

Artículos

Reflexiones sobre la incidencia de la minería en el registro de fuentes potenciales de obsidiana

(Versión expandida del trabajo presentado en el XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Mendoza, 2010)

* Cecilia Mercuri y ** Eduardo P. Mauri

* Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras. UBA-CONICET.

** Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. UNT.

Los estudios arqueológicos para el reconocimiento de la base regional de recursos líticos han cobrado importancia en los últimos años. Cada vez es más común que los equipos de investigación realicen algún tipo de análisis de procedencia de materias primas líticas para determinar de la manera más certera posible de dónde provienen las rocas halladas en los distintos sitios arqueológicos y la obsidiana es una materia prima particularmente viable para este tipo de abordaje, ya que sus características mineralógicas, analizadas con los métodos apropiados, hacen posible una asignación a fuentes particulares. No obstante, muchas veces cuando se analizan las muestras por métodos físico-químicos (que actualmente proveen la información más precisa y confiable) partes de las mismas no pueden ser asignadas a fuentes particulares por la falta de datos acerca de estas últimas. Por lo general, las investigaciones para la detección de fuentes se suelen realizar utilizando datos geológicos (bibliográficos y como resultado del trabajo interdisciplinario entre geólogos y arqueólogos) e información que puedan aportar los pobladores locales acerca de la obsidiana. Aquí decidimos tomar otro camino y partimos de la información que puede brindar la minería de explotación de perlita, la cual está íntimamente relacionada con la materia prima que nos interesa entonces, por lo tanto, explicamos la importancia de este recurso lítico en el marco de las investigaciones arqueológicas y su relación con la explotación actual de perlita.

En torno a la actividad arqueológica se ha creado una mitología. Una de las visiones más difundidas imagina que los arqueólogos se dedican a descubrir momias y grandes ciudades perdidas que aparecen como si hubieran sido abandonadas ayer, en perfectas condiciones y en la misma disposición que fueron construidas originalmente. Como si el tiempo no hubiera pasado.

Pero en nuestra disciplina, el tiempo es un factor clave. Los arqueólogos estudiamos las sociedades y su desarrollo histórico, mediante el análisis de los restos materiales que las mismas dejan.

Ahora bien, ¿qué es lo que verdaderamente hace un arqueólogo? Si bien como disciplina científica, parte del trabajo implica un desarrollo a nivel teórico, primeramente recuperamos, mediante diversas técnicas, evidencia material de origen

antrópico, es decir, resultado de actividades humanas. A partir de esa evidencia podemos observar y estudiar distintos patrones indicativos de relaciones sociales que se pudieron haber dado en el pasado.

El registro arqueológico (los restos materiales) consiste en artefactos de diversas clases y elementos contextuales asociados, recogidos durante la excavación u otras formas de trabajo arqueológico (ej: prospecciones), así como los registros documentales generados durante el curso de los trabajos (Parezo y Fowler, 1995). Por lo general, la evidencia no proviene de eventos puntuales. El registro arqueológico es una sumatoria de acontecimientos. Esto significa que es el resultado de la acumulación de situaciones tanto de origen antrópico como posteriores acciones naturales y culturales. Estas últimas se denominan procesos post depositacionales. Los naturales pueden ser erosión, sedimentación, intervención animal y ve-

getal, etc. y los culturales, intervenciones para edificar, trabajar la tierra, etc. (Schiffer, 1987).

Así, nuestro trabajo se divide en trabajo de campo, donde se registran y recolectan los materiales y, en una segunda etapa, el análisis de éstos en el laboratorio.

Entre los materiales que recuperamos con mayor frecuencia se encuentran los líticos y la cerámica. Los primeros son las herramientas de piedra que formalizaron y usaron los antiguos y los segundos son recipientes, figuras y otros elementos fabricados con arcilla cocida. Estas clases de vestigios suelen ser más recurrentes en los sitios arqueológicos por una cuestión de capacidad de preservación de los diferentes materiales. Mientras que los huesos, cueros y fibras son orgánicos y se degradan con relativa rapidez, los líticos y la cerámica son inorgánicos y duran más tiempo.

En nuestro caso, este trabajo se enfoca en el análisis del material lítico. Éstos, como ya dijimos, son las herramientas de los antiguos, pero también el descarte que queda de su fabricación, de los núcleos de los cuales se obtienen las piezas y las herramientas con las cuales se da forma a los artefactos. Estas herramientas, pueden ser cuchillos, puntas de proyectil, raederas, artefactos de molienda, artefactos para tareas agrícolas, etc. Por lo tanto se realizan mediante diferentes técnicas. Éstas pueden ser por lascado (golpeando las rocas para darles forma), por picado, pulido o abrasión.

La formatización de artefactos líticos tallados comienza por la selección de una masa de material rocoso preferiblemente homogéneo (Civalero, 2006). Si puede ser transportado se denomina **nódulo** (Aschero, 1975), si se presenta en forma de filón, bloque, afloramiento y no puede ser trasladado, se puede obtener de él una lasca gruesa o muy gruesa que se denomina **lasca nodular** (Aschero, 1975). En líneas generales, las características que debe tener una roca para poder ser tallada son: isotropismo (tener las mismas propiedades en todas direcciones), criptocristalinidad (conformado de minerales de estructura pequeña), homogeneidad (tener la misma estructura en todas partes, sin inclusiones o impurezas) y, por último, deben ser duras (para que resistan), pero quebradizas, es decir, presentar facilidad de fractura (Nami, 1992). Todas estas características generan fractura concooidal, la cual es una condición importantísima para que la roca sea tallable y se opone a la fractura plana (foliación, donde los minerales están ordenados en una dirección preferencial como por ejemplo en la pizarra). Asimismo, hay que señalar que la selección de una roca muchas veces se relaciona con los requerimientos de artefactos particulares.

Una vez que se han removido las lascas del nódulo, éste pasa a denominarse núcleo, cuya principal función es proveer de lascas que puedan ser utilizadas en la confección de instrumentos. A medida que se van removiendo, disminuye en su tamaño hasta agotarse (Civalero, 2006). Entonces, un núcleo es **todo nódulo del que se han extraído lascas que por su tamaño, forma y técnica de extracción permitan inferir que han sido aprovechadas** (Aschero, 1975). Esto significa que este artefacto participa como intermediario en el proceso de obtención de formas base, sin embargo, cabe aclarar que también puede ser utilizado como forma base para la confección de instrumentos (Escola, 2000; Mercuri, 2007; entre otros). Así, en líneas generales, las lascas son una amplia categoría que incluye a todos los materiales líticos de origen antrópico que no se reconocen como instrumentos o núcleos (Civalero, 2006). Hay que tener presente que muchas veces, estos productos no sólo son utilizados como forma base, sino como instrumentos en sí mismos, es decir aprovechando los filos pero sin necesidad de formatización. Cuando son descartadas sin ser utilizadas se denominan desechos de talla, y son básicamente los productos que quedan desechados de la preparación, manufactura y posteriores modificaciones en la vida de un instrumento (Fish, 1981).

Ahora bien, cuando estudiamos temas como la organización tecnológica, disponibilidad y/o accesibilidad de las materias primas, grado de movilidad del grupo y la estrategia de subsistencia, es importante saber cuáles son las rocas disponibles en el área de estudio. Por esto es necesario conocer la base regional de recursos líticos.

Los estudios para el reconocimiento de la base regional de recursos líticos han cobrado importancia en los últimos años. Es cada vez más frecuente que los grupos de investigación realicen algún tipo de análisis de procedencia de materias primas líticas para determinar de la manera más certera posible de dónde provienen las rocas halladas en los distintos sitios arqueológicos. La obsidiana es una materia prima particularmente viable para este tipo de abordaje, ya que sus características mineralógicas (ver adelante), analizadas con los métodos apropiados, hacen posible una asignación a fuentes particulares.

En el NOA la distribución de obsidiana se registra desde los primeros momentos de su ocupación humana. En un principio, es probable que los cazadores recolectores, con sus amplios rangos de acción, consiguieran estas materias primas principalmente de manera directa. Es decir, yendo a las fuen-

tes como parte de su circuito de movilidad. Hacia los 2000 antes del presente, hacia el principio de la era cristiana, se hacen cada vez más frecuentes las comunidades aldeanas que realizan prácticas sociales que requieren cierto sedentarismo como la agricultura. Y estas prácticas implican un cambio en la movilidad de los grupos y posiblemente en las maneras de adquisición de materias primas líticas. En estos momentos, en los conjuntos arqueológicos se registra una alta frecuencia de rocas locales y se piensa que la distribución de obsidiana habría estado sujeta (en parte) a redes de interacción-distribución, de modo que su procura no siempre fue directa. Existen dos variedades de obsidiana que tienen mayor presencia en el NOA: Zapaleri (también conocida como Laguna Blanca) y Ona. A partir de la distribución de artefactos en estas rocas se propuso la existencia de dos esferas de distribución mutuamente excluyentes que funcionaron de modo más o menos estable en el tiempo y espacio (Yacobaccio *et al.*, 2002). La primera habría conectado poblaciones del Norte y la segunda, poblaciones del Sur del área andina. En paralelo a estas esferas, circulaban otras variedades de obsidianas, pero a niveles más locales y generalmente en menor frecuencia. De éstas existe una gran variedad y las fuentes de procedencia no son siempre conocidas, sólo se ha determinado el origen de diez de ellas, incluyendo Ona y Zapaleri. En este contexto, las investigaciones orientadas a la búsqueda e identificación de fuentes de obsidiana particulares adquieren importancia.

Muchas veces cuando se analizan las muestras por métodos físico-químicos (los que actualmente proveen la información más precisa y confiable), parte de las mismas no pueden ser asignadas a fuentes particulares por la falta de datos acerca de estas últimas. Es importante destacar que desde que se toma conciencia de la relevancia de los estudios de base regional de recursos líticos es mucho lo que se ha avanzado en el tema del conocimiento de fuentes potenciales de obsidiana (Mamani Segura *et al.*, 2008). No obstante, todavía nos queda camino por recorrer.

Por lo general, la información se suele abordar utilizando cartas geológicas e información que puedan aportar los pobladores locales acerca de la obsidiana. Aquí decidimos tomar otro camino y partimos de la información que puede aportar la minería de explotación de perlita, la cual está íntimamente relacionada con la materia prima que nos interesa. Así, el principal objetivo de este trabajo es evaluar aspectos favorables y adversos del establecimiento de mineras en fuentes potenciales de obsidiana, tomando como caso de estudio la fuente potencial de Rupasca, en la Puna de la provincia de Salta.

En primer lugar debemos entender qué es la obsidiana, su importancia social y la relación con la perlita. Luego presentamos el caso de estudio, la fuente potencial de Rupasca, que si bien es mencionada en la bibliografía referida al tema, por el momento, no ha sido explorada arqueológicamente.

ACERCA DE LA OBSIDIANA

La obsidiana es una roca utilizada para la fabricación de artefactos en casi todo el mundo desde tiempos inmemoriales. Esto no sólo tiene que ver con sus propiedades físico-mecánicas, sino también con aspectos de carácter simbólico. En principio, esta materia prima es ideal para la realización de instrumentos principalmente por su elasticidad, su dureza y su fragilidad que permite que el tallador pueda lograr de manera efectiva los productos ideados. Asimismo, esta roca y/o sus productos han sido bienes objeto de extensas redes de circulación en todo el mundo (Burger, 2006; Escola y Hocsman, 2007; Tykot, 2002; entre otros). Ahora bien, las obsidianas son recursos geológicamente escasos y con localizaciones muy puntuales en el terreno.

La obsidiana, es una roca ígnea volcánica compuesta por vidrio volcánico (principalmente SiO_2). A su vez presenta una serie de elementos con concentraciones menores al 0,1% a los que comúnmente se denomina elementos traza. Las concentraciones de estos son específicas de cada formación o parte de formación geológica. La caracterización de una fuente sirve para comparar composiciones y variabilidades entre fuentes. Mediante métodos estadísticos con determinados parámetros, se puede discriminar entre grupos y asignar la pertenencia de una muestra a un grupo en particular.

Su color puede variar según la composición de las impurezas del negro al incoloro, pasando por verdes muy oscuros, claros, rojizos y estar veteado en blanco, negro y/o rojo. El color de los especímenes arqueológicos muchas veces depende del tamaño y espesor de la pieza.

Dado que la obsidiana es metaestable en la superficie de la Tierra (a lo largo del tiempo, el vidrio deviene en cristales minerales de grano fino), no se han hallado obsidianas más antiguas que cenozoicas (70 millones de años). Este deterioro de la obsidiana se acelera ante la presencia de agua. La obsidiana presenta bajo contenido de agua cuando es fresca, típicamente menos del 1% (Hora, 2007), pero se va hidratando progresivamente cuando se ve expuesta a aguas subterráneas o meteóricas. Así, a medida que pasa el tiempo, la obsi-

diana va envejeciendo y adquiriendo una estructura perlítica, que ocasiona la descomposición de la roca en esferitas y fragmentos de milímetros de tamaño a causa de las grietas de contracción irregular. A partir de las grietas y de las burbujas diminutas (las esferitas) se inicia la desvitrificación. Primero se forman cristales microscópicos de cuarzo, cristobalitas y feldespato y se puede observar un crecimiento ordenado de cristales en forma de fibras radiales (esferulitas). La obsidiana caracterizada por las esferulitas se llama perlita, ya tiene la apariencia de una perla al observarse microscópicamente a pocos aumentos (Griem y Griem-Klee, 2009). Esta clase de estructura perlítica no es una característica deseable en una roca que se desea tallar.

El rasgo que caracteriza a la perlita y la aparta de otros vidrios volcánicos es que cuando se calienta hasta cierto punto, se expande de cuatro a veinte veces su volumen original (Fig. 1). Cuando se calienta rápidamente mediante procesos industriales a más de 871°C, la roca cruda se infla al combinarse los vapores de agua y crear incontables burbujas minúsculas que evidencian la liviandad y otras propiedades físicas excepcionales de la perlita expandida. La perlita tiene muchos usos que se pueden resumir en tres categorías: aplicaciones en construcción, aplicaciones en horticultura y aplicaciones industriales (Alonso, 2007).

Los depósitos de perlita tienen formas bastante irregulares, lo cual refleja la extensión original del vidrio volcánico y las zonas que sufrieron de una hidratación significativa. Los límites son usualmente graduales y van de la perlita a la obsidiana, desde vidrio volcánico desvitrificado a un núcleo de felsita cristalina (Hora, 2007).

La minería de perlita se realiza en todo el mundo. Se estima que Estados Unidos es el mayor consumidor y productor, tanto de cruda como expandida. En la República Argentina existen yacimientos de perlita en las provincias de Catamarca, Jujuy, Mendoza, Río Negro, Chubut y Salta, siendo esta última provincia la que posee los yacimientos más productivos del país (Secretaría de Minería, Industria y Recursos Energéticos de la provincia de Salta 2004-2005).



Figura 1. Perlita en roca, molida y expandida (tomado y modificado de <http://www.mii.org/Minerals/photoperlite.html>)

Fuentes de obsidiana en el NOA: localización, calidad de la materia prima y algunos rasgos arqueológicos asociados

Las fuentes de obsidiana en el área de estudio son pequeños domos y domos de lava asociados a estratovolcanes mayormente compuestos de lavas de dacita y riolita. Estas obsidianas suelen estar relacionadas con fases eruptivas que contienen riolitas con oleadas piroclásticas, cenizas y lapilli de erupciones plinianas y lavas obsidiánicas (Yacobaccio *et al.*, 2004). Existen más de catorce cuerpos de obsidiana en el NOA (Viramonte *et al.*, 1988), aunque los artefactos arqueológicos sólo se corresponden con diez variedades. De las fuentes positivamente identificadas, tres se encuentran en la provincia de Salta (Quirón, Ramadas, Alto Tocomar), seis en Catamarca (Ona-Las Cuevas, Valle Ancho, Cueros de Purulla, Chascón, Laguna Cavi y Salar del Hombre Muerto), una en el límite de estas dos provincias (Archibarca) y otra en la frontera entre Jujuy, Bolivia y Chile (Zapaleri y Caldera Vilama 1 y 2) (Yacobaccio *et al.*, 2002; 2004; Chaparro 2007; Escola y Hocsmán, 2007; Lazzari *et al.*, 2009) (Fig. 2).

Es de destacar que por el momento, la fuente de Archibarca sólo es conocida a partir de unos nódulos de esta materia prima que aparecieron cerca de este volcán, en la frontera entre la provincia de Catamarca y la de Salta. Asimismo, la fuente del Salar del Hombre Muerto también es conocida a partir de la presencia de concentraciones de nódulos de esta roca en las inmediaciones del Salar (Chaparro, 2009).

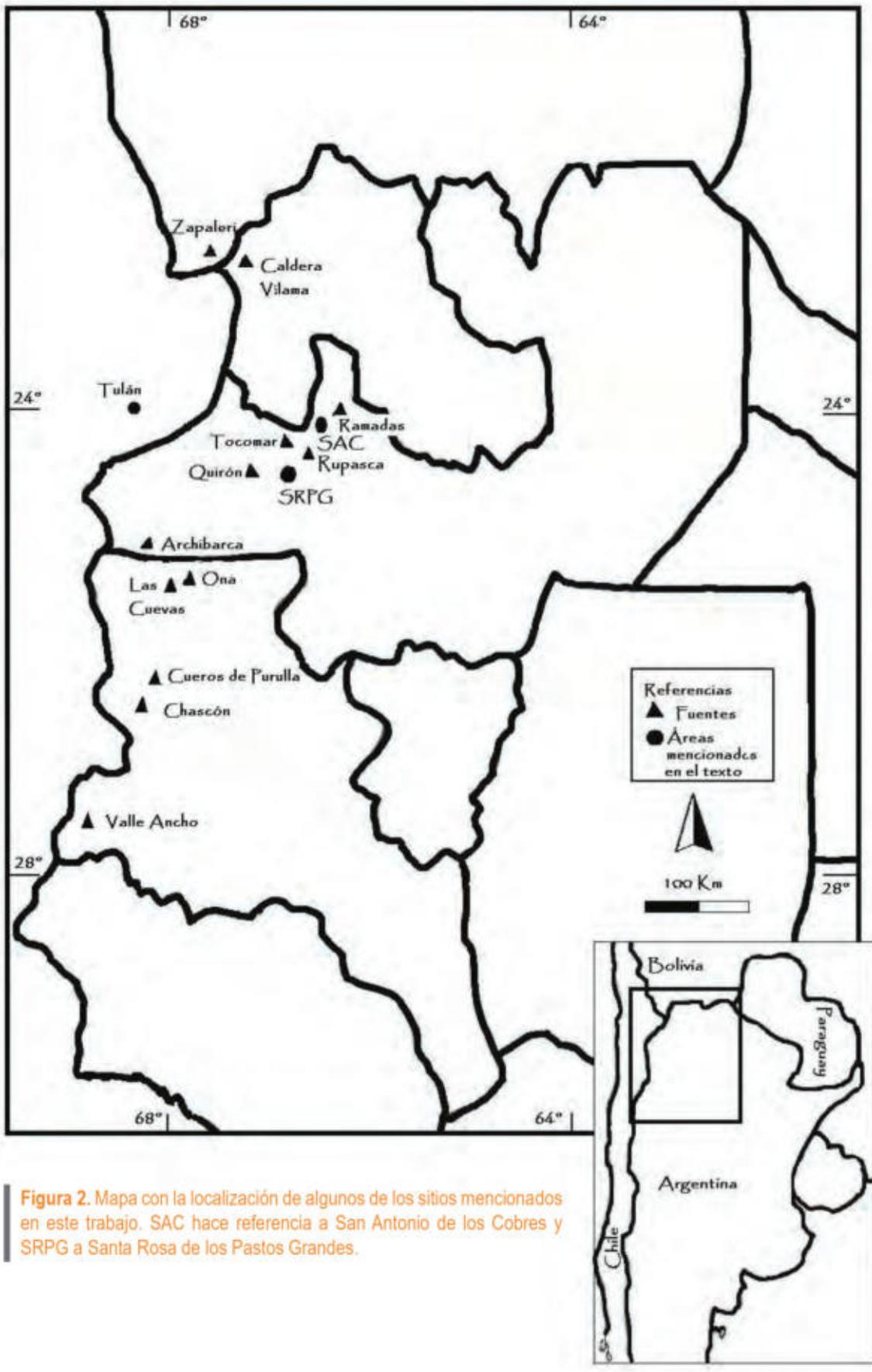


Figura 2. Mapa con la localización de algunos de los sitios mencionados en este trabajo. SAC hace referencia a San Antonio de los Cobres y SRPG a Santa Rosa de los Pastos Grandes.

Hay dos variedades de obsidiana que presentan una mayor dispersión espacio-temporal en términos de frecuencia en los sitios arqueológicos. Éstas son: Ona y Zapaleri. Las fuentes restantes exhiben una distribución más limitada y el volumen del material recuperado en los sitios es, generalmente, mucho menor. Es poco probable que esto esté reflejando un sesgo de muestreo, ya que el patrón es consistente en las diversas áreas estudiadas.

La fuente Ona se encuentra a 3700 msnm en el Salar de Antofalla, en Catamarca, a unos 80–90 km de Antofagasta de la Sierra. Se presenta en grandes nódulos (20–30 cm). Asimismo, exhibe una considerable variabilidad en cuanto a color y transparencia, ya que va del gris al rojizo, pero las negras y gris oscuras son más comunes. Escola (2000) ha identificado la presencia de estructuras posiblemente usadas como talleres temporales.

Zapaleri se ubica en el margen SO de Laguna Blanca (Bolivia) cerca del punto fronterizo tripartito entre Argentina, Bolivia, y Chile. Uno de los rasgos que caracterizan a esta materia prima es un brillo particular. Suele presentarse en negro, con algún vetado translúcido, pero también hay una pequeña proporción de especímenes marrón rojizo. Cerca de esta fuente, Nielsen *et al.* (1999) identificaron estructuras aparentemente utilizadas como taller. En 1999, Marisa Lazzari intentó llegar a la fuente Zapaleri desde el lado argentino, si bien no pudo



Figura 4. Muestras de obsidiana proveniente de Quirón.

acceder, localizó otro depósito de obsidiana en Cerro Solterío, que también se conoce como Caldera Vilama 1 y 2 (Lazzari, 2006). En esta fuente la obsidiana se presenta en nódulos pequeños grises y gris oscuro. También se identificaron tres estructuras semicirculares con evidencia de reducción lítica y un puesto de pastores actual con rastros de un asentamiento arqueológico previo.



Figura 3. Punta de proyectil en obsidiana de Quirón, recuperada en la fuente.

Fuentes potenciales de obsidiana en el área de estudio, Puna de Salta

Buscando en la bibliografía arqueológica, para la provincia de Salta se mencionan (al menos hasta el momento) las fuentes potenciales de Alto Tocomar, Ramadas, Rupasca y Quirón. Exceptuando la de Rupasca, todas han sido caracterizadas físico-químicamente y relacionadas (en mayor o menor grado) con artefactos recuperados en sitios arqueológicos.

La variedad proveniente de Alto Tocomar, es translúcida, con un cierto tono amarillento visto al trasluz y no exhibe inclusiones importantes. La variedad Ramadas, por otra parte, también se caracteriza por ser translúcida, pero se presenta en nódulos pequeños y muy perlitzada. Es decir, la roca se encuentra con un alto grado de alteración, por lo que su calidad para la talla se ve muy disminuida (más allá de su tamaño).

La fuente de Quirón, en la provincia de Salta se ubica a unos 30 Km de la población de Santa Rosa de los Pastos Grandes (Fig. 2). Como mencionamos más arriba, en la actualidad hay

una explotación minera de perlita en este lugar. No obstante, pudimos hacer un recorrido por las inmediaciones y detectamos nódulos de tamaño mediano y pequeño y áreas con concentración de material en distintas etapas de reducción y formatización, así como artefactos terminados (López, 2008 y Fig. 3).

Este recorrido por el abra de Quirón nos permitió realizar un trabajo que podríamos clasificar como ideal en estas situaciones: se recogieron muestras de mano en función de tener material de referencia de esta materia prima y luego de una caracterización macroscópica; dieciséis nódulos, seleccionados por su variabilidad (Figs. 4 y 8), se enviaron al Laboratorio de la MURR (Missouri University Research Reactor) para realizarle la caracterización fisico-química y ampliar las bases de datos de esta obsidiana. En líneas generales, esta obsidiana es translúcida con tonos amarillentos y muchas burbujas pequeñas (en nubes o vetas) e inclusiones de mica negra muy pequeñas. La matriz tiene muchas irregularidades, lo que genera que la fractura, si bien es concoidea, al

tener estos planos de debilidad, sea en muchos casos, estriada o en charnela, lo que dificulta la tarea de talla de artefactos líticos.

CASO DE ESTUDIO: FUENTE POTENCIAL DE RUPASCA

Uno de los rasgos geológicos destacados de la Puna y que la caracteriza como "Provincia Geológica", es la presencia de materiales volcánicos, dispuestos en coladas de lava y mantos de materiales piroclásticos (depósitos de oleadas, depósitos de caída, ignimbritas, etc.) asociados a aparatos volcánicos (calderas, estratovolcanes, conos etc.).

Los distritos perlíticos de la Puna salteña (Fig. 5), están vinculados estrechamente al vulcanismo cenozoico de la Puna y principalmente a los complejos volcánicos asociados a las Cadenas Volcánicas Transversales definidas por Viramonte *et al.* (1984). El desarrollo del vulcanismo se produjo en este sector de la Puna, durante el Terciario, a partir de los 10 millones de años, llegando a picos de efusividad entre los 8 y 5 millones de años hasta hace 1 millón de años, momento en que se produjeron los últimos eventos volcánicos de magnitud.

Como ya hemos visto, a medida que la obsidiana envejece puede ir deviniendo en perlita y, de algún modo, perdiendo calidad, por lo que las obsidianas más viejas, son en general de menor calidad para la talla. Yacobaccio *et al.* (2002) presentaron una tabla con las dataciones por K/Ar (potasio y argón) de las fuentes registradas hasta ese momento. En la misma se observa que entre las más antiguas están

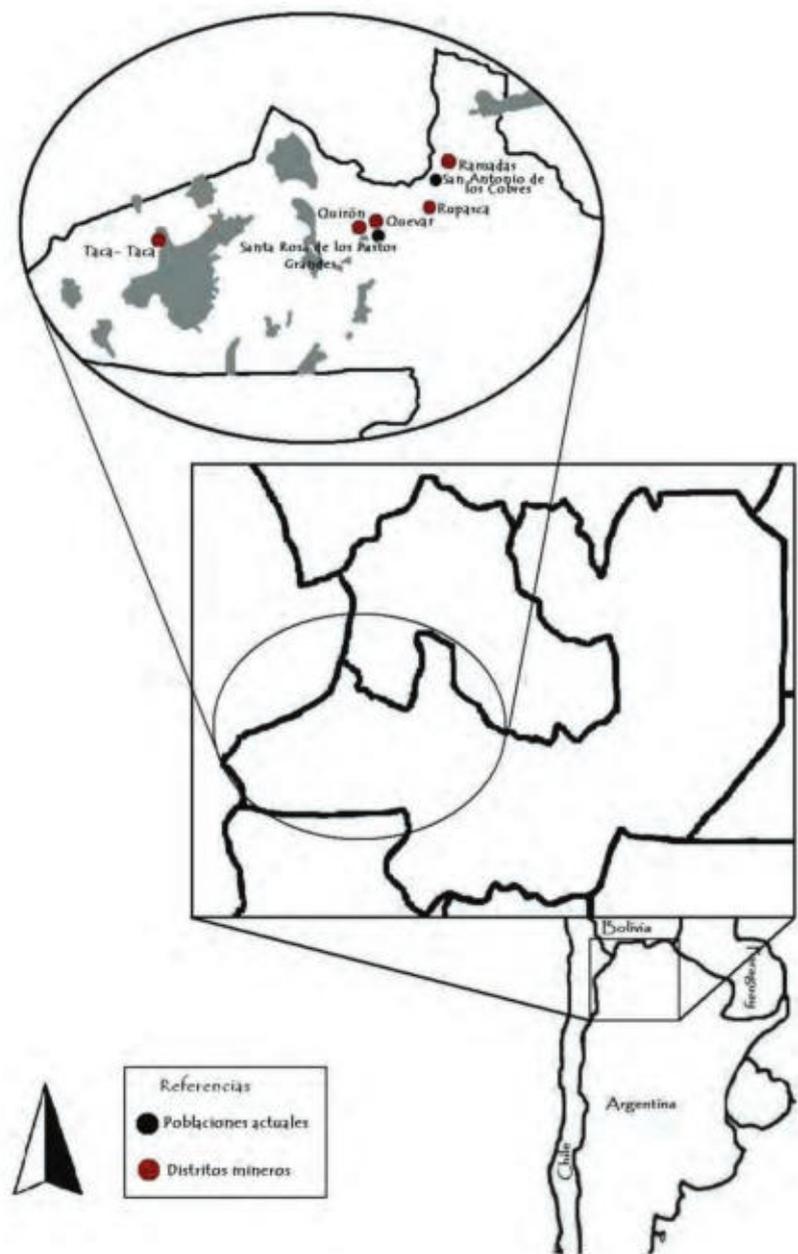


Figura 5. Esquema de localización de algunas áreas mencionadas en el texto.

Ramadas y Quirón (Tait *et al.*, 2009; Yacobaccio *et al.*, 2002; Wilson *et al.*, 1999). En la actualidad, ambas en la provincia de Salta, son explotadas para la extracción de perlita.

El hecho de que las fuentes sean antiguas y de no tan buena calidad para la talla no quiere decir que no hayan sido utilizadas por los pobladores prehistóricos. Es más, la evidencia muestra una dispersión de la variedad Quirón, por ejemplo, que además de encontrarse en la provincia de Salta, llega hasta la actual provincia de Catamarca (Yacobaccio *et al.*, 2002; 2004).

El trabajo arqueológico en fuentes es importante no sólo porque permite identificar la proveniencia de piezas recuperadas en otros sitios mediante análisis de procedencia, sino también porque permite inferir tareas realizadas en esos lugares tales como extracción primaria de rocas potencialmente tallables, testeo de nódulos, formatización de piezas, etc. Es decir, posibilita conocer diferentes actividades llevadas a cabo en esos sitios particulares de localización de materias primas (Ericson, 1984; Nami, 1992; entre otros). Es de suma relevancia el estudio en canteras dado el carácter no renovable del registro arqueológico y la relación con las tareas de explotación minera.

Un caso paradigmático es el de Ramadas. Hace más de diez años se está estudiando esta zona cercana a San Antonio de los Cobres desde la perspectiva arqueológica (Muscio, 2004). Esto permitió conocer actividades prehistóricas del lugar y también se pudo tomar muestras de la fuente de obsidiana antes de que la explotación de perlita cobrara la importancia que tiene hoy en día. Esta roca pudo ser caracterizada a nivel físico-químico, permitiendo la asignación de obsidias recuperadas en otros sitios a esta fuente. Si no se hubiera realizado la investigación a tiempo, tal vez se habría perdido información (o sería mucho más difícil su estudio) y muchas piezas que aparecen en sitios arqueológicos de Salta permanecerían sin proveniencia conocida. Cabe aclarar que podría recuperarse obsidiana perlitzada o incluso perlita para llevar a cabo este tipo de estudios, pero habría que realizar un control regional para reducir sesgos y lograr que la información sea comparable con la base de datos existente.

El distrito de Rupasca, en la provincia de Salta, no ha sido explorado arqueológicamente hasta el momento. Sin embargo son varios los trabajos que la nombran como fuente potencial de aprovisionamiento de obsidias (Chaparro, 2002; Ledesma, 2003; Williams, 2003; Yacobaccio y Lazzari, 1996; 1998; Yacobaccio *et al.*, 2002; 2004) a partir del análisis de las cartas

y otras informaciones geológicas, aunque sin profundizar sobre la temática.

Según el Dr. Michael Glascock (comunicación personal) en cuyo laboratorio de la Universidad de Missouri (MURR), Estados Unidos, se realizan la mayor parte de los análisis de procedencia de sitios arqueológicos del noroeste argentino (Escola, 2000; Sprovieri y Baldini, 2007; Yacobaccio y Lazzari, 1996; 1998; Yacobaccio *et al.*, 2002; 2004; entre otros), la exploración arqueológica de canteras potenciales hasta el momento no analizadas podría dar respuesta a la cantidad de fuentes desconocidas que se manifiestan en los análisis de piezas de obsidiana recuperadas en los sitios arqueológicos.

En la actualidad, la explotación de perlita en la provincia de Salta se encuentra a cargo de la empresa PERFILTRA S.A. la cual explota los distritos de Ramadas, Quirón y Rupasca en la Puna.

El distrito de Rupasca, se sitúa a 50 Km al sur de San Antonio de los Cobres sobre un complejo volcánico localizado al oeste del cerro Acay y se accede por un camino, actualmente poco transitado. Allí se encuentran las canteras Tina, Betina, Cristina, Argentina, Delfina, Yanina, Carolina y Martina.

Estos yacimientos están asociados a frentes de coladas dómicas que descienden hacia la quebrada Rupasca en dirección oeste desde centros de emisión no reconocidos al presente. Las perlitas, observables en el frente de las coladas ubicadas en la quebrada Rupasca presentan diferentes características, entre las que se destaca la variedad de color gris y aspecto sedoso, textura maciza y estructura perlítica.

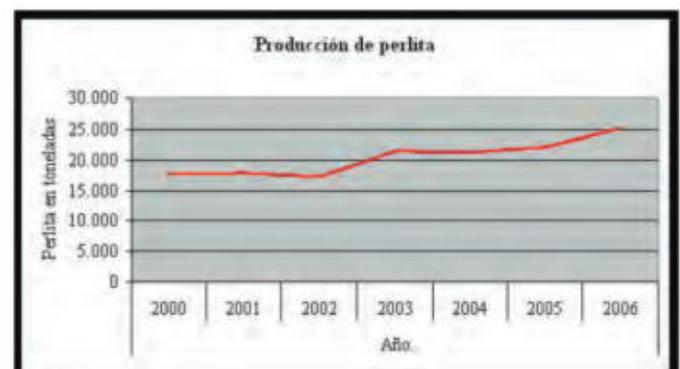


Figura 6. Producción minera de Salta en toneladas. Datos tomados de Parte de Producción de Secretaría de Minería, Industria y Recursos Energéticos de la provincia de Salta. Informe de economía y producción 2004- 2005.



Figura 7. Explotación minera en la Quebrada de Rupasca.

Las técnicas de explotación minera de perlita son altamente destructivas para el potencial arqueológico, ya que se raspa el mineral con bajo grado de coherencia (que se desprende fácilmente) y luego, con la ayuda de pala cargadora, se amontona el mineral desprendido, y el material estéril se acumula en un sector sin mineral. De este modo, el cerro queda aplanado y escalonado (Fig. 7) y parte del material que una vez lo constituía pasa a formar un montículo en una zona aledaña en la quebrada.

En la Figura 6 se observa que la producción minera de perlita en toneladas por año incrementa. Las demandas del mercado son cada vez mayores, por lo que cabe pensar que la explotación irá en continuo aumento, y esto implica una progresiva destrucción de sitios potenciales, en consecuencia de pérdida de información. Información que tiene que ver con sitios arqueológicos que pudieran encontrarse en la quebrada, pero para esto habría que realizar trabajo arqueológico de campo, además del bibliográfico, pero también con el conocimiento de la obsidiana, es decir su caracterización físico-química y el aporte que esto sería a los estudios sobre este recurso en la Puna.

El cerro Rupasca, se encuentra en la quebrada homónima, a unos 35 Km hacia el sur de San Antonio de los Cobres (Fig. 2) localizado en un lugar que podría haber funcionado como conexión entre ambientes diferentes, tales como valles y Puna. Ahora bien, en función de evaluar la potencialidad de la fuente de obsidiana y recolectar muestras de mano que permitieran su caracterización y contrastación con el material arqueológico cuya fuente se desconoce nos dirigimos a esta quebrada. Al



Figura 8. Obsidiana perlitzada de Rupasca.



Figura 9. Muestra de obsidiana recuperada en Rupasca.

llegar, nos encontramos con que la explotación minera estaba tan avanzada que si hubiera habido algún resto arqueológico, éste ya no existía (Fig. 7). Asimismo, observamos que las rocas se encontraban muy perlitzadas, presentando un alto grado de alteración (Fig. 8). Esto nos hace suponer que es poco probable un uso extensivo de esta materia prima. No obstante haber recuperado un pequeño fragmento de obsidiana translúcida-rojiza (Fig. 9) nos invita a pensar que si pudo ser usada en un nivel local, en la Quebrada misma y algunos sitios aledaños.

PALABRAS FINALES

Las aplicaciones que tiene la perlitita por sus características físico-químicas, conjuntamente con la diversidad de sectores que la requieren como materia prima (agrícola, constructivo e industrial) permiten prever que independientemente de las circunstanciales coyunturas de mercado, su explotación irá en aumento o se mantendrá constante. Y con ello, la información arqueológica potencial de las canteras disminuirá proporcionalmente. Y no es una redundancia afirmar que uno de los rasgos característicos de la arqueología es ser un recurso no renovable, la pérdida de materiales y potenciales sitios genera vacíos de información.

No es objetivo de este trabajo recordar lo que sucede cuando se ponen en la balanza los intereses económicos versus los patrimoniales, ni evaluar la posición que deben tomar los arqueólogos frente a estas cuestiones. Sin embargo pensamos que un trabajo en conjunto con la minería puede tener las siguientes ventajas:

- 1) Acceder a información geológica detallada y particularizada de primera mano derivada de los estudios realizados para la explotación.
- 2) Tener acceso a muestras de rocas de las colecciones de las empresas y de los investigadores que realizaron los estudios, de sectores agotados por la actividad minera, o prospectados y aún no explotados.
- 3) Informar y concientizar al personal minero y la comunidad sobre el patrimonio arqueológico que puede ser afectado por sus actividades.
- 4) Anticipar cuáles serán los sectores de las canteras explotados en un futuro próximo, con el fin de poder realizar actividades programadas de prospección, conservación, salvaguarda y de ser necesario, rescate.
- 5) Realizar estudios puntuales, no estimados, de cuál puede ser el impacto de este tipo de explotaciones mineras en los recursos arqueológicos.
- 6) Trabajar en conjunto en soluciones que minimicen los efectos adversos de la actividad minera sobre los bienes culturales del pasado.

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que leyeron versiones previas de este trabajo, por sus comentarios. A las autoridades y pobladores de San Antonio de los Cobres, especialmente a Martín Arjona, por interesarse en nuestro trabajo. A los evaluadores que con sus aportes enriquecieron este trabajo y al Comité Editorial por su estímulo para la realización de este artículo. A CONICET. A Pato Escola por su apoyo. Todo lo aquí vertido es de nuestra entera responsabilidad.

LITERATURA CITADA

- Alonso, RN. 2007. Combustibles: Visión Gubernamental. Ponencia en la Semana de la Ingeniería 2007, Centro Argentino de Ingenieros, Buenos Aires.
- Aschero, C. 1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. CONICET. Bs. As.
- Burger, RL. 2006. Interacción interregional entre los Andes Centrales y los Andes centro sur: el caso de la circulación de obsidiana. En: Historia andina 32, H Lechtman (Ed), pp. 423–447, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Chaparro, MG. 2002. Informe de análisis lítico del sitio Tolombón, Provincia de Salta. Trabajo de campo año 2001. *Intersecciones en Antropología* 3: 119–123.
- Civalero, MT. 2006. De roca están hechos: introducción a los análisis líticos. En: *El Modo de Hacer las Cosas. Artefactos y ecofactos en Arqueología*, C Pérez de Micou (Ed.), pp. 35–65. Universidad de Buenos Aires.
- Ericson, J. 1984. Toward the analysis of lithic reduction system. En: *Prehistoric Quarries and Lithic Production*, JE Ericson y B Purdy (Eds), pp. 1–9. Cambridge University Press.
- Escola, PS. 2000. Tecnología lítica y sociedades agro-pastoriles tempranas. Tesis para optar al grado de Doctor en Filosofía y Letras. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Ms.
- Escola, P y S Hocsmán. 2007. Procedencia de Artefactos de Obsidiana de Contextos Arqueológicos de Antofagasta de la Sierra (ca. 4500-3500 AP). *Comechingonia* 10: 49–58.
- Fish, PR. 1981. Beyond tools: Middle Paleolithic debitage analysis and cultural inference. *Journal of Anthropological Research* 37: 374–386.
- Griem, W y S Griem-Klee. 2009. Geología General. Apuntes. <http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral> (Acceso Enero de 2009).

- Hora, ZD. 2007. Perlite. Mineral Deposit Profiles, B.C. Geological Survey. http://www.em.gov.bc.ca/mining/GeolSurv/MetallicMinerals/MineralDepositProfiles/pr_ofiles/r12.htm
- Lazzari, M. 2006. Traveling Things and the Production of Social Spaces: An Archaeological Study of Circulation, Value, and Material Culture in Northwestern Argentina (First millennium A.D.). Tesis doctoral. Anthropology Department, Columbia University, ms.
- Lazzari, M, L Pereyra Domingorena, MC Scattolin, L Cecil, M D Glascock y RJ Speakman 2009. Ancient social landscapes of northwestern Argentina: preliminary results of an integrated approach to obsidian and ceramic provenance. *Journal of Archaeological Science* 36: 1955–1964.
- Ledesma, R. 2003. Diseño de puntas de proyectil. Una vía de análisis alternativo para el estudio de identidad en la Quebrada del Toro, Provincia de Salta, Argentina. Cuadernos de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades N° 20, Universidad de Jujuy: 241–269.
- López, GEJ. 2008. Arqueología de Pastos Grandes, Puna de Salta: Ocupaciones humanas y evolución a lo largo del Holoceno. Tesis para optar al grado de Doctor en Filosofía y Letras. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.
- Mamaní Segura, SHM, AD Calisaya, AA Gerónimo, PS Escola y S Hocsmán. 2008. Utilización de la obsidiana en contextos arqueológicos de Antofagasta de la Sierra (Catamarca): un estudio comparativo entre ocupaciones transicionales y agro-pastoriles plenas. En Libro de Resúmenes de Jornadas de Arqueología del Área Puneña de los Andes Centro-Sur. Tendencias, Variabilidad y Dinámicas de Cambio (ca. 11000–1000 AP). Compilado por S Hocsmán, P Babot y J Martínez, pp. 101–102. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.
- Mercuri, C. 2007. Apuntes sobre el conjunto lítico de la Quebrada de Urucuro (Provincia de Salta): primera caracterización. La Zaranda de Ideas. *Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 3: 9–19.
- Muscio, HJ. 2004. Dinámica poblacional y Evolución durante el Período Agroalfarero Temprano en el Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.
- 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.
- Nielsen, AE, MM Vázquez, JC Ávalos y CI Angiorama. 1999. Prospecciones Arqueológicas en la Reserva "Eduardo Avaroa" (Sud Lípez, Dpto. Potosí, Bolivia). *Relaciones. Sociedad Argentina de Antropología*. XXIV: 95–124.
- Parezo, NJ y DD Fowler. 1995. Archaeological Records Preservation: An Ethical Obligation. En *Ethics in American Archaeology: Challenges for the 1990s*, MJ Lynott y A Wylie (Eds.), pp. 50–55. Society for American Archaeology, Allen Press, Lawrence.
- Schiffer, M. 1987. Formation Processes of the Archaeological Record. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Secretaría de Minería, Industria y Recursos Energéticos de la provincia de Salta. Informe de economía y producción 2004- 2005. <http://www.camdipsalta.gov.ar/INFSALTA/economia/informe2005.htm>. (Acceso Marzo de 2010).
- Sprovieri, M y L Baldini 2007. Aproximación a la producción lítica en sociedades tardías. El caso de Molinos I, valle Calchaquí Central (Salta). *Intersecciones en Antropología* 8: 135–147.
- Tait, MA, Cas, RAF, JG Viramonte. 2009. The origin of an unusual tuff ring of perlitic rhyolite pyroclast: The last explosive phase of the Ramada Volcanic Centre, Andean Puna, Salta, NW Argentina. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 183: 1–16.
- Tykot, R. 2002. Chemical Fingerprinting and Source Tracing of Obsidian: the Central Mediterranean Trade in Black Gold. *Accounts of Chemical Research*, 35: 618–627.
- Viramonte, JG, RH Omarini, V Araña Saavedra, A Aparicio y A García Cacho. 1984. Edad, génesis y mecanismos de erupción de las riolitas granatíferas de San Antonio de los Cobres, provincia de Salta. *Actas del 9° Congreso Geológico Argentino*, 3: 216–233, Bariloche.
- Viramonte, JG, HA Destéfani, A Aparicio Yague, RN Alonso, JJ Marcuzzi, EL Cincioni, IA Petrinovic, I. A. 1988. Caracterización y Beneficio de Perlitas del noroeste argentino. III Congreso Nacional de Geología Económica, Actas II: 547–566, Buenos Aires.
- Williams, V. 2003. Nuevos datos sobre la prehistoria local en la quebrada de Tolombón. Pcia de Salta, Argentina. Taller Local, regional, global. Los Valles Calchaquíes: Prehistoria, protohistoria e historia. *Revista Anales NE del Instituto Iberoamericano*, 6: 163–210. Universidad de Gotemburgo, Suecia.
- Wilson, J, P Goodard, S Couch, JG Viramonte. 1999. Characterisation of the Quirón rhyolite of the el Quevar volcanic complex. *Actas de XIV Congreso Geológico Argentino*, Salta, Tomo II: 222–224.
- Yacobaccio, H y M Lazzari. 1996/1998. Análisis de procedencia y fuentes de aprovisionamiento: la obsidiana en Susques (Puna Argentina). *Palimpsesto* 5: 91–99.
- Yacobaccio, HD, P Escola, M Lazzari y F Pereyra. 2002. Long-Distance Obsidian Traffic in northwestern Argentina. En *Geochemical evidence for Long-Distance Exchange*, editado por M. Glascock, pp. 167–204, Bergin and Garvey, Westport.
- Yacobaccio, HD, P Escola, F Pereyra, M Lazzari y MD Glascock. 2004. Quest for ancient routes: obsidian sourcing research in Northwestern Argentina. *Journal of Archaeological Sciences* 31: 193– 204.