pedernales, al sur de la provincia de San Luis (Heider & Demichelis, 2015); como así también la presencia de esta roca en el sitio Alero Deodoro Roca, en el valle de Ongamira, aledaño al de Copacabana, en la provincia de Córdoba (Caminoa, 2016). En otras regiones del país y en Sudamérica se han detectado materiales arqueológicos de silcrete, como en la provincia de Entre Ríos y en Uruguay (Nami, 2016).

Finalmente, es un tema por avanzar el estudio de las distintas temporalidades en los diferentes sitios. Quedan pendientes excavaciones sistemáticas y la obtención de fechados radiocarbónicos que permitan la obtención de nueva información.

Agradecimientos

Este trabajo de investigación fue realizado en el marco de subsidios de FONCyT PICT 2013-1029 y SECyT UNC con el proyecto Arqueología del valle de Copacabana (Departamento Ischilín, Córdoba): recursos líticos a través del tiempo, dirigido por el primer autor. Los cortes delgados fueron realizados e interpretados en la Comisión Nacional de Energía Atómica, Regional Centro (CNEA), por el segundo autor y el técnico David De La Fuente. También se llevaron a cabo cortes de otras muestras en el Laboratorio de Geología del Centro de Investigaciones de Ciencias de la Tierra (LabGeo, CICTERRA-CONICET). Agradecemos a todas las personas que colaboraron en las distintas instancias de trabajo de campo y laboratorio, ests. Macarena Traktman, Florencia Costantino y Lisandro Bigi. A Eduardo Pautassi, también integrante del equipo, y a Roxana Cattáneo por sus aportes y comentarios. A la técnica Carolina Mosconi por la traducción del resumen.

Referencias citadas

- Andrefsky, Jr. W. (1994). Raw material availability and the organization of technology. *American Antiquity*, 59, 21-35.
- Aragón, E. & Franco, N. (1997). Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 25, 187-199.
- Aschero, C. A. (1975). *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*. Informe presentado al CONICET. Buenos Aires. Manuscrito inédito.
- Aschero, C. (1983). *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos. Revisión del año 1975*. Informe presentado al CONICET. Buenos Aires. Manuscrito inédito.

- Bayón, C., Flegenheimer, N. & Pupio, A. (2006). Planes sociales para el abastecimiento y traslado de roca en la Pampa Bonaerense en el Holoceno temprano y tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 31, 19-45.
- Berón, M. (2006). Base regional de recursos minerales en el occidente Pampeano. Procedencias y estrategias de aprovisionamiento. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 31, 47-88.
- Bobillo, F. (2015). Aprovisionamiento de recursos líticos: reducción de núcleos y extracción de formas-base en canteras de vulcanita (Antofagasta de la Sierra- Catamarca). *La Zaranda de Ideas*, 13(1), 9-24.
- Bonomo, M. y Blasi, A. (2011). Base regional de recursos líticos del Delta del Paraná. Estudio petrográfico de artefactos y afloramientos en el sur de Entre Ríos. *Revista Cazadores Recolectores del Cono Sur*, 4, 17-41.
- Caminoa, J. M. (2016). *Un Estudio de Tecnología Lítica desde la Antropología de las Técnicas: el caso del Alero Deodoro Roca ca. 3000 AP, Ongamira, Ischilín, Córdoba*. Oxford, Reino Unido: Archaeopress Publishing Ltd 26.
- Candiani, J. C., Carignano, C., Stuart-Smith, P., Lyons, P., Miró, R. & López, H. (2001). *Hoja Geológica 3166-II. Cruz del Eje, provincias de Córdoba, La Rioja y Catamarca*. Buenos Aires, Argentina: Boletín N° 249, Servicio Geológico Minero Argentino.
- Candiani, J. C., Stuart-Smith, P., Gaido, F., Carignano, C., Miró, R. & López, H. (2001). *Hoja Geológica 3163-I. Jesús María, provincia de Córdoba*. Buenos Aires, Argentina: Boletín N° 314, Servicio Geológico Minero Argentino.
- Carballido Calatayud, M. & Pereyra, F. (2012). Determinación de la base regional de recursos líticos del área río Manso inferior-Foyel (Río Negro). Primeros resultados. *Comechingonia*, 16, 287-296.
- Cattáneo, G. R. (1994). Estrategias tecnológicas: un modelo aplicado a las ocupaciones prehistóricas del Valle de Copacabana, N.O. de la Provincia de Córdoba. *Publicaciones Arqueología*, 47, 1-30.
- Cattáneo, G. R. (2004). Desarrollo metodológico para el estudio de fuentes de aprovisionamiento lítico en la meseta central santacruceña, Patagonia argentina. *Estudios Atacameños*, 28, 105-119.
- Cattáneo, G. R., Sario, G., Caminoa, J. M., Collo, G., Rubio, M., Germanier, A., Fudone, S., Izeta, A. & Salvatore, M. (2017). Caracterización química de sitios arqueológicos y fuentes de abastecimiento de cuarzo en la provincia de Córdoba, Argentina, utilizando FRX. En *VI Simposio Latinoamericano de Física y Química en Arqueología, Arte y Conservación del Patrimonio Cultural. Lasmac*. Simposio llevado a cabo en La Paz, Bolivia.
- Cerrato Casado, E. (2011). La Prospección Arqueológica Superficial. Un Método No Destructivo para una Ciencia que Sí lo Es. *Arte, Arqueología e Historia*, 18, 151-160.
- Church, T., (Ed.). (1994). *Lithic Resource Studies: A Source book for Archeologists*, Lithic Technology Special Publication 3. Oklahoma, Estados Unidos: University of Tulsa.
- Colombo, M. (2011). El área de abastecimiento de las ortocuarzitas del grupo Sierras Bayas y las posibles técnicas para su obtención entre los cazadores y recolectores pampeanos. *Intersecciones en Antropología*, 12, 155-166.

- Cortegoso, V., Durán, V., Castro, S. & Winocur, D. (2012). Disponibilidad de recursos líticos y explotación humana de la divisoria andina. Valle del río de Las Taguas, San Juan, Argentina. *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 44(1), 59-72.
- Dubois, C. & Alberti, J. (2014). Materias primas líticas en la Costa Norte del Golfo San Matías (Río Negro, Argentina): distribución de fuentes y tendencias generales en su aprovechamiento. *Revista del Museo de Antropología*, 7(1), 93-104.
- Elías, A. & Escola, P. (2007). Estrategias de aprovechamiento y uso de recursos líticos en sociedades agrícolas-pastoriles de la puna meridional argentina. *Cuadernos Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy*, 32, 111-133.
- Ericson, J. & Purdy, B. (1984). Toward the analysis of lithic production systems. En J. Ericson y B. Purdy (Eds.), *Prehistoric Quarries and Lithic Production* (pp.1-9). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Flegenheimer, N. & Bayón, C. (1999). Abastecimiento de rocas en sitios pampeanos tempranos: Recolectando colores. En C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto (Eds.), *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el cono sur de América* (pp. 95-107). Tucumán, Argentina: Ediciones Magna Publicaciones.
- Flörke, O. W., Gratsch, H., Martin, B., Röller, K. & Wirth, R. (1991). Nomenclature of microcrystalline and non-crystalline silica minerals, based on structure and microstructure. *Neues Jahrbuch Miner, ABH163*(1), 19-42.
- González, A. R. (1956-1958). Reconocimiento arqueológico de la zona de Copacabana, Córdoba. *Revista do Museu Paulista*, (N.S) X, 173-223.
- González, A. R. (1960). La estratigrafía de la gruta de Intihuasi (Pcia. de San Luis, Rep. Argentina) y sus relaciones con otros sitios precerámicos de Sudamérica. *Revista del Instituto de Antropología*, 1, 5-255.
- Heider, G. & Demichelis, A. (2015). Loma de los Pedernales, a local raw material source in the North of Pampa Seca, Argentina. *Quaternary International*, 375, 3-12.
- Hermo, D., Magnin, L., Moreira, P. & Medel, S. (2015). Variabilidad y distribución de fuentes de materias primas líticas en el Macizo del Deseado (Santa Cruz, Argentina). *Intersecciones en Antropología, Volumen especial 2*, 87-100.
- Hocsman, S. (2015). Caracterización petrográfica y calidades de areniscas (Margen entrerrriana del Paraná Medio). *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*, 1(1), 1-11.
- Kerr, P. F. (1977). *Optical Mineralogy*. Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Kretz, R. (1983). Symbols for rock-forming minerals. *American Mineralogist*, 68, 277-279.
- Laguens, A. (1995). *Cambio organizacional y niveles de eficiencia adaptativa arqueológicos en el Valle de Copacabana, Córdoba, Argentina* (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Laguens, A. & Bonnin, M. (2009). *Sociedades Indígenas de las Sierras Centrales. Arqueología de Córdoba y San Luis*. Córdoba, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Marcellino, A. (2001). Esqueletos humanos del acerámico en Córdoba: yacimiento de Chuña (sitio El Ranchito), Dpto. Ischilín. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 66, 135-174.
- Nami, H. (1992). El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y la explotación de los recursos del ambiente: una nueva vía de aproximación. *Shincal*, 2, 33-53.
- Nami, H. (2016). Silcrete as a valuable resource for stone tool manufacture and its use by Paleo-American hunter-gatherers in southeastern South. *Journal of Archaeological Science, Reports* 15, 539-560.
- Nash, D. & McLaren, S. (Eds.). (2007). *Geochemical sediments and landscapes*. Oxford, Reino Unido: Blackwell Publishing.
- Passchier, C. W. & Trouw, R. A. (1996). *Microtectonics*. Berlín, Alemania: Springer.
- Pautassi, E. (2008). Evidencias superficiales y sitios de propósitos especiales, en las Sierras de Córdoba (República Argentina). *Revista sobre arqueología en Internet*, 10 (1), 1-21.
- Pautassi, E. & Sario, G. (en prensa). Diseños y materias primas: discutiendo la variabilidad de las puntas de proyectil lanceoladas del noroeste de Córdoba. *Anales de Arqueología y Etnohistoria*.
- Salgán, M. L., Bertotto, G. W. & Garrido, M. (2014). Petrografía y procedencia de rocas silíceas en La Payunia (Malargüe, provincia de Mendoza). *Intersecciones en Antropología*, 15, 363-375.
- Sario, G. (2013). Sources of lithic material procurement in Estancia La Suiza archeological locality (San Luis, Argentina). *Journal of Archaeological and Anthropological Sciences*, 5(3), 245-254.
- Sario, G., Costantino F. & M. Salvatore (2018). Cadenas operativas de los artefactos líticos de la localidad arqueológica El Ranchito, noroeste de Córdoba. En *VII Jornadas Arqueológicas Cuyanas*. Jornadas llevadas a cabo en Malargüe, Mendoza, Argentina.
- Sario, G. & Pautassi, E. (2015). Canteras-taller de cuarzo y un análisis de los conjuntos artefactuales del sitio Piedra Blanca (Copacabana, Córdoba). *Arqueología*, 21(2), 165-175.
- Sario, G., Pautassi, E. & Salvatore, M. (2017). Canteras-taller El Ranchito (Dpto. Ischilín, Córdoba). Una primera aproximación a la caracterización de las fuentes y al análisis de los conjuntos líticos. *Revista del Museo de Antropología, Suplemento Especial 1*, 59-64.
- Sario, G., Pautassi, E., Salvatore, M., Gritti, M. & Traktman, M. (2015). Arqueología del Valle de Copacabana (Dpto. Ischilín, Córdoba): tecnología lítica, cerámica y arte rupestre. En *XI Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste*. Jornadas llevadas a cabo en Córdoba, Argentina.
- Sario, G., Salvatore, M. & Costantino, F. (2017). Primeros resultados de la aplicación de la difracción de rayos X en materiales líticos de sitios arqueológicos del centro de Argentina. En *VI Simposio Latinoamericano de Física y Química en Arqueología, Arte y Conservación del Patrimonio Cultural. Lasmac 2017*. Simposio llevado a cabo en La Paz, Bolivia.
- Somonte, C. & Baied, C. (2011). Recursos líticos, aprovisionamiento y aspectos temporales de fuentes de abastecimiento en Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina. *Comechingonia*, 14, 97-113.
- Vernon, R. (2004). *A Practical Guide to Rocks Microstructure*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.