

ARTEFACTOS DE MOLIENDA Y MATERIAS PRIMAS. PROPUESTA PARA SU ABORDAJE Y ESTUDIO DE CASOS EN VALLES DEL NOROESTE ARGENTINO

María del Pilar Babot y Pedro Orlando Larrahona***

RESUMEN

En este trabajo se efectúa una propuesta metodológica para el estudio de la selección y abastecimiento de materiales líticos para la manufactura de artefactos de molienda en sus fases de campo y laboratorio. Se plantea un esquema para establecer bases de recursos líticos específicas para estos artefactos y se proporciona una discusión crítica acerca de atributos litológicos pertinentes para el trabajo de molienda. Se expone un caso actual del Noroeste argentino (NOA) que muestra esta situación entre usuarios tradicionales de ese instrumental. El mismo es usado para generar expectativas con referencia a fuentes constituidas por depósitos de rodados. Finalmente, se analizan casos de estudio agropastoriles en dos valles del NOA. En ellos se establecen fuentes potenciales y se caracteriza su disponibilidad de materiales líticos para discutir, posteriormente, diversos aspectos del proceso arqueológico de abastecimiento lítico. Se establece que el aprovisionamiento de materias primas líticas para la producción de artefactos de molienda tuvo lugar mayoritariamente en fuentes secundarias constituidas por depósitos de acarreo, próximas al emplazamiento de las localidades de uso. Allí fueron seleccionadas de manera dominante formas-base rodado con características morfológicas y petrográficas apropiadas para la tarea de molienda, destacándose el tamaño, morfología de los rodados y presencia de superficies y oquedades naturales, entre las primeras, y la textura abrasiva, la presencia de cohesión y dureza, entre las segundas. Los resultados muestran que los lugares de búsqueda, los tipos de fuentes y las características petrográficas y de presentación de los litos, así como la selección de formas-base en los casos arqueológicos, coinciden, en términos generales, con las situaciones registradas en el presente.

Palabras clave: noroeste argentino - grupos agropastoriles - artefactos de molienda - materias primas líticas - abastecimiento lítico.

* Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán - Instituto Superior de Estudios Sociales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. E-mail: shypb@arnet.com.ar, pilarbabot@yahoo.com.

** Colegio de Geólogos de Tucumán. E-mail: geiser71@hotmail.com.

ABSTRACT

The following paper presents a proposal concerning the field and laboratory study of procurement and lithic raw material selection for the production of grinding stone tools. Criteria to establishing the lithic resource base and a discussion of lithologic traits relevant to the grinding task are developed. A current case concerning procurement and selection of grinding tools by traditional users in Northwestern Argentina (NOA) is shown. On this basis, archaeological expectations related to coble deposits are developed. Finally, archaeological case studies from the valleys of NOA are analyzed. The main local sources of lithic raw material are identified and its availability is characterized. Subsequently, the archaeological lithic procurement process is discussed. Procurement of raw material was made mainly in secondary sources composed of cobble deposits, close to the grinding loci. There, cobbles with morphologic and petrographic attributes to the grinding task (particularly size, shape, natural surfaces and cavities, texture, cohesion and hardness), were mainly selected. Archaeological results concerning the procurement places, kind of sources and petrographic/morphologic characteristics of raw material for grinding stone tools show similarities with the situations recorded today.

Keywords: Northwestern Argentina - agro-pastoralist groups - grinding tools - lithic raw materials - lithic procurement.

INTRODUCCIÓN

Poco se conoce acerca de la selección y abastecimiento de materias primas líticas para la manufactura de artefactos de molienda en la arqueología argentina. Aparecen como puntos clave a abordar en este sentido cuestiones tales como la localización de las fuentes, su accesibilidad (abundancia, densidad y facilidad de extracción), la distancia a los sitios de uso de los artefactos, y las características de las rocas seleccionadas (Bamforth 1992). Éstos se plantean como aspectos necesarios a establecer para lograr una aproximación a los criterios que pudieron motivar las acciones y conducir las decisiones involucradas en la obtención de materias primas para la producción de artefactos de molienda, como un aspecto más de la compleja dinámica de las sociedades agropastoriles.

En este trabajo se efectúa una propuesta metodológica para el abordaje del problema en sus fases de campo y laboratorio, se hace referencia a casos actuales de selección y abastecimiento lítico entre usuarios tradicionales de instrumental de molienda del Noroeste argentino (NOA) y se exploran casos de estudio en dos valles de la región, exponiendo las situaciones registradas en relación con el tratamiento de las materias primas líticas de los conjuntos artefactuales de molienda.

Los sitios agropastoriles considerados se sitúan en el Valle de El Bolsón (Catamarca) y el Valle de Tafí (Tucumán). En el Valle de El Bolsón se analizan los casos de los sitios La Mesada (SCatBe2(5)), Barranco Don Silvestre (SCatBe2(3)) y El Alto El Bolsón (SCatBe3(3)) (figura 1). En la margen izquierda del Río El Bolsón, sobre depósitos aluviales localizados a 3100 msnm, se ubica La Mesada, un sitio compuesto por unidades domésticas relacionadas con campos productivos cercanos (Korstanje 1996a, 1996b, 2005; Würschmidt y Korstanje 1998-99). En la excavación de una unidad circular menor (Estructura V) se han recuperado un molino de mano (n° 42) y dos manos formatizadas (n° 34 y 28) en un piso de ocupación datado en 1520 ± 90 años AP (Würschmidt y Korstanje 1998-99: 460). En una posición cercana se localizó un bloque sobre el que fueron excavados tres morteros (n° 39 a 41) (Babot 1999; Korstanje 2005). Barranco Don Silvestre, ubicado a 2.950 msnm al frente de La Mesada, sobre el primer nivel de terrazas en la margen derecha del Río El Bolsón, está compuesto por espacios agrarios y domésticos que podrían corresponder a momentos agrícolas tempranos (Korstanje 1996a). Como resultado de una recolección de rescate en el perfil erosionado de una estructura habitacional se recuperó una mano de

cuestiones son decididas y llevadas a cabo en la actualidad por usuarios tradicionales del instrumental, siguiendo la propuesta de autores como Hayden (1987) y Horsfall (1987). Se consideró necesario que éstas se situaran en paisajes similares a los de los casos arqueológicos que debían ser resueltos. Tales observaciones dieron lugar posteriormente a la formulación de expectativas arqueológicas (Binford 1967; Guevara 1997).

En este trabajo en particular, se utilizó la información de entrevistas y observaciones realizadas entre los miembros de cuatro familias que habitan el Valle de El Bolsón en las localidades de Los Nacimientos de San Antonio y El Alto El Bolsón (Babot 1999) (figura 1). Debido a que la búsqueda y selección de las materias primas se concentra en el hallazgo de rodados, los cercanos depósitos fluviales y aluviales, con su oferta abundante de formas y tamaños, constituyen los lugares más indicados. Se pudo reconocer que, en el primer caso, la obtención de materias primas para la manufactura de molinos de mano, manos de mortero y manos de molino tiene lugar en el río El Bolsón, ubicado en las inmediaciones de las localidades de uso de los artefactos (entre 200 y 400 metros). En el segundo caso, se lleva a cabo en los cercanos depósitos de acarreo o en el Río Yerba Buena. En ambas situaciones, ocurre mediante un mecanismo de acceso directo (*sensu* Ericson 1984) por parte de algún varón adulto de cada unidad doméstica.

De acuerdo con lo documentado, en la selección de los rodados se resumen dos instancias que usualmente ocurren separadas en las cadenas de producción del instrumental tallado; éstas son la obtención de materias primas y la extracción de las formas-base, desestimando así la necesidad de una posterior manufactura. Para eso se prevén como características indispensables de los litos seleccionados, además de su redondeamiento y pulido, las formas y tamaños naturales que faciliten su utilización en el estado en el que son encontrados. En los casos en los que la obtención coincide con un proceso de reclamación (*sensu* Schiffer 1987) de artefactos de molienda descartados en sitios arqueológicos, el criterio de apropiación se rige por la presencia de formas aptas y acabadas en los utensilios. Es requisito que éstos se hallen en posiciones cercanas a las viviendas actuales en donde serán utilizados (en el caso de los morteros fijos), o desde donde pueden ser trasladados a sus nuevas localizaciones de uso (en el caso de los molinos de mano).

Para clasificar la forma de los rodados seleccionados para la manufactura de las piedras de moler etnográficas, se empleó la propuesta de Zingg (1935 en Spalletti 1984)¹. Esto permitió documentar que en los casos actuales los molinos se caracterizan por su forma discoidal, incluyendo a un molino arqueológico reclamado y actualmente en uso y que, además, presentan por lo menos una superficie natural amplia más o menos plana o levemente deprimida que se utiliza como cara activa. Para las manos de molino se buscan rodados laminares, mientras que en el caso de las manos de mortero la forma no sigue una tendencia marcada. El único bloque con un mortero arqueológico en uso en la actualidad presenta forma discoidal en su sector aflorante² (Babot 1999). Las dimensiones de las manos son menores que las de los artefactos pasivos pero dentro de cada grupo, éstas son variables.

La resistencia durante el uso, como una medida de durabilidad, constituye el único criterio de calidad, enunciado por los usuarios actuales como la “dureza” de la roca. En los casos registrados, la selección de las rocas denominadas “duras” recayó sobre distintos tipos de materiales ígneos plutónicos con grados variables de deformación por metamorfismo.

Debido a su larga vida útil y, a pesar de su uso periódico, el descarte de estos tipos de artefactos suele acontecer después de mucho tiempo y, por lo tanto, la tarea de abastecimiento de materias primas para su reemplazo puede constituir una actividad realmente muy esporádica dentro de una unidad doméstica. En la mayoría de los casos, los artefactos pasan de generación en generación a través del mecanismo de la herencia y, por lo tanto, la necesidad de reemplazo no se hizo presente para los individuos de generaciones sucesivas que resultaron beneficiados por este proceso. En otros casos, el recambio de piezas se manifestó como una necesidad repetida para la misma unidad doméstica. El surgimiento de fracturas que afectan parcialmente las zonas activas o de prensión sin llegar a inutilizar por completo a los artefactos no constituye un motivo

que requiera necesariamente resolución. Ello ocurre como resultado de su uso prolongado. No se considera imprescindible el mantenimiento o reactivación e, incluso, los artefactos fracturados siguen en uso, sin ser descartados, a pesar de sus bajos costos de reemplazo. También algunas manos en uso se consideran como artefactos útiles, aún a pesar de tener roturas incómodas en las zonas de prensión. En otros casos, después de haber sido descartadas, las manos con fracturas irreparables no fueron reemplazadas por otras nuevas, sino que su función se suplió con la utilización de otras manos que ya se encontraban en uso en la casa, generando artefactos con múltiples caras activas. En esos casos, a pesar de la cercanía de los lugares de búsqueda y de la facilidad de encontrar rápidamente reemplazos, esta actividad ha sido deliberadamente evitada.

Esta experiencia permitió conocer los aspectos que rigen el aprovisionamiento en depósitos de rodados en la actualidad en una de las zonas de estudio. Dichas fuentes permiten satisfacer a una distancia mínima, los requerimientos de calidad de las materias primas líticas, así como los volúmenes de material necesarios. Se destacan el abastecimiento cercano, el aprovisionamiento esporádico, el tiempo de producción cero, el mantenimiento nulo y el descarte bajo, que puede exceder lo generacional. En particular, la frecuencia y tiempo destinados al aprovisionamiento, manufactura y mantenimiento han sido afectados por el papel decreciente de la molienda en la actualidad, dado que es cada vez mayor la obtención comercial de alimentos procesados en el área (Babot 2007). Por este motivo, tales aspectos no serían compatibles con los casos arqueológicos en los que se estima que la molienda constituyó una actividad cotidiana de importancia.

No obstante, se considera que otros aspectos de la situación actual en El Valle de El Bolsón exceden su ubicación geográfica y sociocultural y pueden dar cuenta de parte de los comportamientos esperables en paisajes en donde los recursos líticos se ofrecen de manera similar. Se hace referencia en particular, al aprovechamiento de fuentes secundarias próximas a las localidades de uso del instrumental de molienda, ricas en materias primas que presentan morfologías, tamaños y atributos petrográficos aptos para la tarea de molienda. Este tipo de práctica también ha sido documentada por otros autores (Mirambell 1968; Flannery 1986; Cotterell y Kaminga 1990; entre otros). Se reconoce a esta situación como posible en varios contextos arqueológicos del NOA que se sitúan en cercanías de depósitos de rodados, incluyendo a los que constituyen los casos de estudio en este trabajo. Por ello, se considera a estos aspectos del aprovisionamiento en la actualidad como una base para generar expectativas acerca de los tipos de fuentes y las características de los litos seleccionados en el pasado.

De este modo, en este trabajo en particular, el dato actual nos situó en una dirección determinada para iniciar la búsqueda de las fuentes potenciales arqueológicas lo que, a su vez, estuvo pautado por el reconocimiento de las características litológicas de los artefactos arqueológicos. En los casos de estudio arqueológicos que se abordan aquí, tal dirección se situó en las cercanías de los sitios, indagando en zonas de depósitos de rodados de diferente origen, tema sobre el que se volverá más adelante, al presentar los resultados de la investigación. Si la situación en el pasado era similar a la actual, entonces deberían encontrarse las fuentes de aprovisionamiento en posiciones cercanas a los sitios; si hubo diferencias al respecto, la búsqueda de las fuentes debería extenderse más allá de esta zona.

HACIA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BASE DE RECURSOS LÍTICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ARTEFACTOS DE MOLIENDA ARQUEOLÓGICOS

El planteo metodológico que empleamos es comparable con el que se ha utilizado para el establecimiento de bases regionales de recursos líticos (por ejemplo Ericson 1984; Bayón *et al.* 1999; Franco y Borrero 1999; Franco y Aragón 2004). Éste comprende la localización y evaluación de fuentes potenciales de materias primas líticas, la caracterización de la disponibilidad y accesibilidad local de rocas (tal como estas características se presentan en la actualidad y se estima

que, en términos generales, pudieron hacerlo en el pasado arqueológico), y el análisis comparativo de rocas disponibles y efectivamente seleccionadas de acuerdo con lo registrado en los artefactos arqueológicos (Franco y Borrero 1999). El objetivo final es el planteamiento de posibles criterios de aprovisionamiento para los implementos de molienda arqueológicos. Particularmente, en este trabajo se han considerado las hipótesis derivadas de los casos etnográficos que fueron expuestas en el apartado anterior acerca de los tipos de fuentes, su distancia con respecto a las localizaciones de uso de los artefactos de molienda y las características morfológico-petrográficas de las materias primas seleccionadas, como una alternativa complementaria para orientar la localización de fuentes potenciales. Las etapas consecutivas de este esquema metodológico se describen a continuación.

Variables para la caracterización de los artefactos de molienda arqueológicos

Con el propósito de reconocer los tipos de rocas que fueron seleccionados en los sitios, se efectuó la descripción petrográfica de los artefactos de molienda mediante su análisis macroscópico y mesoscópico, utilizando lupa de mano y lupa binocular. Asimismo, se recurrió al análisis microscópico de cortes delgados. Esto último fue opcional, dependiendo del *grano* o la precisión litológica de las asignaciones rocosas que cada caso precisaba, y fue evitado cuando se buscaba preservar la integridad de las piezas.

Las variables analizadas se relacionan con una serie de características relevantes en el diseño de los artefactos de molienda, por su vinculación con los procesos de manufactura y mantenimiento y/o porque favorecen las tareas a las cuales serán predominantemente destinados (Mirambell 1968; Horsfall 1987; Aragón y Franco 1997).

La *textura* natural de la roca se considera como un aspecto clave que puede facilitar o, en su caso, hacer innecesaria la manufactura mediante picado (García Azcárate e Indri 1999), a la vez que contribuye decisivamente en el proceso de abrasión y resquebrajamiento que tiene lugar en las sustancias procesadas con el uso, y en la facilidad de asimiento de la pieza (Adams 1988, 1993, 1996, 1999; Nelson y Lippmeier 1993; Haaland 1995). Del tipo de textura depende, también, el tamaño y tipo de los fragmentos líticos que se desprenden del artefacto durante el uso pasando a formar parte del producto de la molienda (Adams 1999).

La aptitud de la textura natural depende de la magnitud de la modificación que se desea lograr en las sustancias procesadas y de la naturaleza de las mismas (Nelson y Lippmeier 1993; Adams 1996, 1999). La textura puede ser modificada por medio de la manufactura por lascado y/o picado e, incluso, ser reactivada mediante re-picado, con el riesgo de inutilizar la pieza por ruptura durante este proceso de mantenimiento (Meurers-Balke y Lüning 1992; Nelson y Lippmeier 1993; Adams 1996, 1999).

El *tamaño de los granos o blastos minerales* es uno de los componentes texturales y determina la microtopografía natural de las superficies de los utensilios, lo cual incide en el efecto y rendimiento que éstos pueden alcanzar durante el uso (Adams 1993, 1996; Roldán 1999).

Ciertos tipos de *estructuras* pueden dotar a los rodados de superficies naturales planas, aprovechables durante el proceso de manufactura (García Azcárate e Indri 1999). En otros casos, los caracteres estructurales pueden incidir negativamente en el comportamiento de la roca, cuando implican la presencia de zonas de debilidad (planos de discontinuidad, esquistosidad, vetas, etc.) que favorecen el fracturamiento durante la manufactura, el uso o el mantenimiento (Ratto 1991).

La *composición mineral cualitativa*, observada o inferida, permite acceder al comportamiento de los granos individuales y a su incidencia en el comportamiento de la roca como un todo (Ratto 1991; Ratto y Kligmann 1992; Ratto y García 1996). A partir de la *dureza* de los componentes y de su representación en la constitución de la roca, se pueden estimar tanto la resistencia relativa a

la abrasión y, por lo tanto, al desgaste durante el uso, así como el efecto del trabajo de los granos sobre la sustancia en procesamiento (Cotterell y Kamminga 1990; Ratto 1991; Adams 1993). Ambos aspectos dependen también de la *tenacidad* o resistencia a la fractura de los componentes minerales individuales.

El *contenido de vidrio* hace a las rocas poco resistentes a la abrasión y la fractura (Cotterell y Kamminga 1990; Ratto y Nestiero 1998), por lo que no es un componente deseable en la materia prima para la confección de artefactos de molienda. La presencia de *cemento* de tipo silíceo permite que las rocas friables se comporten como cuerpos homogéneos (Bayón *et al.* 1999). Esto contribuye a su cohesión (adhesión granular o resistencia a la disgregación mecánica debida a la fricción y/o percusión durante el uso *sensu* Ratto 1991; Roldán 1999), pero también a su mayor facilidad de fractura (Bayón *et al.* 1999). Tanto el contenido de vidrio, así como la naturaleza del cemento constituyen elementos composicionales no siempre detectables en muestras de mano.

Contribuyen a la *cohesión* de la roca, además, la presencia de *minerales alterados* (Ratto y Nestiero 1998; Ratto y García 1996) y de *zonas de debilidad* originadas como caracteres estructurales durante los procesos de formación o deformación de la roca, o que aparecen como resultado de procesos erosivos o meteóricos (huecos, fisuras, saprolitización, etc. *sensu* Ratto 1991). También es de importancia el *tipo de fábrica* que existe entre los minerales, lo cual se ve favorecido por la presencia de *recristalizaciones* y *soldaduras* entre los granos, del tipo de las que se pueden generar como consecuencia del metamorfismo de alto grado (Cotterell y Kamminga 1990; Ratto 1991; Ratto y García 1996; Bayón *et al.* 1999).

La *tenacidad* como calificativo de rocas, se refiere a su resistencia a la fragmentación mediante impacto (Ratto 1991; Ratto y Nestiero 1998). Esta es una característica deseable en los artefactos de molienda ya que evita su ruptura durante el proceso de manufactura y mantenimiento y favorece su durabilidad prolongada (Cotterell y Kamminga 1990). Contribuyen a una mayor tenacidad, el tipo de entramado y fábrica de los componentes de la roca, la naturaleza de los minerales constituyentes (fundamentalmente la escasez de materiales amorfos), su estado de conservación, la textura, estructura, tamaño de grano y cohesión de la roca (Cotterell y Kamminga 1990; Ratto 1991; Ratto y Nestiero 1998).

Además de las características petrográficas, la *presentación como rodados*, el *nivel de atrición*, la *presencia de superficies u oquedades naturales*, el *tamaño, forma y peso* de los litos, constituyen elementos decisivos en la selección, no solamente para la manufactura de artefactos de molienda, o para su uso con esta función sin manufactura previa, sino también para el de otros artefactos picados, alisados y pulidos (Mirambell 1968; Cotterell y Kamminga 1990; Adams 1993; Roldán 1999). Tanto en esos casos, así como en el de los artefactos tallados, es frecuente la correspondencia entre la forma y tamaño de la materia prima y la forma y tamaño de los artefactos finalizados (Andrefsky 1994a).

Además de considerar los valores de los atributos mencionados precedentemente en los artefactos arqueológicos analizados en este trabajo, se procedió a la identificación de las *formas-base* primarias o secundarias (*sensu* Aschero 1975) y su tipo de presentación como rodados, lascas nodulares de afloramientos consolidados, etc. Esto permitió sugerir el tipo de fuente que podría suministrarlas, en términos de primarias, en donde la roca se presenta en el lugar de origen, consolidada o como desprendimientos (modificado de Nami 1992) o bien, secundarias, hacia donde la roca ha sido transportada desde sus fuentes primarias, presentándose como rodados (Nami 1992).

Criterios para la identificación de fuentes potenciales a nivel regional

La consulta de bibliografía de referencia sobre la geología de las zonas de estudio permitió establecer en el espacio la oferta regional “teórica” de materias primas. Ésta se centró, particu-

larmente, en la localización de afloramientos de formaciones geológicas que, de acuerdo con las características de las formas-base de los artefactos y su tipo de presentación, pudieran haber actuado como canteras o fuentes (Nami 1992) (ver *infra*). Al comenzar esta etapa del trabajo, se desconocía la presencia o ausencia de evidencias arqueológicas de su explotación, por lo que ninguna fuente potencial fue descartada *a priori*.

Realización de controles en el terreno

Como ha sido señalado en varias oportunidades (por ejemplo Bayón *et al.* 1999; Franco y Borrero 1999), la escala de trabajo geológico puede no dar cuenta de la diversidad litológica que tiene lugar al interior de las formaciones y que se vincula más cercanamente con la selección antrópica de rocas. Debido a que esto es de sumo interés para los fines arqueológicos, la realización de controles en el terreno constituye una etapa de trabajo imprescindible en estudios sobre fuentes.

Al planificar esta etapa de trabajo en fuentes constituidas por depósitos de rodados se tuvo en cuenta que la naturaleza de las materias primas, la dinámica y heterogeneidad en tales depósitos que son continuamente retrabajados, y la escasa visibilidad de los desechos de la manufactura de artefactos de molienda, dificultarían la localización de canteras-taller (*sensu* Nami 1992). Sobre esta base, los controles en el terreno se dirigieron principalmente a evaluar las características de las fuentes como fuentes potenciales, aunque la búsqueda de talleres no fue descartada.

Al considerar la hipótesis de la mayor cercanía de las fuentes, para comenzar los reconocimientos en el terreno fueron seleccionados aquellos afloramientos que sobre la base de la bibliografía, correspondían a las fuentes potenciales más próximas a los sitios dentro del radio local. Se implementaron dos modalidades de prospección en ellos: transectas sistemáticas en zonas con relieves poco accidentados (sectores de acumulación de rodados sobre los que se disponen los sitios La Mesada y El Alto el Bolsón; figura 1), y transectas asistemáticas en zonas de difícil recorrido (Río El Bolsón en su tramo entre los sitios Barranco Don Silvestre y La Mesada, ladera de acceso oeste al sitio La Mesada, Río de Los Corrales y afloramientos ubicados en la cota del sitio Cueva de Los Corrales 1; figura 1).

El registro rocoso contempló la totalidad de los tipos de materias primas presentes (observadas en fractura fresca) sin efectuar discriminaciones previas dentro de las fuentes sobre la base de criterios de calidad. En éstas se recolectaron muestras que fueron numeradas para ser usadas como referencia en todas las estaciones de registro y en análisis futuros (litoteca de referencia). Se tuvieron en cuenta variables que refieren a atributos de observación exclusiva en campo: tamaños de rodados y/o afloramientos máximos y mínimos y otras características, tales como redondeamiento, presencia de superficies planas naturales, oquedades o inclusiones de gran tamaño. En las transectas sistemáticas se registraron, además, medidas de abundancia relativa de cada tipo rocoso.

Pautas para la caracterización de la disponibilidad de recursos líticos a nivel local

La información obtenida en las prospecciones fue evaluada en términos de disponibilidad de rocas (sus características, diversidad, presentación y abundancia) en los distintos afloramientos. La caracterización de las muestras de rocas disponibles en cada fuente siguió los mismos criterios que para los artefactos arqueológicos (a nivel macro y mesoscópico) para posibilitar las comparaciones posteriores. En los casos de difícil identificación, se recurrió a cortes delgados. Se pudo constatar que en las fuentes secundarias recorridas la variedad de tipos rocosos representados es importante, de acuerdo con lo sugerido por otros autores para depósitos de rodados

(Franco y Borrero 1999; Franco y Aragón 2004) y que esta circunstancia puede reflejarse a su vez en la diversidad de rocas seleccionadas para la manufactura de los artefactos. Es por esto que se privilegiaron las primeras escalas de observación, macro y mesoscópica que marcaron “tendencias litológicas” para las fuentes potenciales que fueron más significativas y permitieron un acercamiento más realista a los criterios de selección al interior de los depósitos de rodados que la identificación de tipos rocosos por corte delgado.

DOS CASOS DE APLICACIÓN EN VALLES DEL NOROESTE ARGENTINO

Caracterización de los artefactos de molienda arqueológicos

Las características de los artefactos de molienda analizados a partir de los criterios propuestos en este trabajo, pueden observarse en las tablas 1 y 2. Con excepción de los morteros de CC1, generados sobre un banco de arenisca, los demás artefactos fueron manufacturados a partir de rodados móviles o fijos; éstos últimos solamente se utilizaron en los morteros (figura 2). Los morteros y el molino de El Alto El Bolsón fueron formatizados sobre rodados subredondeados a angulosos, aprovechando superficies naturales subplanas, levemente cóncavas o convexas subhorizontales y, en ocasiones, oquedades dejadas por el desprendimiento de xenolitos. Sólo para la mano de mortero se usó un rodado redondeado. En los demás sitios se privilegió el uso de rodados redondeados, excepto en tres piezas de diferente funcionalidad. También allí se aprovecharon planos o concavidades naturales de la materia prima, para los molinos y los morteros, principalmente.

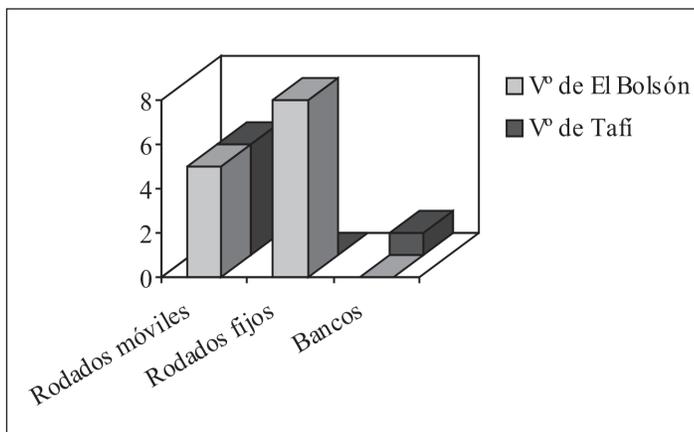


Figura 2. Tipos de formas-base de los artefactos de molienda arqueológicos.

En el Valle de El Bolsón predominó la selección de materias primas de coloración rosada y gris de tipo ígneo plutónico con textura granular (o granoblástica cuando presentan desarrollo de planaridad o esquistosidad incipiente) de tamaño variable. Las vulcanitas pórfido-afaníticas están representadas en una mano de El Alto El Bolsón -nº 312- (figuras 3 y 4).

En CC1 se observa una mayor diversidad de rocas en distintos tonos de grises y pardos. Las rocas ígneas volcánicas con textura pórfido-afanítica fueron usadas en tres manos de molino; cuarcita y granito de grano fino, en sendos molinos, y las sedimentarias en los morteros (figuras 3 y 4).

Tabla 1. Características litológicas de los artefactos de molienda arqueológicos (I).

Nº	Origen	Tipo de roca	Textura	Tamaño de grano	Estructura	Composición mineral
1-4	S	Arenisca limo-arcillosa	Clástica	Mediano/Fino	-	Cuarzo, feldespato, limo, arcilla y fragmentos rocosos
5	ÍP	Granito	Granular	Fino	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
6	M	Cuarcita	Granoblástica	Fino	-	(teórica) Cuarzo, feldespato, moscovita
7	ÍV	Andesita	Pórfido-afanítica	Muy fino con pórfidos	-	(teórica) Plagioclasa, piroxenos, anfíboles, biotita
8	ÍV	Andesita	Pórfido-afanítica	Muy fino con pórfidos	-	(teórica) Plagioclasa, piroxenos, anfíboles, biotita
9	ÍV	Andesita	Pórfido-afanítica	Muy fino con pórfidos	Vesicular discreta	(teórica) Plagioclasa, piroxenos, anfíboles, biotita
28	ÍP	Pegmatita aplítica	Granular fanerítica	Fino Inequigranular	-	Feldespato, cuarzo, moscovita, biotita, turmalina
33	ÍP	Sienogranito muscovítico	Granoblástica	Mediano/Grande Inequigranular	Esquistosa incipiente	Cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita, moscovita, opacos, granaté, apatito
34	ÍP	Granito aplítico	Granular fanerítica	Fino/Mediano Inequigranular	-	Feldespato potásico, cuarzo, plagioclasa, moscovita, turmalina
39-41	ÍP	Granito	Granular fanerítica	Grueso Equigranular	-	Feldespato potásico, cuarzo, biotita, moscovita
42	ÍP	Monzogranito	Granular xenomórfica	Mediano Equigranular	Cataclástica	Cuarzo, microclino, plagioclasa, biotita, opacos, rutilo, circón
96	ÍP	Granito	Granular	Mediano	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
307	ÍP	Granito	Granular	Mediano	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
308	ÍP	Granito	Granular	Mediano	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
309	ÍP	Granito	Granular	Mediano/Fino	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
310	ÍP	Granito	Granular	Mediano	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
311	ÍP	Granito	Granular	Mediano	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita
312	ÍV	Dacita	Pórfido-afanítica	Muy fino con pórfidos	-	(teórica) Plagioclasa, cuarzo, piroxenos, anfíboles, biotita
313	ÍP	Granito	Granular	Mediano	-	(teórica) Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita

Nota: Origen: S = Sedimentario; ÍP = Ígneo plutónico; M = Metamórfico; ÍV = Ígneo volcánico.

Tabla 2. Características litológicas de los artefactos de molienta arqueológicos (II).

Nº	Cohesión	Alteraciones y zonas de debilidad	Color	FB	Re	Cemento	Forma	Observaciones
1-4	D	-	Pardo claro	B	-	Carbonático o sulfático	-	Superficies naturales subplanas
5	F	-	Gris	R	R	-	Cilíndrica	
6	F	-	Gris	R	SR	-	Cilíndrica	Superficies naturales subplanas
7	F	-	Gris pardo	R	R	-	-	-
8	F	-	Gris pardo	R	R	-	-	-
9	F	-	Gris pardo	R	R	-	-	-
28	F/M en superficie	Alteración a caolinita y deformación (leves)	Rosa claro	R	R	-	Discoidal	Venillas de feldespató potásico
33	F/M en superficie	Alteración a sericita y caolinita y deformación (leves)	Rosa grisáceo	R	SR	-	Discoidal	Superficies naturales subplanas
34	F/M en superficie	Alteración a caolinita y deformación (leves)	Gris rosado	R	R	-	Esférica	Fracturas con mineralización
39-41	F/M en superficie	Oxidación de micas, saprolitización, erosión cataflar	Rosa	R	R	-	Discoidal	Superficies naturales levemente convexas
42	F/M en superficie	Alteración a carbonatos (leve); deformación por cataclásis	Gris	R	SR	-	Discoidal/ Laminar	Superficies naturales subplanas o levemente cóncavas
96	F/M en superficie	Saprolitización, erosión cataflar	Gris	R	SR/A	-	Discoidal	Superficie natural cóncava
307	F	-	Gris	R	SR/A	-	Discoidal	Superficies naturales subplanas
308	F	Erosión cataflar	Gris	R	SR/A	-	Laminar	Superficies naturales subplanas, oquedades de xenolitos
309	F	Diaclasado	Gris	R	SR/A	-	Laminar	Superficie natural levemente convexa
310	F	-	Gris	R	SR/A	-	Discoidal	Superficie natural subplana, oquedades de xenolitos
311	F	Erosión cataflar	Gris	R	A	-	Discoidal	Superficies naturales subplanas, oquedades de xenolitos
312	F	-	Gris	R	R	-	Esférica	-
313	F	Erosión cataflar	Gris	R	SR/A	-	Discoidal	Superficie natural subplana

Nota: Cohesión: D = débil; M = moderada; F = fuerte. Forma-base (FB): B = banco; R = rodado. Redondeamiento (Re): R = redondeado; SR = subredondeado; A = anguloso.

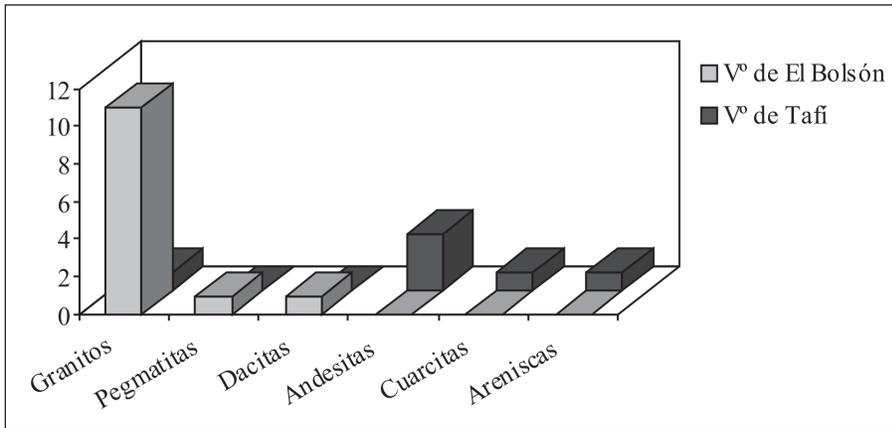


Figura 3. Tipos de materias primas de los artefactos de molienda arqueológicos.

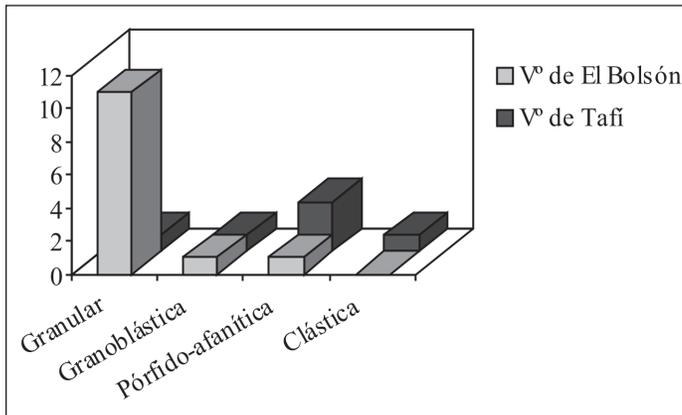


Figura 4. Tipos de textura de los artefactos de molienda arqueológicos.

A pesar de tener textura natural apropiada, aún las superficies activas y las zonas de presión de las rocas granulares han sido picadas para reforzar o mantener la rugosidad. También se han picado las vulcanitas de El Alto El Bolsón y las areniscas de CC1 para dotarlas de superficies abrasivas.

Excepto por la débil cohesión de las areniscas de los morteros de CC1, dada por cementos de tipo carbonático o sulfático, las rocas seleccionadas presentan una cohesión fuerte o fuerte a moderada en superficie; esto último ocurre en La Mesada y Barranco Don Silvestre (figura 5). Allí la cohesión se ve disminuida por la presencia de minerales inestables alterados, por el proceso de saprolitización y por la ocurrencia de deformaciones leves. La tenacidad es regular en esas piezas a nivel superficial, y en las manos de vulcanita, por su textura afanítica. Esta propiedad está más afectada en algunas piezas con erosión catafilar o diaclasas del Valle de El Bolsón y tiene niveles bajos en los morteros de arenisca de CC1. El molino 6 de este sitio tendría una tenacidad fuerte dada por la recristalización entre los granos de la cuarcita.

A partir de la composición mineral observada o teórica, se trata de rocas de dureza elevada

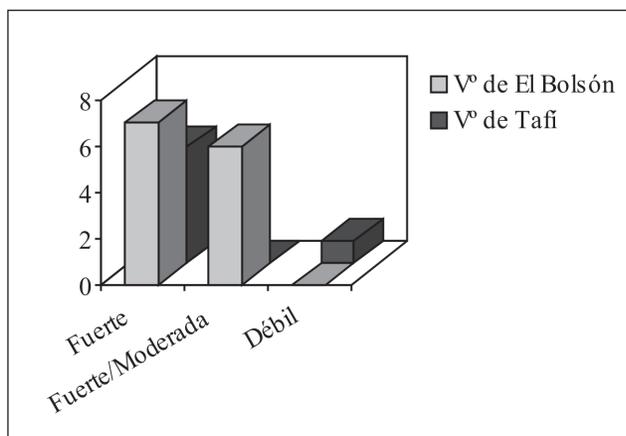


Figura 5. Tipos de cohesión de los artefactos de molienda arqueológicos.

a moderada, en el caso de las ígneas plutónicas y metamórficas cuarzo-feldespáticas, y de dureza moderada, en el de las vulcanitas y la arenisca limo-arcillosa.

Asumiendo que, en términos generales, existe una correspondencia entre la forma de los rodados (*sensu* Zingg 1935, en Spalletti 1984) usados como formas-base y la forma final de los artefactos (la cual puede estar levemente desviada en las manos y molinos por efecto de la manufactura y/o uso), se observa que los molinos tienden a las formas discoidales en El Alto El Bolsón y La Mesada, y cilíndricas en CC1; las manos de molino, a las formas discoidales y las de mortero, a las esféricas en La Mesada, Barranco Don Silvestre y El Alto El Bolsón. Los sectores aflorantes de los bloques donde se excavaron los morteros son discoidales en La Mesada, y discoidales o laminares en El Alto El Bolsón; en tanto que la forma es indefinida en los morteros de CC1, ya que se trata de un estrato de límites no visibles.

Fuentes potenciales y disponibilidad de recursos líticos en los casos de estudio arqueológicos

El análisis de los artefactos de molienda mostró que, con excepción de los morteros de CC1, los restantes habían sido confeccionados a partir de formas-base primarias de tipo rodado, obtenibles en fuentes secundarias. Los afloramientos con esas características fueron ubicados a nivel regional y se seleccionaron los más cercanos a los sitios arqueológicos siendo evaluados como fuentes potenciales (*sensu* Nami 1992). Estos se describen a continuación.

1) La Mesada-Barranco Don Silvestre

En el área de estos sitios, la Formación El Cajón, los depósitos aluviales del Cuartario y los rellenos de depresiones presentan afloramientos con disponibilidad de rodados. La Formación El Cajón, hacia el este y sur de los sitios (a una distancia mínima aproximada de 300 m), está definida por un conjunto de materiales clásticos y elementos volcánicos de color grisáceo. Sus componentes predominantes son las areniscas que se intercalan con bancos de conglomerados de tufitas arenosas y niveles tobáceos (Navarro García 1984). Estos conglomerados terciarios muestran un predominio de clastos de origen metasedimentario (un 60% a 75%); en menor proporción, son de origen granítico y, escasamente, de areniscas (Allmendinger 1986).

Los depósitos aluviales del Cuartario afloran en la zona de los sitios, constituyendo el sustrato en donde se asientan. Están conformados por depósitos de materiales arenosos y conglomerádicos, con intercalaciones de grano más fino, que se presentan como capas cubriendo sectores de las elevaciones montañosas y remanentes de terrazas (Navarro García 1984; Allmendinger 1986). Los lentes conglomerádicos están integrados, en su mayoría, por clastos de granitos redondeados de la Formación Chango Real, a veces con textura de tipo gnéssica, debida a procesos de deformación de origen metamórfico. En menor cantidad se encuentran clastos metasedimentarios, esquistos, cuarzo lechoso o vítreo, pegmatitas, aplitas y vulcanitas provenientes de los grandes afloramientos del área (Turner 1976; Navarro García 1984; Allmendinger 1986).

Afloramientos de depósitos cuartarios y sus zonas de transición hacia los terciarios se reconocieron en las transectas por el sitio La Mesada y su acceso oeste (figura 1, transectas 1 y 2). En términos generales, los rodados se presentaron más visibles y abundantes hacia los bordes del sitio, barrancos y zonas de acceso, que en la cima y el sector de las estructuras arqueológicas, en donde fueron de muy baja visualización los litos no utilizados en la construcción. Hacia los barrancos y zonas periféricas del sitio, fueron abundantes los rodados medianos y pequeños de esquistos micáceos de grano medio; muy grandes, grandes y medianos de granitos de grano grueso; y pequeños, medianos, grandes y muy grandes de sienogranitos de grano grueso. Fueron más escasos los rodados medianos de un granito alcalifeldespático de grano mediano a grueso, siendo ocasionales los grandes, medianos y pequeños de basaltos, metamorfitas de bajo grado y esquistos cuarzo-micáceos de grano fino. Las rocas oscuras y aplitas estuvieron mejor representadas en el acceso oeste. Allí, los rodados pequeños de cuarzo se presentaron en pequeña proporción.

En términos generales, los materiales ígneos plutónicos (de colores grises, rosados y blanquecinos, y textura granular bien definida), presentaron formas redondeadas a subredondeadas y ocasionalmente angulosas, mientras que las metamorfitas e ígneas volcánicas afaníticas (en grises oscuros a negro), tendieron al subredondeamiento y la angulosidad. Fueron frecuentes las superficies subplanas naturales así como las oquedades dejadas por la pérdida de xenolitos. En algunos granitoides se apreció una tendencia saprolítica, erosión catafilar afectando la cohesión, fundamentalmente a nivel superficial, y alteración de los minerales feldespáticos. En el sector de acceso, fueron comunes las pátinas de color pardo y gris oscuro, y las colonias de líquenes aparecieron afectando la superficie de las rocas. También se observaron diaclasas generando planos de debilidad. En estos afloramientos fue visible una planaridad incipiente en los granitos y un desarrollo de esquistosidad en los ortoesquistos.

En las cercanías de los sitios tienen lugar, también, manifestaciones de rellenos de depresiones. Éstos son rellenos de cauces actuales constituidos por arenas con arcillas y rodados que se nutren de materiales durante los meses de verano, cuando ocurren las grandes crecidas (Navarro García 1984).

La transecta por el Río El Bolsón (figura 1, transecta 3) permitió reconocer la disponibilidad lítica en estos tipos de depósitos. En términos generales, por el cauce del río los rodados se presentaron más redondeados que en los afloramientos anteriores pero ofreciendo aún superficies subplanas y oquedades dejadas por la liberación de xenolitos. En la zona del canal presentaron tamaños grandes y medianos principalmente, mientras que en la llanura de inundación se visualizaron rodados medianos y pequeños.

Se registraron algunos bloques muy grandes y otros abundantes, medianos y pequeños de esquistos cuarzo-micáceos de grano medio, granitos claros de grano grueso y granitos alcalifeldespáticos de grano mediano a grueso. En menor medida se observaron bloques muy grandes, medianos y pequeños de sienogranitos grises y rosados de grano grueso y muy grueso, pegmatoides deformados pardo claro y rosados con un desarrollo fino a mediano de cristales, y gneises de ojo negros de grano grueso. Los rodados de rocas oscuras (basaltos afaníticos y esquistos cuarzo-micáceos) se hallaron esporádicamente, aunque se presentaron en mayor proporción que

en las transectas anteriores. Sólo en el río se observó, ocasionalmente, un basalto porfídico con estructura amigdalóide parcial.

También en los depósitos fluviales, los materiales granulares presentaron xenolitos y alteraciones afectando la cohesión superficial, pero en menor proporción. Se pudo apreciar una esquistosidad marcada en las metamorfitas de grado medio y alto, y de tipo incipiente en algunos granitos.

2) El Alto El Bolsón

El sustrato de este sitio puede adscribirse a los depósitos de acarreo cuaternarios constituidos por sedimentos arenosos con capas conglomerádicas y mantos de grava, que se encuentran rellenando depresiones y cauces de ríos (Turner 1976). Debido a que estos acarreos constan esencialmente de rodados de las rocas que afloran en las proximidades, en el área del sitio están constituidos por materiales de la Formación Chango Real, provenientes de la Sierra de Las Cuevas. Éstos están dados principalmente por rocas graníticas con una estructura esquistosa muy poco aparente que en esta zona presentan grano mediano a grueso, fractura irregular y estado de conservación fresco. Su coloración es gris debido a la abundancia de material biotítico y tienen un carácter porfiroide muy poco visible (Turner 1976). Los granitoides aparecen interestratificados con materiales metamórficos de la Formación Loma Corral (esquistos, pizarras y filitas de color gris verdoso oscuro foliadas, Turner 1976).

En la transecta realizada a través del sitio El Alto El Bolsón (figura 1, transecta 4), se pudieron apreciar varios tipos de rocas graníticas en tonos de grises claros y oscuros con un desarrollo incipiente de estructura, que genera superficies subplanas naturales. El aspecto general de los litos fue principalmente subredondeado a anguloso y, en ocasiones, redondeado. Se presentaron en tamaños muy grandes, grandes, medianos y pequeños, heterogéneamente distribuidos e intercalados con bancos arenosos y gravosos, pero en forma abundante. El desprendimiento de xenolitos generó frecuentemente oquedades en estas rocas que se mostraron frescas pero, a veces, diaclasadas o con erosión catafilar. La textura predominante fue granular de grano medio con tendencia a porfírica en algunos ejemplares, pero también se observaron piezas de grano fino.

Los rodados de metamorfitas foliadas fueron registrados esporádicamente, a veces representando desprendimientos de xenolitos de las rocas graníticas.

3) Cueva de Los Corrales 1

Además de los depósitos fluviales, dos formaciones con disponibilidad de rodados convergen a nivel local en las inmediaciones de CC1: la Formación Caspichango y facies composicionales conglomerádicas (Los Corrales) de la Formación Corral Quemado.

Las facies conglomerádicas Los Corrales consisten, en su parte superior, en conglomerados casi exclusivamente volcánicos que siguen hacia abajo con areniscas y pelitas tobáceas de colores claros muy variados (Bossi y Palma 1982). Se presentan de color gris oscuro, verde oscuro o rojizo, y los rodados corresponden a una andesita (Ruíz Huidobro 1972).

Afloramientos de este tipo fueron reconocidos durante los recorridos por la cota de la Cueva de Los Corrales 1, sobre la margen izquierda del río homónimo (figura 1, transecta 5). Los bancos conglomerádicos presentaron diferentes grados de consolidación, produciéndose desprendimientos de rodados de vulcanitas de tamaños medianos y pequeños y, a veces grandes. Éstos aparecieron bien redondeados, ofreciendo caras naturales levemente convexas, textura afanítica con leve desarrollo de porfidos y de estructura vesicular ocasionalmente, fuerte cohesión y buen estado de conservación. Estos bancos conglomerádicos se interestratifican con areniscas y pelitas

tobáceas poco cohesivas, con cementos blandos de colores grises a pardo claro, que se disponen en estratos de cierta extensión, los cuales ofrecen superficies subplanas inclinadas cuando quedan expuestos.

Hacia el sur y este del área de la cueva aflora la Formación Caspichango, que constituye un nivel pedemontano adosado a las Sierras del Aconquija con una disponibilidad similar a la de los depósitos fluviales. Está compuesta por gravas, arenas y rodados provenientes de la Formación Corral Quemado y del Basamento Cristalino. Este último aporta rocas metamórficas, ígneas intrusivas y de mezcla (migmatitas), además de pegmatitas y micacitas biotíticas o muscovíticas con una esquistosidad bien indicada y estructura de corrugamiento (Ruíz Huidobro 1972).

Durante la realización de la transecta por el Río de Los Corrales (figura 1, transecta 6) se registraron rodados redondeados a subredondeados de los tipos rocosos descriptos por Ruíz Huidobro (1972). Entre ellos se encuentran rocas de mezcla grisáceas, inyectadas por cuarzo en capas, y esquistos bandeados rosados y grises de tamaño de grano variable y dimensiones pequeñas, medianas y grandes. Asimismo se observaron bloques grandes y medianos de pegmatitas de grano mediano, granitos grises de grano fino, mediano y grueso, y vulcanitas de tipo andesítico de la Formación Corral Quemado. Con excepción de las vulcanitas, los rodados mostraron superficies subplanas naturales, acentuadas, en las metamorfitas, por el desarrollo de planos de esquistosidad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el trabajo se han expuesto los resultados del estudio de las bases de recursos líticos para la manufactura de artefactos de molienda en casos de estudio situados en el Valle de El Bolsón y el Valle de Tafí. En este proceso se han tenido en cuenta expectativas derivadas de casos etno-gráficos del NOA acerca de la localización y naturaleza de las fuentes usadas con esos fines y las características morfológico-petrográficas de las materias primas seleccionadas. Este estudio ha implicado la caracterización petrográfica y morfológica de los artefactos de molienda arqueológicos, la identificación de los tipos rocosos seleccionados en el pasado y el establecimiento de la oferta de materiales líticos en fuentes primarias y secundarias en ambas áreas. Sobre esta base, se presentan a continuación discusiones que integran estos datos para inferir cuáles son las fuentes que reúnen las mayores probabilidades de haber sido explotadas en el pasado (fuentes potenciales) y para hacer referencia a la naturaleza y disponibilidad de tipos rocosos aptos para la producción de instrumental de molienda en ellas. Asimismo, se establecen aspectos del aprovisionamiento arqueológico de materias primas líticas con esos fines que derivan de las características de las fuentes y de los artefactos arqueológicos.

Sobre las fuentes potenciales

Aunque en las zonas estudiadas existen fuentes primarias, se han establecido y evaluado como potenciales (*sensu* Nami 1992) a las de tipo secundario. Estas últimas debieron aportar los rodados que se emplearon mayoritariamente como formas-base para la manufactura de los artefactos de molienda arqueológicos (ver el siguiente acápite). Están constituidas por los depósitos de rodados fluviales o conglomerádicos terciarios y cuaternarios que afloran a nivel local, encontrándose a pocos metros de las localizaciones de uso. Su ubicación fijaría la mínima distancia posible de aprovisionamiento desde los sitios arqueológicos.

La realización de controles en el terreno permitió reconocer a estas fuentes en la escala de interés arqueológico. Allí, la oferta de materias primas es abundante, variada y fácilmente extraíble, con un predominio de tipos rocosos aptos para la manufactura de artefactos de molienda. Variedades con características texturales, estructurales y/o composicionales que pueden favorecer

el proceso de manufactura, mantenimiento y uso de los utensilios, así como su durabilidad, están disponibles junto con otros tipos minoritarios de menor calidad para estos fines. En el Valle de El Bolsón se hallan rodados de granitos de composición variada, pegmatitas, aplitas, vulcanitas y metamórficas de mediano a alto grado. En el área de Los Corrales, además de granitoides, hay también pegmatitas, vulcanitas, metamorfitas de mediano a alto grado y migmatitas.

Los rodados muestran distintos niveles de atrición y ofrecen oquedades y superficies naturales subplanas, cóncavas o convexas aprovechables para la manufactura. Sus dimensiones y formas cubren las necesidades de todos los tipos artefactuales, favoreciendo la selección de aquellos más apropiados, aunque ciertas rocas sólo se presentan en rangos de tamaño acotados. El metamorfismo y los procesos meteórico-erosivos han afectado a los litos en el Valle de El Bolsón, pero sólo superficialmente en la mayoría de los casos, por lo que éstos no inciden más que levemente en su aptitud.

Todas las fuentes prospectadas son fuentes heterogéneas que reúnen, en forma de rodados, los mismos materiales que constituyen por separado los afloramientos consolidados de mayor homogeneidad en el área. Éstos se encuentran acotados en el espacio, a diferencia de las fuentes secundarias potenciales. En estas últimas las materias primas no presentan una distribución discreta y una oferta uniforme, lo cual ha condicionado la posibilidad de discriminar áreas específicas de abastecimiento menores al tamaño de los afloramientos que las constituyen (Bayón *et al.* 1999).

El hecho de que no se hayan podido reconocer las localizaciones en donde se llevaron a cabo las distintas etapas de la producción de los artefactos de molienda, incluyendo canteras y canterastaller (Nami 1984), también ha constituido una limitante en este sentido. Éste se plantea como un inconveniente de tipo genérico que puede deberse a la baja visibilidad de los sitios (su extensión reducida *sensu* Schiffer 1988: 474), y al efecto de lo que se ha denominado *obtrusiveness* (las características físicas del fenómeno *sensu* Schiffer 1988: 475). Ambas variables se relacionan con el pequeño tamaño de los desechos de la manufactura por picado o alisado, y con su composición mineralógica cualitativamente idéntica a la de la matriz del sustrato. Los desechos del lascado de las rocas seleccionadas, por su parte, pueden ser fácilmente confundidos con clastos fracturados naturalmente. Sin embargo, estos materiales tendrían mayores posibilidades de ser registrados lejos de las fuentes, en otros sitios arqueológicos con matrices sedimentarias diferentes, si al menos algunas etapas del proceso de producción artefactual hubieran ocurrido allí.

Sobre el aprovisionamiento arqueológico de materias primas líticas en áreas de depósitos de rodados

Al comparar la oferta local de materias primas líticas con las rocas efectivamente seleccionadas para la manufactura de artefactos de molienda en los casos de estudio, es notable que estas últimas están representadas en las cercanías de las localidades de uso, dentro de los sitios e, incluso, en el sustrato mismo sobre el que éstos se asientan. Esta situación podría calificarse como una de disponibilidad y abastecimiento estrictamente local. En el caso de los morteros fijos, particularmente, la obtención podría describirse como la apropiación de litos que luego se manufacturaron, usaron y descartaron en el mismo lugar en el que ocurrió la selección de la materia prima. Podría decirse por esto, que esta actividad tuvo lugar *in situ*.

En el Valle de El Bolsón se seleccionaron mayoritariamente rocas ígneas plutónicas (granitos y pegmatitas), a veces levemente deformadas pero sin perder su calidad, con textura granular (o granoblástica), de fuerte cohesión afectada sólo superficialmente, y de dureza elevada; no parece haber habido discriminaciones por color dentro de las tonalidades disponibles. Los distintos tipos de artefactos no muestran diferencias en cuanto a las características petrográficas.

Allí parecen haber sido deliberadamente evitadas las metamorfitas con fuerte desarrollo de

esquistosidad, los litos monominerales de cuarzo, y las vulcanitas afaníticas e, incluso, algunas con estructura amigdaloides apropiadas para la molienda.

En la zona de Cueva de Los Corrales, como en los casos anteriores, tampoco existiría una selección por color. Pero aquí, en cambio, los tipos rocosos sí parecen agruparse en torno a las clases de artefactos. Para las manos se seleccionaron vulcanitas pórfido-afaníticas de dureza moderada; para los molinos, rocas granulares y granoblásticas tenaces y duras (ígneas plutónicas y cuarcita); y para los morteros, areniscas friables. Tampoco aquí se utilizaron las metamorfitas y rocas de mezcla con fuerte deformación.

En ambos casos parece haber sido considerada la textura natural por su capacidad de abradir, aunque esta característica fue propiciada y/o mantenida por medio del picado. El tamaño de grano no habría sido un aspecto decisivo, salvo en los artefactos deliberadamente poco abrasivos, como el molino 6, para los que se buscaron rocas de grano muy fino. La cohesión y la dureza, de fuertes a moderadas mayoritariamente, constituirían otros aspectos recurrentemente buscados.

Las formas-base de los artefactos son de tipo primario y corresponden a rodados transportables en el caso de los molinos y manos, y a rodados fijos de gran volumen en la mayoría de los morteros, con excepción de los artefactos de CC1, excavados sobre un afloramiento areal. Salvo por este caso que remite a una fuente primaria, los tipos de formas-base más generalizados pueden obtenerse en las fuentes secundarias constituidas por depósitos de acarreo que hemos considerado como fuentes potenciales.

En la mayoría de los casos se seleccionaron rodados redondeados a subredondeados con ciertas tendencias formales según el tipo de artefacto. En las piezas pasivas, en las que la atrición de aristas y bordes es menor, parece haber sido privilegiada la presencia de oquedades y superficies subplanas y subhorizontales aprovechables en la manufactura de las caras activas.

Los requerimientos de tamaño también habrían sido considerados. Las manos se manufacturaron sobre litos pequeños y, fundamentalmente, manuales; los molinos en rodados de tamaño mediano, transportables pero poco manuales; y los morteros en grandes bloques o afloramientos fijos en el espacio, no siempre de la mejor calidad disponible. Los grandes volúmenes en los que estos últimos se excavaron podrían haber favorecido la resistencia a la fractura durante la molienda por percusión, y la condición de fijeza podría haber impedido movimientos contraproducentes durante el uso de las piezas. En el caso de los morteros de CC1 pudo ser decisiva, además, la ubicación del afloramiento en un sector reparado y la facilidad y rapidez de formatización, por sobre el débil comportamiento de la roca durante el uso, ya que estos artefactos debieron tener una funcionalidad muy específica y un uso no intensivo seguido de abandono o descarte inmediato para la molienda (Babot y Apella 2001).

Si se considera el volumen de los rodados que se utilizaron, la distancia a la zona de aprovisionamiento debió tornarse fundamental. El peso sería un segundo constreñimiento en este sentido, aunque no pudo ser evaluado en los casos de estudio. Esto debió condicionar fuertemente la selección de las materias primas más cercanas a los sitios de molienda. La calidad de las rocas debió ser un criterio empleado una vez dentro de las fuentes. La selección habría operado en el nivel de la apreciación macroscópica general de rasgos que indicaran durabilidad y adecuación de la forma-base, más que en discriminaciones litológicas más finas. Este tipo de abastecimiento sería, también, altamente esperable en otros sitios arqueológicos del NOA situados cerca de zonas de depósitos de rodados.

El análisis de todos los casos parece indicar que la selección de las rocas no pasó por la evaluación de atributos individuales, sino por la consideración de conjuntos de rasgos (tanto las características petrográficas así como la presentación y situación espacial de los litos), y la medida en que éstos podrían favorecer la manufactura, uso y/o mantenimiento en situaciones particulares. La obtención de materias primas constituiría un aspecto clave en el diseño de estos artefactos, pero distintas combinaciones parecen haber sido privilegiadas en distintas situaciones.

No obstante, los resultados muestran que los lugares de búsqueda, los tipos de fuentes y las

características petrográficas y de presentación de los litos, así como la selección de formas-base en los casos arqueológicos, coinciden, en términos generales, con las situaciones registradas en el presente. Esto puede resumirse en un aprovisionamiento próximo.

Se puede inferir que la movilidad desde y hacia los sitios de uso en función del aprovisionamiento de recursos líticos para la confección de artefactos de molienda fue reducida. Debido a que los recursos locales satisfacían estas necesidades, no fueron necesarias estrategias de aprovisionamiento extralocales; éste debió tener lugar mediante un *acceso directo* a las fuentes (*sensu* Ericson 1984). El trabajo invertido en ese sentido debió ser *ad hoc*, aunque también pudo ocurrir que la búsqueda de las materias primas se realizara como parte de algún desplazamiento habitual con otros fines (*embedded*), una vez planteada la necesidad.

Aunque las materias primas están cerca y la posibilidad de recambio rápido de piezas está dada, muchas de ellas están formatizadas y parecen haber sido diseñadas para favorecer su durabilidad. En los casos de estudio se han utilizado mayoritariamente materias primas disponibles abundantemente y de buena a muy buena calidad para elaborar artefactos que han sido manufacturados y mantenidos para promover su larga vida útil, de acuerdo con parte de las expectativas definidas por Andrefsky (1994b). Ello respondería a la intención de conservar a los artefactos y sus superficies activas en uso más que a constreñimientos relacionados con la disponibilidad de las materias primas.

La situación de los artefactos de molienda contrasta notablemente con la de los de piedra tallada en las áreas de estudio. En los sitios del Valle del Bolsón los artefactos fueron tallados principalmente sobre basaltos y andesitas y, secundariamente, en cuarzo, cuarcita blanca, dacita-obsidiana y obsidiana de mayor o menor calidad para la talla. Las fuentes de algunas de ellas no han sido localizadas en el Valle por lo que su obtención sería de tipo no local (Korstanje 1996a)³. En otros casos este dato es conocido; se trata de nódulos de cuarzo y esquistos para la manufactura de artefactos destinados a la labranza.

El material lítico tallado en Cueva de Los Corrales 1 está compuesto por cuarzo, andesita, obsidiana, xilópalo y materias primas no diferenciadas (Oliszewski *et al.* 2005). Con excepción de la obsidiana y el xilópalo, las otras fuentes potenciales han sido descriptas a nivel local; además, la andesita se encuentra distribuida localmente como rodados. Se puede decir por tanto que, en relación con la talla, en CC1 aparentemente se combinaron estrategias de aprovisionamiento estricta y extendidamente local y no local.

El aprovisionamiento de rocas para artefactos de molienda tendría más similitudes con el de rocas para la construcción de estructuras de piedra, por lo menos, en cuanto a los tipos rocosos seleccionados y los lugares de búsqueda. Se sugiere cambiar la perspectiva tradicional para considerar a las materias primas de los artefactos de molienda, como específica y deliberadamente seleccionadas por su aptitud para esos fines, en lugar de tenerlas por piezas de mala calidad, primeramente descartadas para la talla y, sólo secundariamente destinadas para el picado o alisado.

Lo mencionado precedentemente nos indica que varias estrategias de aprovisionamiento de materias primas líticas operaron al mismo tiempo y que, cada tipo de búsqueda, obedecía a un objetivo específico (la manufactura de cierto ítem), que tenían un rumbo distinto (los depósitos de rodados locales en los casos estudiados, otros afloramientos locales y no locales, en el de los artefactos tallados), que se proponían encontrar materias primas de características específicas, y que tenían frecuencias realmente disímiles. En este sentido, estos constituirían conjuntos de decisiones que se tomarían en tiempos diferentes, a medida que las necesidades se presentaban, pero que habrían formado parte del mismo entramado de resoluciones que debieron tomarse en el corto, mediano y largo plazo en el seno de las comunidades agropastoriles estudiadas.

Fecha de recepción: 22/12/2009.

Fecha de aceptación: 27/09/2010.

AGRADECIMIENTOS

A C. Aschero, P. Escola, S. Hocsman, C. Bayón y un evaluador anónimo por sus sugerencias sobre este trabajo. A N. Oliszewski y A. Korstanje por permitirnos acceder a los artefactos analizados. A quienes tan tristemente se nos fueron: nuestro querido Dante Indri, con quien compartimos largas horas mirando rocas; Doña Dalmacia Ferrilli de Salgado, Doña Lorenza de Llama y Don Leocadio Llama, quienes gentilmente nos recibieron. A las señoras Isabel Llama de Chaile, Simona Llama, Camila Llama de Villacorta, y a los señores Silvestre Villacorta, Ramón y Carlos Salgado.

NOTAS

- ¹ Para definir la forma de los rodados según su grado de semejanza con cuerpos geométricos hemos tomado la propuesta de Zingg (1935 en Spalletti 1984), en donde la morfología queda definida por una serie de razones entre sus ejes mayor (A), intermedio (B) y menor (C), mutuamente perpendiculares, que corresponderían a las medidas del largo, ancho y espesor. En base a esto, las cuatro formas que pueden adoptar los rodados, plasmadas en campos en un gráfico denominado "diagrama de Zingg", son las siguientes:
Discoidales u oblatos: con B/A mayor que 2/3 (0,67), C/B menor que 2/3 (0,67).
Equiaxiales, ecuantos o esféricos: con B/A mayor que 2/3 (0,67), C/B mayor que 2/3 (0,67).
Triaxiales, laminares o elipsoidales: con B/A menor que 2/3 (0,67), C/B menor que 2/3 (0,67).
Cilíndricos o prolados: con B/A menor que 2/3 (0,67), C/B mayor que 2/3 (0,67).
- ² Con excepción de este mortero lítico arqueológico que hoy se encuentra en uso debido a un proceso de reclamación (*sensu* Schiffer 1987), los artefactos modernos de este tipo están manufacturados en madera, principalmente de algarrobo (Babot 1999).
- ³ Aún falta evaluar en qué medida los basaltos registrados en las prospecciones fueron usados o descartados para la talla.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, Jenny L.
1988. Use-wear analyses on manos and hide-processing stones. *Journal of Field Archaeology* 15: 307-315.
1993. Mechanisms of wear on ground stone surfaces. *Pacific Coast Archaeological Quarterly* 29(4): 61-74.
1996. *Manual for a technological approach to ground stone analysis*. Tucson, Center for Desert Archaeology.
1999. Refocusing the role of food-grinding tools as correlates for subsistence strategies in the U.S. Southwest. *American Antiquity* 64(3): 475-498.
- Allmendinger, Richard W.
1986. Tectonic development, Southeastern border of the Puna Plateau, northwestern Argentine Andes. *Geological Society of America Bulletin* 97(9): 1070-1082.
- Andrefsky, William
1994a. The geological occurrence of lithic material and stone tool production strategies. *Geoarchaeology. An International Journal* 9(5): 375-391.
1994b. Raw-material availability and the organization of technology. *American Antiquity* 59(1): 21-34.
- Aragón, Eugenio y Nora V. Franco
1997. Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Humanas)* 25: 87-199.

Aschero, Carlos A.

1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Ms.

Babot, María del Pilar

1999. Un estudio de artefactos de molienda. Casos del Formativo. Tesis de Grado inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, San Miguel de Tucumán.
2007. Organización social de la práctica de molienda: casos actuales y prehispánicos del Noroeste argentino. En A. Nielsen, M. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (comps.), *Procesos Sociales Prehispánicos en el Sur Andino: La vivienda, la comunidad y el territorio*: 259-290. Córdoba, Editorial Brujas.

Babot, María del Pilar y María C. Apella

2001. Análisis funcional de artefactos de molienda de El Infiernillo, Tucumán. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina I*: 43-52. Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades.

Bamforth, Douglas B.

1992. Quarries in context: a regional perspective on lithic procurement. En J. E. Arnold (ed.), *Stone tool procurement, production and distribution in California Prehistory*. Perspectives in California Archaeology 2: 131-150. Los Angeles, Institute of Archaeology Series, University of California.

Bayón, Cristina, Nora Flegenheimer, Mónica Valente y Alejandra Pupio

1999. Dime cómo eres y te diré de dónde vienes: procedencia de rocas cuarcíticas en la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 24*: 187-217.

Binford, Lewis

1967. Smudge pits and hide smoking: the use of analogy in archaeological reasoning. *American Antiquity 32*: 1-12.

Bossi, Gerardo y Ricardo Palma

1982. Reconsideración de la estratigrafía del Valle de Santa María, Provincia de Catamarca, Argentina. *Actas del V Congreso Latinoamericano de Geología I*: 153-173. Buenos Aires, Servicio Geológico Nacional, Subsecretaría de Minería.

Cotterell, Brian y Johan Kamminga

1990. *Mechanics of pre-industrial technology. An introduction to the mechanics of ancient and traditional material culture*. Cambridge, Cambridge University Press.

Ericson, Jonathon

1984. Toward the analysis of lithic production systems. En J. Ericson y B. Purdy (eds.), *Prehistoric quarries and lithic production*: 1-9. New Directions in Archaeology. Cambridge, Cambridge University Press.

Flannery, Kent

1986. Ground-stone artifacts. En K. Flannery (ed.), *Guilá Naquitz. Archaic foraging and early agricultura in Oaxaca, México*: 147-156. New York, Academic Press.

Franco, Nora V. y Eugenio Aragón

2004. Variabilidad en fuentes secundarias de aprovisionamiento lítico: el caso del sur del Lago Argentino (Santa Cruz, Argentina). *Estudios Atacameños 28*: 71-85.

Franco, Nora V. y Luis A. Borrero

1999. Metodología de análisis de la estructura regional de recursos líticos. En C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*: 27-37. San Miguel de Tucumán, Ediciones Magna Publicaciones.

García Azcárate, Jorgelina y Dante Indri

1999. Obtención de materias primas para el trabajo de monolitos. En C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*: 71-82. San Miguel de Tucumán, Ediciones Magna Publicaciones.

Guevara, Miguel

1997. La analogía como forma de argumentación en arqueología. *Actualidades Arqueológicas* 12: 7-8.

Haaland, Randi

1995. Sedentism, cultivation, and plant domestication in the Holocene Middle Nile Region. *Journal of Field Archaeology* 22(2): 157-174.

Hayden, Brian

1987. Past to present uses of stone tools in the Maya Highlands. En B. Hayden (ed.), *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*: 161-234. Tucson, University of Arizona Press.

Horsfall, Gayel

1987. Design theory and grinding stones. En B. Hayden (ed.), *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*: 332-337. Tucson, University of Arizona Press.

Korstanje, María Alejandra

- 1996a. Sobre el uso del espacio durante el Formativo en el Valle del Bolsón (Belén-Catamarca). *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 13ª parte. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael* 25(1-4): 99-121.

- 1996b. Sobre la producción agrícola-ganadera en el Formativo: reflexiones para el camino. *Actas del I Congreso de Investigación Social. Región y Sociedad en Latinoamérica. Su problemática en el noroeste argentino*: 402-411. San Miguel de Tucumán, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán.

2005. La organización del trabajo en torno a la producción de alimentos en sociedades agropastoriles formativas (Pcia. de Catamarca, Rep. Argentina). Tesis de Doctorado en Arqueología inédita, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.

Meurers-Balke, Jutta y Jens Lüning

1992. Some aspects and experiments concerning the processing of glume wheats. En *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques, Monographie du CRA* 6: 341-362. París, Centre National de la Recherche Scientifique.

Mirambell, Lorena

1968. Técnicas lapidarias prehispánicas. *Serie Investigaciones* 14, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Nami, Hugo

1984. La tecnología lítica y una nueva propuesta nomenclatoria. *Arqueología Contemporánea* 1(2): 21-25.

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.

Navarro García, Luis

1984. Estratigrafía de la región comprendida entre los paralelos de 26°00' a 27°15' de latitud sur y los meridianos de 66°30' a 67°00' de longitud oeste, Provincia de Catamarca. *Actas del Noveno Congreso Geológico Argentino* 1: 353-383. San Carlos de Bariloche.

Nelson, Margaret y Heidi Lippmeier

1993. Grinding-tool design as conditioned by land-use pattern. *American Antiquity* 58(2): 286-305.

- Oliszewski, Nurit; Jorge G. Martínez y Mario A. Caria
2008. Ocupaciones prehispánicas en una quebrada de altura: el caso de Cueva de Los Corrales 1 (El Infiernillo, Tafí del Valle, Tucumán). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 33: 209-221.
- Ratto, Norma
1991. Elección de rocas y diseño de artefactos: propiedades físico-mecánicas de las materias primas líticas del sitio IC-c4, Argentina. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena* 2: 121-137. Santiago de Chile, Sociedad Chilena de Arqueología.
- Ratto, Norma y María Fernanda García
1996. Disponibilidad y aprovisionamiento de materias primas líticas: muestreo piloto en sectores de la costa norte de Tierra del Fuego (Argentina). *Arqueología* 6: 223-263.
- Ratto, Norma y Débora Kligmann
1992. Esquema de clasificación de materias primas líticas arqueológicas en Tierra del Fuego: intento de unificación y aplicación a dos casos de análisis. *Arqueología* 2: 107-134.
- Ratto, Norma y Osvaldo Nestiero
1998. Ensayos cuantitativos para la determinación de las propiedades físico mecánicas de las rocas: sus implicancias arqueológicas. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 8ª parte. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael* 20(3-4): 143-158.
- Roldán, María Fabiana
1999. Instrumentos líticos pulidos: determinación de la diversidad funcional en el grupo tipológico “manos de conana”. *Libro de Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 20-21. Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades.
- Ruíz Huidobro, Oscar
1972. *Descripción geológica de la Hoja 11e Santa María*. Ministerio de Industria y Minería, Subsecretaría de Minería, Servicio Nacional Minero Geológico. Boletín 134. Buenos Aires.
- Schiffer, Michael B.
1987. *Formation processes of the archaeological record*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
1988. The structure of archaeological theory. *American Antiquity* 53(3): 461-485.
- Spalletti, Luis
1984. Revisión sobre el significado sedimentológico de algunas propiedades morfométricas, con especial referencia a los conceptos de ecuanticidad y esfericidad de los clastos. *Boletín Sedimentológico* 2(2-3): 67-80.
- Turner, Juan Carlos
1976. *Descripción de la Hoja Geológica 11d. Laguna Blanca*. Ministerio de Industria y Minería, Subsecretaría de Minería, Servicio Nacional Minero Geológico, Buenos Aires.
- Wurschmidt, Alejandra E. y María Alejandra Korstanje
1998-99. Maíz en la cocina: primeras evidencias de fitolitos en sitios arqueológicos del NO Argentino. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 18: 457-468.