

# IDENTIFICACIÓN MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS EN CARDONAL (VALLE DEL CAJÓN, CATAMARCA, ARGENTINA). UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A SU APROVECHAMIENTO

Natalia Sentinelli<sup>1</sup> y Gustavo Toselli<sup>2</sup>

## RESUMEN

La identificación de los tipos de rocas empleados para la fabricación de artefactos líticos es un punto de partida inevitable a la hora comenzar a reconstruir y comprender las prácticas tecnológicas líticas de cualquier grupo de personas. Con este objetivo, en este trabajo se presentan los resultados de observaciones macroscópicas a ojo desnudo y estudios petrográficos microscópicos realizados sobre materiales líticos recuperados en una estructura habitacional (EI, Núcleo I) del sitio arqueológico Cardonal (Valle del Cajón, Pcia. de Catamarca). Los datos obtenidos en estos estudios permitieron la identificación de las materias primas líticas presentes. Sobre la base de un trabajo interpretativo de la información geológica de la zona, fue posible realizar algunas observaciones tentativas acerca de sus posibles procedencias. Finalmente, evaluando las distancias entre las fuentes potenciales de las variedades identificadas y Cardonal, y las frecuencias de éstas en la muestra artefactual recuperada en la Estructura I del sitio, se comienzan a reconstruir y discutir las posibles prácticas implicadas en su aprovisionamiento.

**Palabras clave:** Tecnología Lítica; Materias Primas; Petrografía Microscópica; Valle del Cajón

## MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC IDENTIFICATION OF LITHIC RAW MATERIALS IN CARDONAL (CAJÓN VALLEY, CATAMARCA, ARGENTINA). A FIRST APPROACH TO THEIR EXPLOTATION.

## ABSTRACT

The identification of different types of stone used in the fabrication of lithic artifacts is an unavoidable starting point for the reconstruction and comprehension of the lithic technological practices of any group of people. With this aim, in this work, the results of macroscopic and petrography microscopic analysis of flaked lithic materials recovered in a household structure (EI Núcleo I) of Cardonal archaeological site (Cajón Valley, Catamarca province), are presented. The data obtained in these studies allowed us to identify lithic raw materials in the artifact assemblage. This, together with the geological information of the area, led us to propose a series of tentative observations of their potential proveniences, located at different distances of Cardonal site, within and without the local range. Also, an analysis of the frequencies of the different types of stones in a sample of the artifact assemblage is presented, in order to start reconstructing the potential practices involved in obtaining the different lithic raw materials.

**Key words:** Lithic Technology; Raw Materials; Microscopic Analysis; Cajón Valley

<sup>1</sup> Escuela de Arqueología, UNCA – CONICET Maximio Victoria S/N – nattysnt@hotmail.com

<sup>2</sup> Facultad de Tecnología y Ciencias aplicadas, UNCA – Maximio Victoria 55 – gtoselli@tecno.unca.edu.ar  
Recibido en julio 2013; aceptado en octubre 2013.

## INTRODUCCIÓN

La aldea arqueológica Cardonal (Valle del Cajón, Dpto. Santa María, Pcia. de Catamarca) es un ejemplo sobresaliente de las primeras comunidades aldeanas de comienzos de la era cristiana. Por su particular ubicación en una zona 'transicional' entre espacios ecológicos disímiles, justo al pie de un paso natural entre la Puna y la región valliserrana, este sitio debió haber constituido una ruta privilegiada de tránsito durante el Período Formativo (600 a.C.- 900 d.C.) entre las poblaciones de la Puna sur, las del valle de Santa María y el valle de Tafí, las de la vertiente occidental del Aconquija y la vertiente oriental andina conocida como las *Yungas* (Scattolin et al. 2007, 2009a, 2009b).

Este sitio arqueológico está conformado por numerosas estructuras de piedra circulares y subcirculares de diámetros variables, adosadas unas a otras conformando conjuntos discretos (núcleos) mediados por espacios abiertos, extendidos en sentido este-oeste sobre una mesada franqueada por dos pequeños arroyos de curso intermitente. El patrón de asentamiento y las características constructivas de Cardonal presentan similitudes destacables con las llamadas 'unidades circulares compuestas' o 'patrón de asentamiento Tafí' (Scattolin et al. 2007).

Hasta el momento, se excavó de forma completa el Núcleo I del Sector I, el cual se compone de cinco estructuras, claramente identificables (E1 a E5) (Scattolin et al. 2007, 2009a, 2009b). Estas excavaciones, por un lado, proporcionaron la posibilidad de efectuar dataciones para ubicar al sitio de manera precisa en el contexto temporal, lo cual confirmó lo que Scattolin (2007) había supuesto acerca de que este sitio habría sido ocupado durante la fase más temprana de desarrollo cultural, *Chimpa* (100–450 d.C.). Por otro lado, la excavación en área abierta de recintos completos proveyó la oportunidad de analizar contextos sin demasiada perturbación, de alta integridad,

con evidencias de prácticas y manufacturas domésticas, que pueden ofrecer indicadores acerca de la organización de las actividades cotidianas de la casa y sus habitaciones (Scattolin et al. 2007, 2009a, 2009b).

En este trabajo se presentan, como una primera aproximación, los resultados del estudio de una muestra del conjunto artefactual lítico tallado recuperado en la Estructura I (E1) de una unidad doméstica (Núcleo I) del Sector I del sitio Cardonal. Es interesante destacar el hecho de que, en razón de la textura y color de los sedimentos, como así también a partir del contexto y los materiales arqueológicos recuperados, que evidenciaron la ocurrencia de actividades domésticas (Gero 2004, Scattolin et al. 2007, 2009a, 2009b), esta estructura fue interpretada como una cocina.

Ahora bien, consideramos que el conocimiento de los tipos de rocas empleados para la fabricación de artefactos líticos es un punto de partida inevitable a la hora de comenzar a reconstruir y comprender algunos detalles de las *prácticas tecnológicas* líticas cotidianas de los habitantes de Cardonal. Con este objetivo, se procedió, en primer lugar, a la utilización de técnicas de observación macroscópicas y microscópicas para la identificación de tipos y variedades de materias primas líticas presentes en el conjunto artefactual lítico recuperado en la E1 del sitio arqueológico (Sentinelli 2012). En segundo lugar, se realizó un trabajo de interpretación sobre la carta geológica de la zona (Turner 1973), lo cual ha permitido realizar algunas inferencias acerca de la potencial ubicación de fuentes de materias primas líticas a escala regional. Consideramos que la distancia entre el sitio arqueológico y las potenciales ubicaciones de fuentes de materias primas es un criterio válido como punto de partida para comenzar a evaluar las posibilidades de disponibilidad de los diferentes tipos de roca para los habitantes de la casa de Cardonal. Finalmente, una primera aplicación de estos datos en conjunto con el análisis cuantitativo

de las frecuencias de los distintos tipos de roca en una muestra<sup>1</sup> del conjunto artefactual de la EI, ha permitido comenzar a abordar las potenciales prácticas relacionadas con el aprovisionamiento de recursos líticos por parte de los habitantes de Cardonal.

## METODOLOGÍA

En una primera instancia, se realizó un reconocimiento preliminar de las materias primas, a ojo desnudo, y se agruparon aquellas que podían pertenecer a un mismo grupo o tipo de roca, en base a las siguientes variables observables macroscópicamente: *color, estructura, textura, tipo de fractura, brillo, calidad para la talla, y cantidad, matiz y tamaño de los fenocristales*. Esto llevó a la conformación de agrupamientos y subagrupamientos de rocas, que se consideraron tentativamente como posibles tipos y variedades.

Luego, en una segunda instancia, algunos de estos agrupamientos fueron testeados mediante el análisis petrográfico microscópico de cortes delgados. Se utilizó un microscopio Leitz Ortholux II POLBK, y los siguientes objetivos 2,5X, 6,3X, 16X, 25X y 40X. Se decidió analizar la siguiente lista de variables (siguiendo los criterios de Heinrich 1960; Teruggi 1980): *estructura general de la roca, textura, minerales componentes (esenciales, accesorios y secundarios), tamaños máximos de los fenocristales, forma de los fenocristales, orientación de los fenocristales, y algunas características ópticas de los minerales (color, pleocroísmo, hábito, extinción)*.

Finalmente, en base a la evaluación de los análisis macroscópicos y microscópicos se confeccionó una litoteca de referencia, con tipos y variedades de rocas, para análisis posteriores del conjunto artefactual lítico de Cardonal.

La localización de fuentes de materias primas de las rocas utilizadas para la

confección de artefactos líticos ha quedado fuera de este trabajo, debido a razones de logística; indudablemente, es de apremiante necesidad efectuar los trabajos de campo necesarios a tal fin, si se desea profundizar en el conocimiento de las prácticas relacionadas con el aprovisionamiento de materias primas a nivel regional. De todos modos, a partir del análisis de la carta geológica de la zona (Turner 1973), se pudieron realizar algunas inferencias acerca de las potenciales localizaciones de afloramientos de diferentes tipos de roca en la región. Considerando las distancias entre el sitio arqueológico y las potenciales zonas de localizaciones de fuentes de materias primas como punto de partida para comenzar a evaluar su disponibilidad, clasificamos las materias primas de acuerdo a las categorías propuestas por Hocsman (2007) quien distingue entre materias primas locales (disponibles en una distancia entre 0 y 25 km desde el sitio considerado) y materias primas no locales (disponibles a más de 25 km), y, entre las primeras, distingue materias primas inmediatas (a una distancia menor o igual a 2 km desde el sitio considerado), mediatas cercanas (entre 2 y 10 km), mediatas lejanas (entre 10 km y 25 km) y locales no diferenciadas (de las que se puede establecer su carácter local pero no es posible discernir si se trata de materias primas inmediatas o mediatas).

## RESULTADOS

### 1) Reconocimiento preliminar de materias primas a ojo desnudo

En esta instancia se determinó la existencia de una gran diversidad de materias primas líticas, entre las cuales se identificó la presencia de cuarzo, calcedonia, tres variedades de obsidianas, rocas metamórficas foliadas, toba dacítica, una roca cuarcítica indeterminada, y un grupo de rocas que fueron denominadas preliminarmente *vulcanitas no vítreas* (Aschero

et al. 2002-2004). Dentro de estas últimas, quedaron comprendidas 14 agrupaciones preliminares (posibles variedades), 12 de las cuales fueron testeadas posteriormente en base a los análisis petrográficos microscópicos. Las dos variedades restantes quedaron definidas en base a las características observadas macroscópicamente (Tabla 1).

## 2) Análisis petrográfico de cortes delgados

Los análisis microscópicos incluyeron 12 de las 14 variedades de rocas que a ojo desnudo fueron definidas como *vulcanitas no vítreas* (muestras 1 a 12) y una muestra de la roca cuarcítica indeterminada (muestra 13). Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

### Muestras 1, 6, 7, 8 y 9: Basalto:

Presenta una estructura fluidal y textura traquítica (porfírica seriada).

Minerales esenciales: plagioclasa, enstatita.

Minerales accesorios: opacos.

Minerales secundarios: sericita, caolinita.

La plagioclasa se observa en una gradación completa de tamaños, desde fenocristales de 2,3 mm de longitud hasta los más pequeños de la matriz, con apenas 0,045 mm. Los cristales de plagioclasa tienen tendencia a desarrollar caras cristalinas (idiomorfos), levemente zonados, con incipiente alteración argilácea y con frecuente maclado según ley de Albita y Carlsbad y otras maclas complejas.

La enstatita, presente en menor cantidad que la plagioclasa, constituye fenocristales anhedros a subhedros, algunos de los cuales exhiben bordes de corrosión magmática. Presenta un débil pleocroísmo de: Z'= verde pálido, X'= amarillo pardo claro, extinción recta. Suele presentar inclusiones de opacos. Los fenocristales de mayor tamaño alcanzan

0,6 mm de longitud máxima.

Opacos: agregados xenomorfos dispersos por toda la roca.

### Muestra 2: Basalto afanítico

Estructura fluidal y textura traquítica.

Minerales esenciales: plagioclasa, enstatita, tremolita-actinolita

Minerales accesorios: opacos, vidrio volcánico

Los fenocristales constituyen cristales idiomorfos de enstatita principalmente y de plagioclasa en menor cantidad. Los piroxenos alcanzan hasta 0,4 mm de longitud máxima, mientras que los más pequeños de la matriz no sobrepasan de 0,036 mm. Los esporádicos fenocristales de plagioclasa tienen similar longitud que los piroxenos, pero en tablillas más delgadas, idiomorfas y con frecuente maclado según ley de Carlsbad.

La matriz es predominantemente plagioclásica, con pequeños y delgados microlitos isorientados rodeando a los fenocristales de piroxeno, anfíbol y plagioclasa, definiendo una característica textura traquítica.

Tremolita-actinolita: en fenocristales con tendencia idiomórfica, con débil pleocroísmo: Z'= verde pálido, X'= pardo amarillento; se presenta en menor volumen que el piroxeno.

Opacos: muy pequeños cristales dispersos por toda la matriz.

### Muestras 3 y 5: Andesita afanítica silicificada:

Presenta estructura fluidal y textura porfírica poco desarrollada.

Minerales esenciales: plagioclasa.

Minerales accesorios: opacos, cuarzo.

Minerales secundarios: epidoto, clorita, sericita, biotita.

La plagioclasa, abundante en esta roca, se presenta en forma de fenocristales de hasta 0,7 mm de diámetro y microlitos anhedros y subhedros en la matriz. Los fenocristales mayores se encuentran parcial o totalmente reemplazados por un agregado policristalino de epidoto con una tonalidad pardo-verdosa. Suelen mostrar maclas combinadas según ley de la Albita y Carlsbad y zoneados.

Es posible observar en algunos sectores bandas de flujo de grano fino muy ricos en plagioclasa y cuarzo. La matriz plagioclásica muestra en general evidencia de silicificación. Es posible observar venillas subparalelas, estando las más delgadas constituidas por cuarzo, epidoto y clorita; otras están formadas casi enteramente por epidoto, mientras que las más gruesas por cuarzo granoblástico y cristales grandes euhedros de epidoto.

La sericita se encuentra en pequeñas laminillas dispuestas subparalelamente entre los componentes de la matriz.

Se observan venas microgranoblásticas de cuarzo, formadas por metamorfismo hidrotermal.

#### Muestra 4: Andesita afanítica:

Presenta estructura maciza y textura microporfírica.

Minerales esenciales: plagioclasa.

Minerales accesorios: opacos.

Minerales secundarios: sericita, clorita, epidoto, biotita.

La plagioclasa, muy abundante, se presenta como fenocristales y en la matriz. Los fenocristales son escasos y con poco desarrollo cristalino, los mayores alcanzan a 0,5 mm de longitud máxima, en cristales euhedros a subhedros con alteración argilácea y epidótica de incipiente a moderada. Algunos presentan maclas según ley de Albita.

La matriz es de grano muy fino, con tamaños cristalinos que van de 0,018 mm a 0,06 mm, junto con otros minerales como cuarzo, sericita, clorita, biotita, epidoto y opacos.

El cuarzo se encuentra formando parte de la matriz en agregados granulares que se concentran en sectores o formando venillas dispuestas subparalelamente, resultando de un proceso de silicificación de la roca por procesos de alteración hidrotermal.

El epidoto se presenta como alteración de algunos fenocristales de plagioclasa, como así también agregados microcristalinos en la matriz, localizados por sectores.

La sericita, clorita y biotita, se encuentran diseminados en la matriz, en delgadas laminillas con escaso desarrollo cristalino.

#### Muestra 10: Andesita porfírica con grandes fenocristales:

Roca de estructura fluidal y textura porfírica.

Minerales esenciales: plagioclasa, antofilita.

Minerales accesorios: opacos.

Minerales secundarios: sericita, caolinita.

La plagioclasa se presenta en forma de fenocristales grandes de hasta 6,6 mm de longitud. Presenta tendencia a formar cristales idiomorfos, con característica textura zonal, con maclado según ley de Albita, Carlsbad y otras complejas. Los cristales suelen mostrar bordes corroídos por el líquido magmático y algunos con avanzada alteración argilácea.

Se observa la presencia de abundantes inclusiones de mineral opaco.

La matriz es muy plagioclásica en microlitos diminutos, siguiendo líneas de flujo, junto con abundantes microcristales de mineral opaco.

La antofilita se observa en fenocristales de

menor tamaño que la plagioclasa (1,8 mm de diámetro medio), muy alterados con abundante desmezcla en minerales de Fe (opacos). Son comunes las inclusiones de plagioclasa, las cuales también se ven afectadas por la mineralización de Fe. Los restos de anfíbol de los fenocristales muestran un débil pleocroísmo de: Z'= pardo claro, X'= incoloro o neutro. Los cristales presentan extinción recta por lo que se sospecha que son orto-anfíboles.

#### Muestra 11: Esquisto cuarzoso:

Presenta una estructura levemente esquistosa y una textura granoblástica elongada.

Minerales esenciales: cuarzo, plagioclasa, biotita

Minerales accesorios: apatita, circón, turmalina.

El cuarzo es el mineral más abundante en la roca, y se presenta en forma de microgranoblastos xenoblásticos, algo elongados, desarrollando una suave estructura planar. En general se presentan límpidos, con ocasionales inclusiones diminutas de biotita. Los granoblastos alcanzan una longitud máxima de 0,2 mm, siendo los tamaños más frecuentes los comprendidos entre 0,07 y 0,1 mm de diámetro medio.

La plagioclasa se observa en granoblastos de similar tamaño que el cuarzo, en general límpidos, exentos de alteraciones, y con el característico maclado según ley de Albita.

La biotita es abundante en la roca (entre 25 y 30%) y constituye láminas pequeñas de hipido a xenoblásticas, de tonalidad parda y con pleocroísmo de Z'= pardo oscuro, X'= amarillo pardo claro. El tamaño es, en general, menor a los minerales félsicos. Las láminas micáceas presentan una leve tendencia a orientarse subparalelamente, en concordancia con la mayor elongación de los cuarzos.

El accesorio más frecuente es la apatita, en cristales pequeños y con tendencia idioblástica.

#### Muestra 12: Andesita cuarzosa de grano fino:

Presenta estructura maciza y textura porfírica seriada fina.

Minerales esenciales: plagioclasa, cuarzo, hornblenda

Minerales secundarios: epidoto, clorita.

Es una roca de grano muy fino, afanítica, en donde los pequeños fenocristales lo constituyen principalmente minerales félsicos, plagioclasa y cuarzo xenomorfos.

La plagioclasa se observa en fenocristales con hábito tabular de 0,1 mm de longitud máxima y 0,023 mm de ancho. Los bordes presentan contornos cristalinos de subhedros a anhedros, mostrando efectos de reacción con el fundido magmático.

El cuarzo se presenta en fenocristales xenomorfos, límpidos, con bordes que muestran también evidencias de resorción magmática; los de mayor tamaño alcanzan 0,18 mm de diámetro medio.

Se identifican esporádicos fenocristales de lamprobolita, mal definidos, con escaso desarrollo cristalino.

La roca presenta una avanzada alteración epidótica y clorítica, que ha afectado tanto a los feldespatos como a los minerales máficos, dificultando el reconocimiento de la paragénesis mineral primaria.

#### Muestra 13: Metacuarcita de grano fino:

Presenta estructura maciza y textura granoblástica.

Minerales: cuarzo

Es una roca monominerálica compuesta enteramente por cuarzo microgranoblástico. El diámetro de los granoblastos varía entre 0,3 mm para los de mayor desarrollo cristalino y 0,018 mm para los más pequeños. Presentan una leve deformación intracristalina que se traduce en una extinción ondulosa suave. La roca es atravesada por delgadas fracturas, rellenas también por cuarzo microcristalino.

### 3) Evaluación de las observaciones macroscópicas y microscópicas y confección de la litoteca de referencia

En base a la evaluación de los resultados de las observaciones macroscópicas y microscópicas se confeccionó una litoteca de referencia que comprende un total de 16 rocas identificadas y 2 grupos de rocas no determinadas (*vulcanitas no identificadas* y *materias primas no determinadas*). En la Tabla I se resumen las características macroscópicas principales de estos tipos y variedades de rocas.

#### *Vulcanitas no vítreas*

En primer lugar, es necesario aclarar que, a partir del análisis microscópico, se pudo determinar que la muestra 11 no es una roca de origen volcánico, sino un esquisto cuarzoso, por lo cual fue agrupado junto con el resto de las rocas metamórficas foliadas, identificadas macroscópicamente.

En relación con las restantes muestras (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 12), se puede sostener que gran parte de las diferencias observadas entre ellas a ojo desnudo tuvieron su correlato a nivel microscópico. Las diferencias fundamentales se relacionan con la presencia de dos grupos principales de rocas: los basaltos (muestras 1, 2, 6, 7, 8 y 9) y las andesitas (muestras 3, 4, 5, 10 y 12)<sup>2</sup>. Asimismo, algunas diferencias menores observadas dentro de cada uno de estos grupos –tipo de brillo, tipo, frecuencia y tamaño

de los fenocristales– también encontraron correlación en las observaciones petrográficas. Se definieron las siguientes variedades: andesita porfírica (An1), andesita afanítica (An2), andesita afanítica silicificada (AnS), andesita cuarzosa (AnC), basalto (Bs2) y basalto afanítico (Bs1). Además, las variedades de vulcanitas VcP y VcF también podrían pertenecer a alguno de estos tipos de rocas, aunque no se han realizado, como mencionamos previamente, los análisis microscópicos pertinentes.

Ahora bien, algunas variaciones observables a ojo desnudo no obtuvieron correlato en el análisis de los cortes delgados. Uno de estos casos es el de las muestras 1, 6, 7, 8 y 9, que habían sido seleccionadas por su aspecto externo disímil, pero fueron agrupadas por el análisis petrográfico microscópico dentro de un mismo tipo (vulcanitas no vítreas - basalto) y variedad de roca (Bs2).

Otra de las variaciones macroscópicas que no encontró correlato en las descripciones microscópicas fue la diferencia de color observada entre las muestras 3 y 5, la primera de color pardo y la segunda en color verdoso. Microscópicamente pudo definirse que ambas constituyen andesitas silicificadas.

Finalmente, cabe recordar, entre las rocas volcánicas no vítreas, la presencia de toba dacítica, identificada macroscópicamente.

#### *Rocas metamórficas foliadas*

Macroscópicamente se identificaron filitas, esquistos y pizarras de diversa coloración, textura y grados de esquistosidad, y en los estudios microscópicos se determinó la presencia de un esquisto cuarzoso (muestra 11). Todas estas materias primas fueron agrupadas bajo la denominación de rocas metamórficas foliadas (Fi), las cuales, por su estructura particular, son rocas blandas y de muy mala calidad para la talla, por lo cual no suelen ser

las más elegidas para la fabricación de artefactos tallados<sup>3</sup>

#### *Rocas cuarcíticas y variedades de cuarzo*

En el momento del reconocimiento preliminar de las materias primas presentes en el conjunto artefactual, el mineral de cuarzo (Cz) no presentó inconvenientes para su identificación. Si bien macroscópicamente pudieron distinguirse diferencias de coloración, textura y brillo entre posibles diferentes variedades de cuarzo, la textura granulométrica, que es la variable que puede tener mayores implicancias significativas para la talla, es homogénea entre los artefactos de la EI que fueron estudiados, por lo que el cuarzo fue manejado en su totalidad como un solo tipo de materia prima. Se ha registrado, por su parte, macroscópicamente, la presencia de calcedonia (Cal), aunque en una frecuencia extremadamente escasa. Se la ha considerado separada del cuarzo en razón de sus características macroscópicas (Tabla 1).

El análisis microscópico de la roca cuarcítica a la que pertenece la muestra 13 permitió determinar que se trata de una roca de origen metamórfico, es decir, de una metacuarcita (McC). A ojo desnudo puede observarse su grano muy fino, por lo cual su fractura le confiere una calidad para la talla mucho mejor que la del cuarzo.

#### *Obsidianas*

La identificación de obsidianas en la muestra artefactual de la EI de Cardonal se realizó sobre la base de muestras comparativas obtenidas de fuentes de obsidianas de localización conocida. En la muestra analizada se distinguieron las siguientes variedades de obsidianas: Ona-Las Cuevas (Ob1), Cueros de Purulla (variedad b, brillante, Ob2) y Laguna Cavi (Ob3). Para la descripción de dichas variedades de obsidiana y

la determinación de sus fuentes, se remite a los trabajos de Escola y colaboradores (Escola et al. 1992-1993, 2009; Escola 2000, 2003, 2004, 2007) y Yacobaccio y colaboradores (Yacobaccio et al. 2002, 2004).

#### **4) Análisis de la información geológica**

A continuación nos extenderemos acerca de los datos geológicos bibliográficos relacionados al registro de los distintos tipos de rocas en la zona. En base a estos datos, y en consideración de las distancias al sitio arqueológico, generamos una serie de expectativas respecto a la posible localización de fuentes de las distintas variedades de rocas identificadas en el registro de la EI de Cardonal y clasificamos las materias primas de acuerdo a las categorías propuestas por Hocsman (2007) (Tabla 2).

#### *Vulcanitas no vítreas*

Con respecto a las andesitas, Turner (1973) registra extensos afloramientos correspondientes a la Formación Negro Caranchi, cerca del paraje Médano Trancado. Estos afloramientos son resultado de coladas de lava cuaternarias, y los más cercanos al sitio Cardonal están a una distancia aproximada de 8 km en línea recta (Figura 1), aunque cabe la posibilidad de encontrar nódulos de tamaños apropiados para la talla en depósitos secundarios aún más cercanos al sitio, en razón de la ubicación de los afloramientos en relación a la pendiente y al curso del río. Sin embargo, en base a la observación de las rocas que conforman el lecho de los ríos del área, consideramos que esta probabilidad es mínima, y en el estado actual de conocimientos, consideramos más plausible la hipótesis de la localización de las fuentes en los afloramientos mencionados.

Por otra parte, Turner (1973) ha relevado la presencia de afloramientos de basalto en dos



Cód.	Muestra petrográfica	Color	Estructura	Textura	Fractura	Brillo	Fenocristales			Calidad para la talla
							cantidad	matiz	tamaño	
Bs1	2	negro grisáceo	maciza, muy dura	porfirica muy fina	concoidea	opaca	escasos	claros	pequeños	muy buena
Bs2	1,6,7, 8, 9	gris castaño	maciza, dura	porfirica fina	plana a conc.	opaca	escasos	claros	pequeños	buena
An1	10	gris	maciza, dura	porfirica fina	plana a conc.	opaca	abundantes	claros	grandes	buena
An2	4	gris oscuro	maciza, dura	afanítica	concoidea	graso	discontinuos	claros	medianos	buena
AnS	3.5	gris verdoso/pardo	maciza, dura	porfirica fina	concoidea	graso	discontinuos	claros	medianos	buena
VcF	-	negro grisáceo	maciza, dura	microcristalina	concoidea	opaca	discontinuos	claros	muy peq.	buena
VcP	-	gris oscuro	maciza, dura	porfirica fina	concoidea	graso	abundantes	claros	pequeños	buena
AnC	12	verde grisáceo oscuro	maciza, muy dura	afanítica	concoidea	opaca	ausentes	-	-	muy buena
Cz	-	blanco, amarillento	cristalina, muy dura	cristalina	irregular	vitreo	escasos	claros y oscuros	muy peq.	regular
Mcc	13	blanco, amarillento	microcristalina	microcristalina	concoidea	vitreo	ausentes	-	-	muy buena
Cal	-	blanco	levem. esquistosa	afanítica	irregular	silíceo	ausentes	-	-	regular
ToD	-	gris violáceo	maciza, dura	afanítica	concoidea	silíceo	abundantes	claros	med-peq	buena
Fi	11	verde oscuro/gris	esquistosa, frágil	foliada	plana	graso	ausentes	-	-	mala
VcN	Código para rocas volcánicas no vítreas no diferenciadas									
Ob1	-	negro, gris, transparente	hialina	vítrea	concoidea	vitreo	escasos	claros	pequeños	muy buena
Ob2	-	negro	hialina	vítrea	concoidea	vitreo	ausentes	-	-	muy buena
Ob3	-	gris	hialina	vítrea	concoidea	vitreo - graso	ausentes	-	-	muy buena
MpN	Código para materias primas no diferenciadas									

Tabla 1: Códigos y descripciones macroscópicas de las materias primas que componen la litoteca de referencia.

áreas: hacia el noroeste del sitio Cardonal, en la zona de Peña Alta (a 14 km de distancia) y Peñas Azules (a 17 km), y hacia el sur, en el cauce del río Blanco (a 20 km) (Figura 1). En ambos casos se trata de afloramientos muy restringidos, de unos 7 km aproximadamente el de mayor extensión. Estos afloramientos pertenecen a coladas volcánicas del cuaternario inferior que conforman la Formación Los Rastrojitos (Turner 1973).

En base a estas consideraciones, los basaltos y las andesitas serían rocas de disponibilidad local mediata (Tabla 2), cercana en el caso de las andesitas (An1, An2, AnS y AnC) y lejana en el caso de los basaltos (Bs1, Bs2).

Las variedades de vulcanitas VcP y VcF, se mantienen como rocas de origen probablemente local, pero indiferenciadas, ya que no se ha determinado si se tratan de basaltos, andesitas u otro tipo de roca volcánica. Por la misma razón, las vulcanitas no diferenciadas, agrupadas en el código 'VcN', se consideran también rocas locales, pero indiferenciadas (Tabla 2).

La presencia de tobas dacíticas está registrada para la Formación Laguna Blanca, a

una distancia mínima de 10 km (Figura 1), por lo que constituiría un recurso de disponibilidad mediata cercana (Tabla 2).

#### *Rocas metamórficas foliadas*

Este tipo de rocas es común en la zona y conforma la Formación precámbrica Loma Corral, cuyos afloramientos se ubican a una distancia aproximada de 10 km desde Cardonal (Figura 1), por lo cual se trataría de una materia prima de disponibilidad local de tipo mediata cercana (Tabla 2).

#### *Rocas cuarcíticas y variedades de cuarzo*

El cuarzo es uno de los componentes principales de las pegmatitas que conforman el rasgo orográfico más sobresaliente, la Sierra de Chango Real, basamento sobre el cual se asienta el sitio arqueológico Cardonal. Además, se ha registrado la presencia de un afloramiento de cuarzo, a pocos metros del sitio, cruzando el arroyo Norte (Cardonal Banda Norte, Scattolin et al. 2009a). Este afloramiento

Categorías		Distancia	Materia prima	Localización/ Formación geológica
A. Locales	Inmediatas	≤ 2 km	Cuarzo (Cz)	Formación Chango Real
	Mediatas cercanas	2 - 10 km	Andesitas (An1, An2, AnS, AnC)	Formación Negro Caranchi
	Mediatas lejanas	10 - 25 km	Basaltos (Bs1, Bs2)	Formación Los Rastrojitos
			Toba dacítica (ToD)	Formación Laguna Blanca
	No diferenciadas	0 - 25 km	Metacuarcitas (Mcc)	Formación Loma Corral
			Metamórficas foliadas (Fi)	Formación Loma Corral
Calcedonia, vulcanitas VcF y VcP			sín datos	
B. No locales	> 25 km	Obsidianas (Ob1, Ob2, Ob3)	Ona-Las Cuevas	
			Cueros de Purulla	
			Laguna Cavi	
C. No diferenciadas	-	Materia prima no diferenciada	Sin datos	

Tabla 2: Disponibilidad de materias primas por categorías (Hocsman 2007).

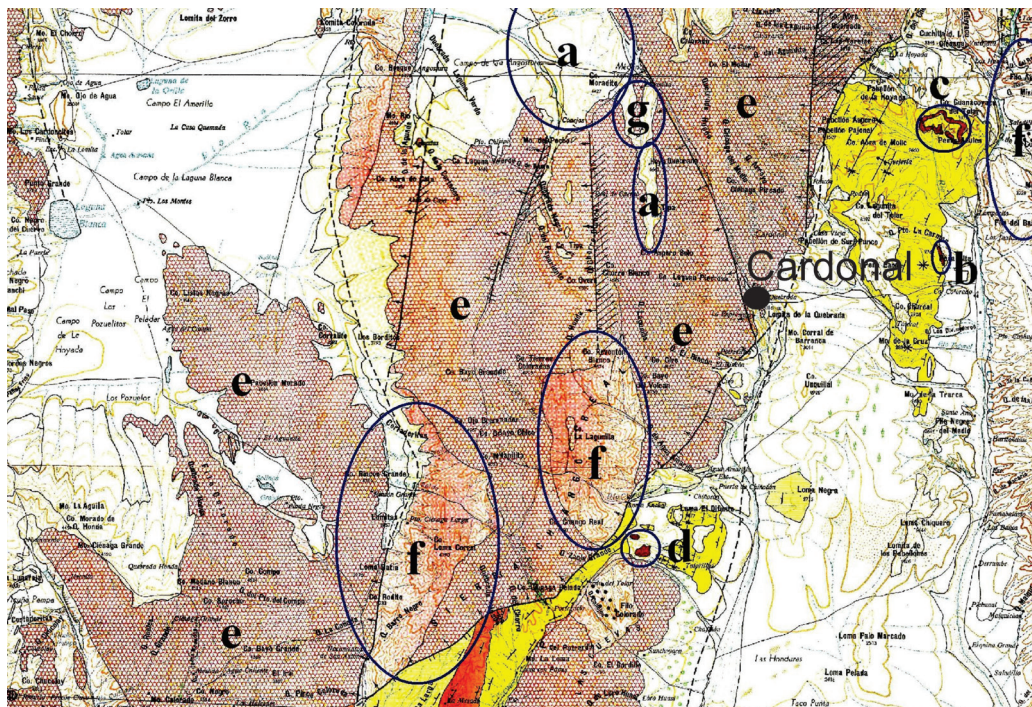


Figura 1. Carta geológica de la zona (Turner 1973) con la ubicación de afloramientos en relación al sitio Cardonal: (a) afloramiento 'Médano Trancado', Formación Negro Caranchi (andesitas); (b) afloramiento 'Peñas Altas', Formación Los Rastrojitos (basaltos); (c) afloramiento Peñas Azules, Formación Los Rastrojitos (basaltos); (d) afloramiento 'Río Blanco' – Formación Los Rastrojitos (basalto); (e) Formación de Chango Real (pegmatitas –cuarzo-); (f) Formación Loma Corral (metacuarcitas, rocas metamórficas foliadas); (g) Formación Laguna Blanca (tobas dacíticas).

se encuentra conformado por bloques de tamaño considerable, de hasta un metro de lado. Por la presencia de esta fuente de cuarzo y la localización del sitio sobre la Formación de Chango Real (pegmatitas) (Figura 1), se puede considerar al cuarzo como una roca muy accesible, de disponibilidad local inmediata (Tabla 2).

Por otra parte, la presencia de metacuarcitas dentro de la zona ha sido también registrada por Turner (1973). Sin embargo, de acuerdo a la información que ofrece este autor, se trataría de metacuarcitas micáceas de color oscuro. Este tipo de cuarcitas serían comunes en la zona, y estarían vinculadas a los procesos metamórficos asociados a la Formación precámbrica Loma Corral (Figura 1), los cuales también dieron

origen a las rocas metamórficas foliadas (codificadas como Fi, ver más abajo). Teniendo en mente la existencia de dichos procesos geológicos, la metacuarcita de color claro que aparece en el conjunto artefactual de Cardonal, también podrían localizarse hipotéticamente dentro de los afloramientos de esta formación geológica, distante unos 9-10 km del sitio Cardonal, por lo que se trataría de rocas de disponibilidad mediata cercana (Tabla 2).

Finalmente, por falta de referencias bibliográficas a la calcedonia, ésta se mantiene como una roca de origen probablemente local, pero indiferenciada (Tabla 2).

#### Obsidianas

En el conjunto artefactual de la EI se ha identificado la presencia de las obsidias de las fuentes Ona-Las Cuevas, Cueros de Purulla y Laguna Cavi, todas ellas localizadas en la región de la Puna, más precisamente en el Dpto. de Antofagasta de la Sierra (Figura 2). La fuente más cercana dentro de ellas es la de Laguna Cavi, a 100 km aproximadamente en línea recta desde Cardonal; luego, Cueros de Purulla se encuentra a 130 km del sitio, y, finalmente, la fuente Ona-Las Cuevas se halla a 160 km aproximadamente. Considerando estas distancias, las obsidias son el único tipo de materia prima no local presente en el conjunto artefactual (Tabla 2).

## LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS EN LA MUESTRA ARTEFACTUAL

La distribución de frecuencias de ocurrencia de las diferentes categorías de materias primas en el conjunto artefactual recuperado en la cocina (EI) de Cardonal, permite comenzar a entender el aprovechamiento de los recursos líticos disponibles.

En primer lugar, como ya se ha afirmado, en el conjunto artefactual de la EI analizado (n=1617) se determinó la presencia de 16 materias primas identificadas, y vulcanitas y otras materias primas no identificadas.

En esta gran variabilidad, se observan

## ANÁLISIS CUANTITATIVO DE

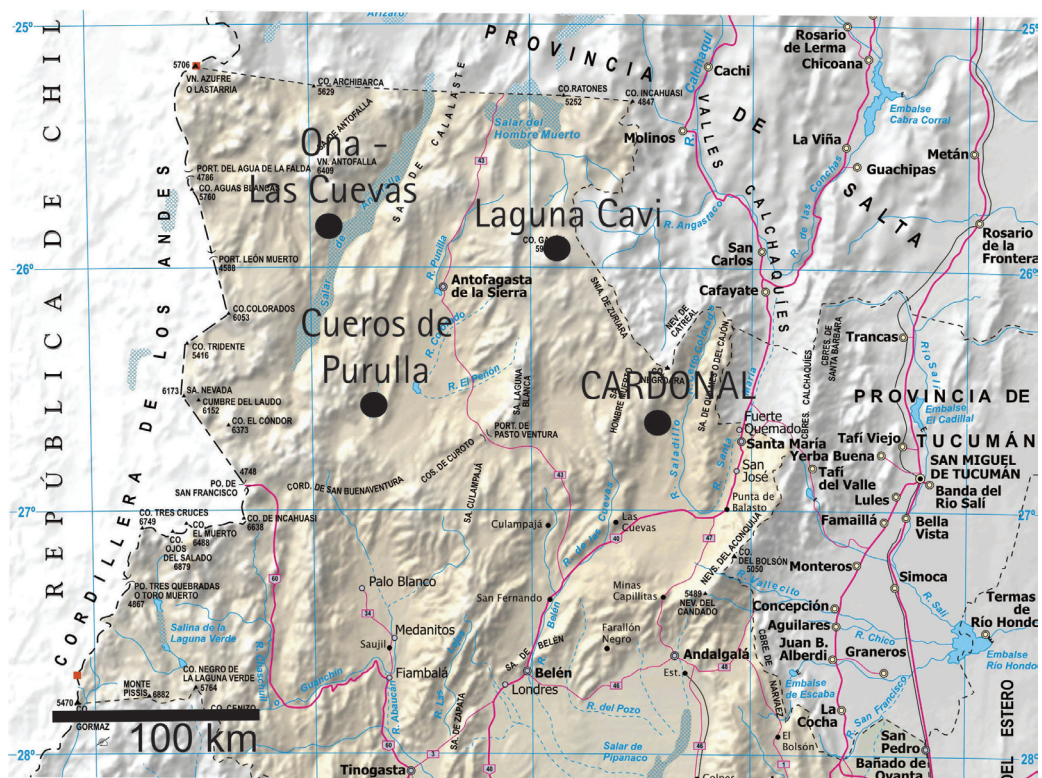


Figura 2. Localización de las fuentes de obsidiana en relación al sitio arqueológico Cardonal.

frecuencias muy diferentes de los distintos tipos de roca (Tabla 3). Al respecto, se puede señalar que las rocas locales comprenden el 97,77% del conjunto artefactual, frente al 2,10% de las no locales.

Ahora bien, tomadas en conjunto, todas las materias primas mediatas (todas las variedades de vulcanitas, metacuarcita y metamórficas foliadas) comprenden el 73,75% del total de las materias primas locales (n=1581, Tabla 3). Más aún, dentro de las materias primas mediatas, predominan marcadamente aquellas rocas mediatas lejanas (entre 10 y 25 km de distancia al sitio), es decir, los basaltos (variedades Bs1 y Bs2). Esta predominancia está sostenida, en realidad, por la fuerte representación cuantitativa del Basalto Bs1. De hecho, esta

materia prima comprende más de la mitad (59,25%) de la muestra artefactual completa (n=1617) y el 82,16% de todas las materias primas mediatas (n=1166) (Tabla 3).

El segundo tipo de materia prima más utilizada en la muestra artefactual analizada es el cuarzo (n=337, 20,84%), la única materia prima disponible de forma inmediata en Cardonal.

Tres variedades de rocas volcánicas (basalto Bs2, andesitas AnS y An2) y otras no diferenciadas (VcN) son las materias primas que continúan por frecuencia de representación, aunque ninguna supera el 5% del conjunto. Asimismo, la metacuarcita, también de probable disponibilidad local, apenas supera el 2% del conjunto (Tabla 3).

Categorías	Materias primas	Materias primas	n	%	n categoría	% categoría	
Locales	Inmediatas	Cuarzo	337	20,84%	337	20,84%	
	Mediatas cercanas	Andesitas	An1	8	0,49%	132	8,16%
			An2	37	2,29%		
			AnS	41	2,54%		
			AnC	2	0,12%		
		Metacuarcita	36	2,23%			
		Toba dacítica	2	0,12%			
	Metamórficas foliadas	6	0,37%				
	Mediatas lejanas	Basaltos	Bs1	958	59,25%	1034	63,95%
			Bs2	76	4,70%		
	Locales no diferenciadas	Vulcanitas	VcP	23	1,42%	78	4,82%
			VcN	53	3,28%		
VcF			1	0,06%			
Calcedonia		1	0,06%				
No locales	Obsidianas	Ob1	27	1,67	34	2,10%	
		OB2b	3	0,19%			
		Ob4	4	0,25%			
No diferenciadas	MPs no determinadas		2	0,12%	2	0,12%	
TOTALES			1617	100%	1617	100%	

Tabla 3: Frecuencias de representación de las distintas materias primas en la muestra artefactual analizada (n=1617).

La toba dacítica, las vulcanitas VcP y VcF, las andesitas AnI y AnC, y la calcedonia, son las materias primas de disponibilidad local menos representadas entre los materiales líticos tallados de la cocina de Cardonal comprendiendo en conjunto sólo el 2,3% de la muestra (Tabla 3).

En cuanto a las materias primas no locales, las tres variedades de obsidiasas comprenden en total el 2,1% del conjunto artefactual analizado (Tabla 3). Si bien esta representatividad es escasa en el conjunto global, su proporción se asemeja a las de algunas materias primas locales.

Ahora bien, tomadas separadamente, las variedades de obsidiana registradas se presentan en diferentes proporciones. La obsidiana de la fuente Ona-Las Cuevas es la más representada (n=27: 1,67% del conjunto artefactual), como suele suceder en otros sitios del NOA para estos momentos (Escola 2003; Escola *et al.* 2009; Yacobaccio *et al.* 2004; Lazzari 2010). Le sigue en proporción la obsidiana de Laguna Cavi (n=4: 0,25%) y, finalmente, la obsidiana de Cueros de Purulla (n=3: 0,19%) (Tabla 3).

## COMENTARIOS FINALES

En primer lugar, los resultados obtenidos de los análisis macroscópicos permitieron registrar la existencia de una gran diversidad de materias primas líticas, y definir grupos generales de rocas (vulcanitas no vítreas, cuarzo, obsidiasas, rocas metamórficas foliadas, calcedonia, toba dacítica, y roca cuarcítica) y posibles variedades dentro de ellas.

Los resultados de los análisis microscópicos permitieron corroborar algunas de las agrupaciones realizadas, ajustar la determinación de tipos y variedades de materias primas dentro las vulcanitas no vítreas, establecer la identidad metamórfica foliada de una de las muestras (muestra II), unir algunas de las agrupaciones realizadas en la instancia anterior, y definir el

origen metamórfico de la roca cuarcítica no determinada.

La evaluación de los datos obtenidos en ambas instancias se reflejó en la construcción de una litoteca de referencia para el sitio Cardonal. El análisis de la carta geológica de la zona nos habilitó a realizar una serie de inferencias acerca de las potenciales localizaciones de fuentes de las distintas variedades de materias primas identificadas, lo que permitió, a su vez, una primera categorización de las mismas, en función de las distancias de los afloramientos de rocas al sitio arqueológico.

En base a todos estos datos, podemos decir, preliminarmente, que los habitantes de Cardonal hicieron uso de una amplia variedad de recursos líticos, aunque una gran parte de las prácticas de producción lítica se concentró en una materia prima: el basalto BsI.

Con respecto a la variedad de materias primas, cuyas fuentes de aprovisionamiento podrían estar localizadas en diferentes direcciones y a distancias diversas desde el sitio, puede establecerse una diferencia mayor entre ellas, en base al eje *locales/ no locales*. Estas categorías están separadas arbitrariamente por el límite de los 25 km (Hocsman 2007), aunque las materias primas no locales halladas en Cardonal (obsidiasas) provienen de distancias mayores a los 100 km. Esta distinción comprende no sólo aspectos relacionados con las distancias y, por ende, con los posibles costos de aprovisionamiento de las diferentes categorías de materias primas, sino que además debió haber implicado diferencias en las prácticas de aprovisionamiento de cada una de ellas.

En cuanto a las materias primas locales, se considera, en primer lugar, el caso del cuarzo, que es la única materia prima de disponibilidad inmediata, a metros de la casa de Cardonal. Con seguridad, el cuarzo involucraba un aprovisionamiento de tipo directo (Meltzer

1989) y constituía un recurso accesible en todo momento para los habitantes de Cardonal, aunque se trata de una materia prima de mala calidad para la talla, ya que sus propiedades físico-mecánicas generan lascas muy espesas y con bisel abrupto, frecuentes charnelas y talones muy anchos, difíciles de rebajar (Prous Pourier 2004; Baqueiro Vidal 2006; Fábregas Valcarce y Rodríguez Rellán 2008; Moreno y Sentinelli 2013). A pesar de esta característica, el cuarzo fue la segunda materia prima lítica, en cuanto a representatividad, utilizada en la cocina de la casa. En base a esta situación, se plantea la posibilidad de que su elección se deba a su inmediata disponibilidad, por lo cual se esperaría que futuros análisis tecnológicos den cuenta de un aprovechamiento de tipo no económico de esta materia prima. Por otra parte, el cuarzo es un mineral muy duro, que tiene la ventaja de que, cuando se logran buenos filos, éstos suelen ofrecer una buena durabilidad (Moreno y Sentinelli 2013). De ser éste el caso, el análisis tecnológico de los instrumentos debería dar cuenta de cierta selección o tendencia en el uso de esta materia prima para la confección de grupos tipológicos particulares que aprovechen esta característica del material. En futuros análisis tecnológicos buscaremos esclarecer si se trata de alguna de estas dos posibilidades.

Por otra parte, se ha podido determinar, en la cocina de Cardonal, la presencia de materias primas de disponibilidad local mediata, es decir, cuyas probables fuentes se localizan en un radio de 2 km a 25 km desde el sitio. La información geológica localiza tentativamente estas materias primas en distintos afloramientos de la región, en diversas direcciones y a diferentes distancias. El aprovechamiento de una amplia variedad de recursos líticos puede estar en sintonía con la existencia de una movilidad también amplia, relacionada con las actividades de subsistencia, en particular, la caza y el pastoreo, las cuales habrían aportado de manera significativa a la dieta de los habitantes de Cardonal (Izeta 2007). Estas prácticas de subsistencia implican una

dinámica de movilidad extensa, que involucra un uso particular del espacio, a través del recorrido de diferentes áreas del territorio local, organizado en relación con la etología de las presas y con las características del paisaje natural y de los tiempos naturales (Olivera 1991; Escola 2000, 2003), como así también del paisaje construido y las temporalidades construidas en esas mismas prácticas de apropiación de la naturaleza (Moreno 2010). Así, los habitantes de Cardonal pudieron haberse aprovisionado de las materias primas líticas localizadas en un radio de 25 km de manera directa, como prácticas de aprovisionamiento conjuntas a o incluidas en las prácticas de apropiación de la naturaleza, lo que algunos autores denominan 'estrategia de aprovisionamiento *embedded*' (Binford 1979).

El grupo de las materias primas disponibles dentro de un radio de 10 km desde Cardonal (locales mediatas cercanas) –metacuarcita, andesitas y toba dacítica– y de las rocas locales no diferenciadas –vulcanitas VcF y VcP y no identificadas (VcN), y calcedonia– son, en promedio, materias primas de buena calidad (y muy buena en el caso de la andesita AnC, la vulcanita VcF y la metacuarcita). De ellas se han recuperado desechos de talla en cantidades variables para cada una, y sólo unos pocos instrumentos de algunas de ellas: andesita AnI, metacuarcita y toba dacítica.

La metacuarcita, las andesitas An2 y AnS, la vulcanita VcP y las vulcanitas no identificadas (VcN) llaman la atención dentro de las materias primas locales, por sus índices de representación entre los desechos de talla (escasos, pero mayores a las demás rocas locales mediatas cercanas) frente a su ausencia o escasez (esta última en el caso de la metacuarcita) entre los instrumentos. Es factible que las materias primas locales mediatas cercanas y locales no diferenciadas hayan sido utilizadas sólo ocasionalmente, de forma complementaria a las materias primas predominantes.

Ahora bien, estas materias primas de disponibilidad mediata cercana han sido muy poco utilizadas cuando se las compara cuantitativamente con las materias primas locales mediatas lejanas. Se ha podido observar que los basaltos –las únicas rocas locales ubicadas más allá de los 10 km– comprenden más de cuatro quintos del conjunto de las materias primas locales. Como ya se ha dicho, esta superioridad es sostenida individualmente por el marcado predominio del basalto Bs1 entre los desechos y los instrumentos, mientras que el basalto de la variedad Bs2 presenta entre los desechos cantidades mucho menores, similares a algunas materias primas locales cercanas, y no ha sido hallado entre los instrumentos.

En base a esta situación, es dable pensar que haya existido una valoración diferente del basalto Bs1 respecto a los demás tipos de rocas utilizadas. Además, su predominancia dentro del conjunto estaría dando cuenta de un acceso no restringido o poco restringido a los recursos líticos obtenibles dentro de radios de hasta 25 km de Cardonal, probablemente con la posibilidad de un aprovisionamiento directo de recursos localizados a más de 10 km. Es probable que dicha valoración se sustente en el hecho de ser una materia prima de buena calidad para la talla, y de durabilidad prolongada de los filos, hipótesis que será puesta a prueba en futuros trabajos.

Por otra parte, las únicas materias primas no locales registradas en la EI de Cardonal son las obsidias, las que, en conjunto, tienen una representación pequeña, aunque similar a las de algunas materias primas locales –lo que estaría marcando una relativa importancia de la utilización de esta materia prima de disponibilidad no local. Es interesante el hecho de que en la cocina de Cardonal, la representación de las obsidias entre los instrumentos, aunque escasa, es casi el triple de la que presentan entre los desechos de talla, lo que puede estar respondiendo a la necesidad

de explotar al máximo esta materia prima no local, escasa y de muy buena calidad.

Ahora bien, con respecto al aprovisionamiento de las obsidias, cabe recordar que las fuentes de las tres variedades registradas en Cardonal (Ona-Las Cuevas, Laguna Cavi y Cueros de Purulla) se ubican en diferentes sectores de la Puna catamarqueña, en todos los casos a más de 100 km del sitio. Teniendo en cuenta estas distancias y la baja representación de la obsidiana en el conjunto artefactual de la cocina analizado y en el resto de la casa (Cattáneo y Oliva 2008; Videla 2011), consideramos probable que el acceso a la obsidiana haya tenido lugar a través de prácticas de aprovisionamiento indirecto, tomando parte dentro de prácticas de interacción e intercambio que fueron sin duda importantes y recurrentes entre los habitantes de Cardonal y otros grupos sociales que participaban en varias redes y esferas de interacción (Lazzari 2010; Scattolin *et al.* 2007, 2009a, 2009b; Lazzari *et al.* 2009). Cabe recordar, a partir de estudios previos, que las conexiones entre lugares y personas implicadas en estas prácticas de interacción involucraban no sólo materias primas líticas, sino también la circulación de otros elementos materiales y simbólicos entre comunidades a lo largo de todo el espectro de microambientes en la macro-región: los sitios arqueológicos de Laguna Blanca, Tebenquiche, valles Calchaquíes, Tafí, La Candelaria, entre otros, formaron parte de este conjunto material e iconográfico compartido (Lazzari *et al.* 2009; Lazzari 2010).

Como suele suceder en otros sitios del NOA para estos momentos, la obsidiana de la fuente Ona-Las Cuevas es la más representada en Cardonal (Yacobaccio *et al.* 2002, 2004; Escola 2003; Escola *et al.* 2009; Lazzari *et al.* 2009; Lazzari 2010). De acuerdo con algunos autores (Escola 2003; Yacobaccio *et al.* 2002, 2004; Escola *et al.* 2009; Lazzari *et al.* 2009) la circulación de esta variedad de obsidiana ha tenido, para el área sur del NOA, una dinámica diferente a



las de otras variedades, implicando una mayor continuidad en la circulación y una mayor cantidad de material en circulación, mientras que la circulación de fuentes menores (como Laguna Cavi y Cueros de Purulla) involucraban dinámicas intermitentes y transversales a la amplia esfera de Ona-Las Cuevas.

En resumen, las materias primas líticas utilizadas en la cocina de Cardonal remiten a lugares y personas ubicados a diversas distancias de ella (Scattolin *et al.* 2007, 2009a). La utilización de materias primas inmediatas y mediatas habla de prácticas de apropiación de un paisaje local amplio, en el cual el acceso a los recursos líticos, aún aquellos probablemente más lejanos, se habría dado dentro de un marco de relaciones sociales con otras comunidades locales que permitieran un aprovisionamiento de tipo directo y poco restringido.

Por su parte, la presencia de materias primas no locales habla de la existencia de interacciones sociales a una escala macroregional, y conectan a la casa de Cardonal con paisajes y personas distantes, implicadas en redes de interacción que pudieron haber incluido otros objetos, como así también conocimientos y recursos estilísticos y técnicos.

Futuros datos de análisis tecnológicos buscarán ampliar y profundizar las visiones preliminares vertidas en este trabajo, ya que queda el interrogante de si las distintas materias primas fueron objeto de valoraciones dispares, en relación con las categorías de disponibilidad, lo que podría haber llevado a que las diferentes rocas tomen parte en prácticas de producción lítica diferentes.

## NOTAS

1. La elección de una muestra del conjunto artefactual lítico de la Estructura 1 de Cardonal estuvo condicionada, en primer lugar, por las diferencias en la organización de las excavaciones de la estructura,

que fueron llevadas adelante por dos equipos diferentes, en distintos momentos, y, en segundo lugar, por la identificación de un piso de ocupación que comprendió varios niveles de excavación. Las unidades de muestreo se definieron en base a las unidades de excavación, y dentro de las unidades seleccionadas se analizó la totalidad de los especímenes líticos tallados. En la mitad Oeste (excavada por cuadrantes, en el año 2004), se seleccionaron todas las unidades de excavación de los niveles comprendidos en el piso de ocupación (n=10 unidades). En la mitad Este (excavada por cuadrículas de 1mx1m, en 2008), en consideración de la enorme cantidad de materiales líticos recuperados, se consideró necesario realizar un muestreo sistemático dirigido dentro de las unidades de excavación de esa mitad comprendidas en el piso de ocupación (se seleccionaron 13 unidades). De esta forma, la muestra quedó compuesta por 23 unidades de excavación, que comprendieron un total de 1617 especímenes líticos.

2. El criterio utilizado para diferenciar entre basalto y andesita a nivel microscópico es la ausencia de anfíbol junto con la abundancia de piroxenos en el primero.

3. En relación con esto, cabe destacar que no se registraron en la muestra artefactual desechos ni núcleos de este tipo de rocas, mientras que sí se han registrado algunos instrumentos de esta materia prima, uno de ellos tallado (Sentinelli 2012).

## AGRADECIMIENTOS

Parte de este trabajo fue presentado en el IV Congreso Nacional de Arqueometría Argentina, en el año 2011. A la Lic. M. Cristina Scattolin, le agradecemos por el préstamo de los materiales analizados. A la Dra. Patricia S. Escola, las sugerencias y la bibliografía. A la Dra. Alejandra M. Elías y a un evaluador anónimo, agradecemos no sólo el aporte de comentarios y sugerencias valiosísimas, sino también la delicadeza de realizar observaciones y correcciones de estilo y bibliográficas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aschero, C., P. S. Escola, S. Hocsman y J. Martínez  
2002-2004. Recursos líticos en la escala microrregional Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. *Arqueología* 12:9-36.
- Baqueiro Vidal, S.  
2006. La producción lítica del yacimiento neolítico de O Regueiriño (Moaña, Pontevedra). *Cuadernos De Estudios Gallegos* 119:55-85.
- Binford, L. R.  
1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35:255-273.
- Cattáneo, G. R. y A. Oliva Bustamante  
2008. *Informe de análisis de desechos de talla: Sitio cardonal. Núcleo 1. Estructura 2. Campaña 2004*. Informe inédito.
- Escola, P.S.  
2000. *Tecnología lítica y sociedades agro-pastoriles tempranas*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, UBA. Buenos Aires.
- Escola, P.S.  
2003. Disponibilidad de recursos líticos y fuentes de aprovisionamiento en un sector de la Puna Meridional. *Mundo de Antes* 3:65-84
- Escola, P.S.  
2004. Variabilidad en la explotación y distribución de obsidias en la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 28:9-24.
- Escola, P.S.  
2007. Obsidias en contexto: tráfico de bienes, lazos sociales y algo más. En *Sociedades Precolombinas Surandinas. Temporalidad, Interacción y Dinámica Cultural del NOA en el Ámbito de los Andes Centro-Sur*, V. Williams, B. Ventura, A. Callegari y H. Yacobaccio (eds.), pp. 73-87. Buenos Aires, Argentina.
- Escola, P. S., A. Nasti, J. Reales y D. Olivera  
1992-1993. Prospecciones arqueológicas en las quebradas de la margen occidental del Salar de Antofalla, Catamarca (Puna Meridional Argentina): resultados preliminares. *Cuadernos* 14:171-190. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Secretaría de Cultura de la Nación. Buenos Aires.
- Escola, P., M. Glascock, M.A. Korstanje y N. Sentinelli  
2009. Laguna Cavi y El Médano: obsidias en circulación caravanera. En *Arqueometría Latinoamericana: Segundo Congreso Argentino y Primero Latinoamericano* (Tomo I), editado por O. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas, pp. 103-108. Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Buenos Aires, Argentina.
- Fábregas Valcarce R. y C. Rodríguez Rellán  
2008. Gestión del cuarzo y la pizarra en el Calcolítico peninsular: el "santuario" de el Pedroso (Trabazos de Aliste, Zamora). *Trabajos de Prehistoria* 65 (1):125-142.
- Gero, J.M.  
2004. Informe de las excavaciones en Cardonal, Valle del Cajón. MS
- Heinrich, E.W.  
1960. *Petrografía microscópica*. Ediciones Omega, Barcelona.
- Hocsman, S.  
2007. Aportes del sitio Peñas Chicas 1.3 a la arqueología de fines del Holoceno Medio de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). *Cazadores-Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 2:167-189.
- Izeta, A. D.  
2007. Zooarqueología del sur de los Valles Calchaquies (Provincias de Catamarca y Tucumán, República Argentina). *British Archaeological Reports, International Series* 1612, Oxford.
- Lazzari, M.  
2010. Landscapes of Circulation in NW Argentina: The Workings of Obsidian and Ceramics during the First Millennium A.D. En *Social Archaeologies of Trade and Exchange. Exploring relationships among places, people and things*, editado por A. Agbe-Davis y A. Bauer. Left Coast Press, California.
- Lazzari, M., L. Pereyra Domingorena, M. C. Scattolin, L. Cecil, M. D. Glascock y R. J. 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
- Meltzer, D. J.  
1989. Was stone exchanged among eastern north american paleoindians? En *Eastern Paleoindian Lithic Resource Use*, editado por C. J. Ellis, pp. 11-39. Westview Press. Boulder.
- Moreno, E.A.  
2010. *Arqueología de la caza de vicuñas en el área del Salar de Antofalla, Puna de Atacama. Una aproximación desde la arqueología del paisaje*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Moreno, E.A. y N. Sentinelli  
2013. Tecnología lítica en las tierras altas de Ancasti.

- Cuadernos. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy. En prensa.
- Olivera, D. E.  
1991. *Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agra-alfarero temprano) de la Puna Meridional Argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Pcia. de Catamarca, R.A.)*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata.
- Prous Poirier, A. P.  
2004. Apuntes para el análisis de industrias líticas. *Serie Monografías de Patrimonio Cultural*. España.
- Scattolin, M. C.  
2007. Santa María antes del año mil. Fechas y materiales para una historia cultural. En *Sociedades precolombinas surandinas*. Editado por V. Williams, B. Ventura, A. Callegari y H. Ycobaccio, pp. 203-219. Artes Gráficas Buschi, Buenos Aires.
- Scattolin M. C., M. F. Bugliani, L. Cortés, M. Calo, L. Pereyra Domingorena y A. Izeta  
2009b. Pequeños mundos: hábitat, maneras de hacer y afinidades en aldeas del valle del Cajón, Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*:251- 274.
- Scattolin, M. C., L. Cortés, M. F. Bugliani, C. M. Calo, L. Pereyra Domingorena, A. D. Izeta y M. Lazzari  
2009a. Built landscapes of everyday life: a house in an early agricultural village of northwestern Argentina. *World Archaeology* 41 (3):396-414.
- Scattolin, M. C., L. Pereyra Domingorena, L. I. Cortés, M. F. Bugliani, C. M. Calo, A. D. Izeta y M. Lazzari  
2007. Cardonal: Una Aldea Formativa Entre Los Territorios De Valles Y Puna. *Cuadernos FHyCS-UNJu* 32:211-225. San Salvador de Jujuy.
- Sentinelli, N.  
2012. *Tecnología lítica en una 'cocina' del Valle del Cajón (Dpto Santa María, Pcia. de Catamarca)*. Una perspectiva microescalar. Tesis de licenciatura inédita. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca.
- Teruggi, M.  
1980. La clasificación de las rocas ígneas. Según la IUGS. Colección de Ciencias de la Tierra, *Estudios* 1:1-34. Ediciones Científicas Librart.
- Turner, J. C.  
1973. *Descripción de la Hoja 11 d, Laguna Blanca. Provincia de Catamarca. Carta Económico-Geológica de la República Argentina. Escala 1:200.000*. Ministerio de Industria y Minería. Subsecretaría de Minería. Servicio Nacional Minero Geológico. Buenos Aires.
- Videla, M. V.  
2011. Distribución y consumo de materiales líticos tallados en una vivienda del Período Formativo del Valle del Cajón, Catamarca. En: *Arqueogasta. Estudiando el pasado... repensando el futuro*, compilado por A. D. Calisaya, V. Erramouspe y V. B. Martín Silva, pp. 82-84. Tucumán.
- Yacobaccio, H., P. Escola, M. Lazzari y F. Pereyra  
2002. Long distance obsidian traffic in NW Argentina. En: *Geochemical Evidence for Long Distance Exchange*. Editado por M. Glascock, pp. 167-203. Greenwood.
- Yacobaccio, H., P. Escola, F. Pereyra, M. Lazzari y M. Glascock  
2004. Quest for ancient routes: obsidian research sourcing in Northwestern Argentina. *Journal of Archaeological Science* 31:193-204
- <sup>1</sup>Natalia Sentinelli es Licenciada en Arqueología por la Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Catamarca. Actualmente es becaria doctoral de CONICET y su tema de investigación es la organización de la tecnología lítica en asentamientos formativos de la puna.
- <sup>2</sup>Gustavo Toselli es Doctor en Ciencias Geológicas por la Universidad Nacional de Catamarca y profesor de la Cátedra Petrología en la Facultad de Tecnología y Cs. Aplicadas. Actualmente forma parte del Proyecto SeCyT-UNCa sobre el estudio del basamento cristalino de sierras pampeanas en el noroeste argentino.