

# Rocas para moler: análisis de procedencia de materias primas líticas para artefactos de molienda (área Interserrana Bonaerense)

Alejandra B. Matarrese y Daniel G. Poiré

Recibido 17 de Junio 2008. Aceptado 17 de Octubre 2008

## RESUMEN

Los artefactos de molienda representan frecuentemente grandes volúmenes de roca transportados a los sitios arqueológicos del área Interserrana Bonaerense. En el contexto de los recientes estudios sistemáticos en relación a estos artefactos, en este trabajo se presentan los resultados de los análisis macroscópicos, de cortes delgados y de difracción de rayos X de una muestra de instrumentos confeccionados sobre materias primas sedimentarias y metamórficas. De manera complementaria, se consideran características de las formas-base y los pesos de parte de los artefactos estudiados. Los datos obtenidos se discuten respecto a la procedencia y estrategias de explotación de estos recursos líticos utilizados para los artefactos de molienda. Se identificó en los conjuntos estudiados el uso de rocas disponibles en afloramientos de los sistemas serranos pampeanos de Tandilia y Ventania e interserranos. El traslado de estas materias primas líticas a los contextos bajo estudio implicaron diferentes esfuerzos de aprovisionamiento (locales, de media y de larga distancia). Las características petrográficas de las rocas seleccionadas para la producción de los artefactos de molienda se relacionan principalmente con una alta capacidad abrasiva. En algunos casos, se habrían aprovechado formas-base naturales aptas para ser usadas sin modificaciones previas. Estos datos comprenden un primer acercamiento a la gestión de recursos líticos para la manufactura y/o uso de artefactos de molienda por parte de grupos cazadores-recolectores prehispanicos pampeanos durante el Holoceno tardío.

**Palabras clave:** Cazadores-recolectores; Área Interserrana Bonaerense; Artefactos de molienda; Materias primas líticas.

## ABSTRACT

ROCKS FOR GRINDING: LITHIC RAW MATERIAL PROVENIENCE STUDIES OF GRINDING TECHNOLOGY, INTERSERRANA AREA OF BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA. Grinding tools frequently comprise great volumes of rocks transported to the archaeological sites of the Interserrana area of Buenos Aires Province. The results from thin section and X-ray diffraction analyses of a sample of grinding artifacts manufactured from sedimentary and metamorphic raw material are presented in this paper in the context of recent systematic studies in relation to these tools. In addition, characteristics of blanks and weights of part of the sample studied are considered. These data are discussed in relation to provenience and exploitation strategies of the lithic raw material used for grinding tools. The use of rocks available on the Pampean ranges of Tandilia and Ventania and minor outcrops in the Interserrana area were identified for the studied assemblages. The transport of these raw materials implied different procurements efforts (of local, middle and long distance). The rocks selected for the production of grinding tools had the petrographic characteristic of a high abrasive capacity. In some cases,

---

Alejandra B. Matarrese. CONICET, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n (1900), La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: amatarrese@fcnym.unlp.edu.ar

Daniel G. Poiré. CONICET, Centro de Investigaciones Geológicas, Universidad Nacional de La Plata, Calle I N° 664 (1900), La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: poire@cig.museo.unlp.edu.ar

natural blanks have been selected for use without any previous modification. These data comprise a preliminary approach to the management of lithic resources for the manufacture and/or use of grinding tools by prehispanic Pampean hunter-gatherers during the Late Holocene.

**Keywords:** Hunter-gatherers; Interserrana Bonaerense Area; Grinding tools; Lithic raw materials.

## INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de las investigaciones arqueológicas en la región pampeana, los instrumentos de molienda -junto con otros "artefactos pulidos" y la alfarería- eran considerados como materiales diagnósticos para la definición de categorías, períodos o etapas industriales (e.g., Ameghino 1880; Austral 1965, 1971). Adoptando esquemas clasificatorios desarrollados en la prehistoria europea, el hallazgo de estos elementos en los conjuntos arqueológicos pampeanos fue entendido como "influencias neolitizantes" sobre los grupos humanos preexistentes en momentos tardíos del desarrollo cultural del área (Bórmida *s.f.*). A partir de 1980, los artefactos de molienda han sido analizados y discutidos en relación con aspectos generales como la subsistencia, los sistemas de asentamiento, la funcionalidad de los sitios, los procedimientos de manufactura, la movilidad y las estrategias de aprovisionamiento y transporte de rocas (Ávila 2004; Ávila y Catella 2005; Babot *et al.* 2007; Bonomo 2004; Bonomo y Matarrese 2006; Crivelli Montero *et al.* 1997; Matarrese 2007; Martínez 1999; Ormazábal 1999; Politis 1984; Tapia y Charlin 2004; Zucol y Bonomo 2008, entre otros). En el marco de los estudios sobre organización de la tecnología lítica (Andrefsky 1998; Nelson 1991), en el presente trabajo se profundiza de manera particular sobre los dos últimos aspectos.

El aprovisionamiento de materias primas forma parte de las primeras etapas de la producción de los artefactos líticos, lo que nos permite abordar aspectos relacionados con la gestión del ambiente y sus recursos por parte de los grupos prehispánicos, entre otros (De Beaune 2000). En este contexto, a partir de los análisis de procedencia de materias primas líticas utilizadas en la confección de artefactos arqueológicos particulares es posible establecer relaciones entre las fuentes de origen de las rocas utilizadas en el pasado y los sitios arqueológicos, así como evaluar su disponibilidad y accesibilidad local (Andresky 1998; Ericson 1984). Para acceder a esta información es requisito indispensable caracterizar petrológicamente los artefactos líticos bajo estudio.

En este marco, varios investigadores (Barros y Messineo 2004; Bayón *et al.* 1999, 2006; Bayón y Flegenheimer 2004; Bonomo 2005; Paulides 2007, entre otros) han realizado en los últimos tiempos estudios de procedencia de materias primas líticas de los contextos arqueológicos pampeanos con el objetivo de discutir aspectos relativos tanto a la distribución y disponibilidad de las rocas, como a sus modos de obtención y la explotación de las canteras en relación con la movilidad de las poblaciones prehispánicas del área. Sin embargo, con algunas excepciones (Ávila 2004; Ávila y Catella 2005; Bonomo y Matarrese 2006; Ormazábal 1994, 1999; Vecchi 2007), estos abordajes se han focalizado en los recursos líticos utilizados para los artefactos tallados, dejando de lado los artefactos de molienda. Estos materiales, junto con parte de los núcleos, frecuentemente representan las mayores proporciones del volumen de roca transportado a los sitios arqueológicos de la región. En este contexto, se seleccionó una muestra de artefactos de molienda con el objetivo de identificar las características mineralógicas y estructurales de las rocas empleadas por las comunidades prehispánicas. Una descripción detallada de este tipo es fundamental para la determinación de los parámetros físicos que condicionan el comportamiento material y de las estrategias de abastecimiento y explotación de los recursos líticos (De Beaune 2000; Risch 2002).

En este trabajo se presentan los resultados de los análisis petrológicos macroscópicos, de cortes delgados y de difracción de rayos X desarrollados sobre una muestra de artefactos de molienda del área Interserrana Bonaerense. De manera complementaria, se consideran datos de las formas-base y los pesos de parte de los instrumentos para inferir otros aspectos de las materias primas líticas empleadas en su producción. A partir del análisis de la bibliografía geológica, se discuten los datos obtenidos en relación con la procedencia de los recursos líticos utilizados en la tecnología de molienda y con las estrategias de explotación de diferentes rocas sedimentarias y metamórficas, como un primer acercamiento a los modos de aprovisionamiento de recursos líticos para la manufactura de artefactos de molienda por parte de los grupos prehispánicos pampeanos.

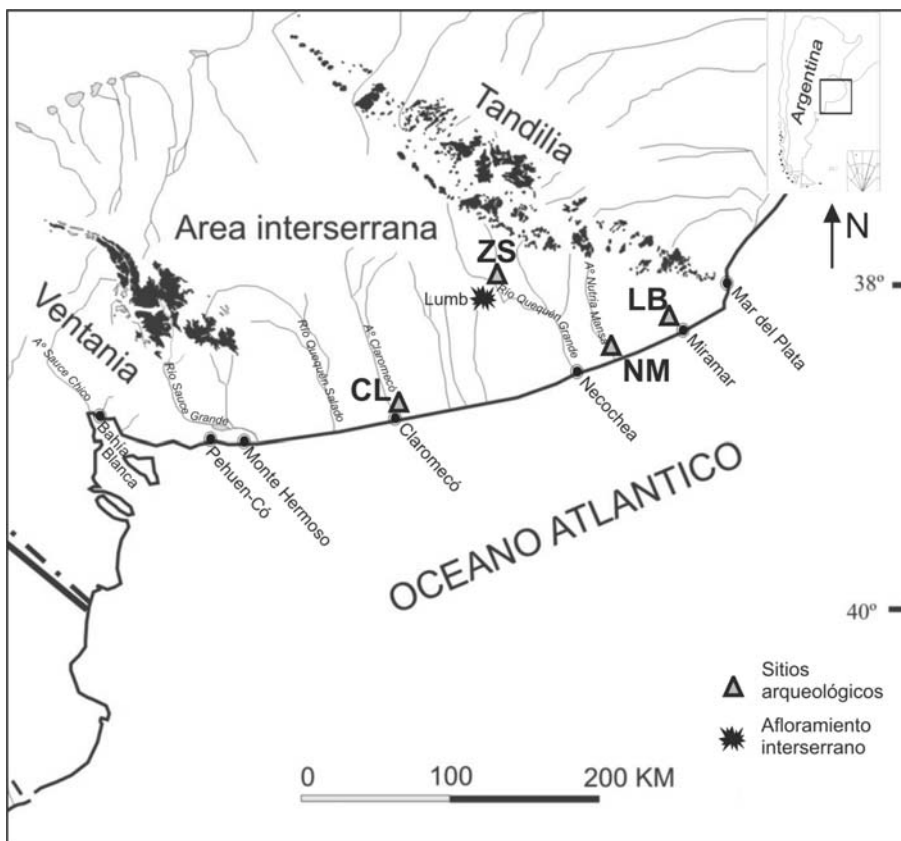
Los conjuntos analizados provienen de sitios ubicados en distintos sectores del área Interserrana Bonaerense, a saber: de las localidades arqueológicas Nutria Mansa (partidos de General Alvarado y Lobería) y laguna La Ballenera (partido de General Alvarado), en las llanuras adyacentes al litoral marítimo bonaerense; de la localidad Claromecó (partido de Tres Arroyos), en la zona transicional entre la cadena de médanos costeros y la llanura; y de la localidad Zanjón Seco (partido de Necochea) en las llanuras interiores del área (Figura 1). De esta manera, los contextos arqueológicos bajo estudio se encuentran, en términos generales, a varias decenas de kilómetros de los principales afloramientos rocosos.

Es importante destacar también que los estudios que se presentan en este trabajo forman parte de una investigación más general que involucra el análisis de artefactos líticos manufacturados por picado y/o abrasión y de los modificados por uso, producidos por grupos cazadores-recolectores que ocuparon el área Interserrana Bonaerense durante el Pleistoceno final-Holoceno. Entre los artefactos se incluyen, además de los instrumentos de molienda, una amplia variedad de tipos como bolas de boleadora, percutores, yunques, sobadores, pulidores; entre los ecofactos, también

abarca el estudio de pigmentos minerales. El objetivo general de este proyecto comprende la formulación de un modelo de producción, uso y descarte de estos artefactos para el área, que involucre las estrategias de aprovisionamiento de materias primas líticas, las distintas técnicas de manufactura, modos de acción sobre la materia y el paso al registro arqueológico. Los datos que aquí se presentan complementan los estudios en desarrollo de las colecciones de las localidades arqueológicas Arroyo Seco (partido de Tres Arroyos) y Calera (partido de Olavarría), así como de colecciones de aficionados y de museos regionales del área de estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección se presenta información de base de los contextos arqueológicos analizados. Asimismo, se expone la metodología utilizada en el análisis de materias primas de los conjuntos de molienda, tanto para la caracterización petrológica a escala macroscópica, como para la determinación mineralógico-petrográfica a través de Difractometría de Rayos X y de cortes delgados.



**Figura 1.** Mapa con la ubicación de los sitios arqueológicos analizados. Referencias: CL= Loc. Claromecó; ZS= Loc. Zanjón Seco; NM= Loc. Nutria Mansa; LB= Laguna La Ballenera.

### Los contextos arqueológicos bajo estudio

La localidad arqueológica Nutria Mansa (NM) se compone de dos sitios en superficie -NM1sup y NM2sup- y uno en posición estratigráfica -NM1-, ubicados sobre las márgenes del arroyo homónimo y a 3,5 km de la costa atlántica bonaerense (Bonomo 2004; Figura 1). En NM1sup y NM2sup se recuperaron artefactos líticos, tiestos de alfarería, rodados costeros sin modificación antrópica, fragmentos de pigmento mineral, moluscos marinos y restos óseos indeterminados. Aficionados

locales también han recolectado en los alrededores de estos sitios núcleos, artefactos de molienda, bolas de boleadora y yunques (Bonomo 2004). A partir del análisis de estos restos se propuso que en ambos sitios se manufacturaron instrumentos tallados y se descartaron, producto de múltiples actividades, una gran variabilidad de tecnofacturas como alfarería y artefactos de molienda. Si bien la alteración de las actividades agrícolas de los sedimentos que contenían a los materiales combinó diferentes eventos distanciados en el tiempo, la presencia de cerámica permite proponer que al menos parte de las ocupaciones representadas en estos conjuntos pudieron corresponder al Holoceno tardío (Bonomo 2005).

En NM1 se reconocieron dos unidades arqueológicas, de las cuales, sólo interesa para este estudio el Componente Inferior. En el mismo se recuperaron numerosos especímenes óseos y artefactos líticos, así como ecofactos (entre ellos, pigmentos minerales) y restos de carbón (Bonomo y Matarrese 2006). NM1 es un sitio de actividades múltiples, cuyas dataciones radiocarbónicas por AMS sobre material dentario de guanaco  $-2705 \pm 66$  (AA55114),  $3080 \pm 110$  (AA55115),  $2920 \pm 110$  (AA55116) años AP (Bonomo 2004)-, permiten asignar las ocupaciones de este componente al Holoceno tardío. El instrumental de molienda proveniente de la localidad arqueológica NM (N= 86) comprende 7 piezas recuperadas en el Componente Inferior de NM1 y 79 recolectadas en posición superficial -NM1sup y NM2sup-.

En la transición entre los médanos litorales y la llanura adyacente a la costa, sobre la margen izquierda del arroyo Claromecó (CL) y a unos 3 km de la misma, se detectó el sitio en estratigrafía CL1 (Figura 1). En él se hallaron numerosos artefactos líticos, especímenes óseos, fragmentos cerámicos, moluscos marinos y rodados sin modificación antrópica trasladados desde la costa atlántica (Bonomo 2006; Bonomo *et al.* 2008). A partir del análisis de sus materiales, se infiere que en CL1 se habrían tallado una alta proporción de rodados costeros a través de la técnica bipolar y se habría explotado, principalmente, fauna de origen continental. A los efectos de establecer la cronología de la ocupación humana, se efectuó un fechado radiocarbónico por AMS sobre un desecho óseo helicoidal que arrojó una edad de  $800 \pm 34$  años AP (AA64621) (Bonomo *et al.* 2008). Asimismo, diversos materiales han sido recuperados por aficionados locales en las cercanías del sitio, algunos de los cuales se encuentran depositados en el Museo Regional "A. Paz" de Claromecó. Los

artefactos de molienda que se analizan de esta área pertenecen casi exclusivamente a estas colecciones de superficie (N= 63), a excepción de un artefacto recuperado en posición estratigráfica en CL1.

El tercer conjunto considerado del sector costero comprende los materiales de la llanura adyacente a la laguna La Ballenera (LB), ubicada aproximadamente a 2,5 km de la costa atlántica y a unos 15 km de la localidad de Miramar (Figura 1). Estos conjuntos artefactuales fueron recuperados tanto durante las tareas de prospección en el área como por aficionados locales y están compuestos por bolas de boleadora, artefactos compuestos, rodados costeros y artefactos líticos indeterminados. Un total de 15 artefactos de molienda completan esta colección, los que son objeto del presente análisis.

Por último, la localidad Zanjón Seco (ZS) se ubica en el curso medio del río Quequén Grande, dentro de la llanura Interserrana Bonaerense (Figura 1). Se compone de cuatro sitios en posición superficial -ZS-1sup, ZS2sup, ZS3sup, ZS4sup - y dos en posición estratigráfica -ZS1 y ZS2- (Politis 1984). El material de superficie comprende una gran cantidad de artefactos de molienda, así como numerosos instrumentos y restos de talla, bolas de boleadoras, material cerámico y pigmentos (Martínez 1999; Matarrese 2007). En los sitios ZS2 y ZS3 se han recuperado numerosos artefactos líticos, restos faunísticos y el registro más temprano de material cerámico para la región pampeana (Martínez 1999; Politis 1984; Politis *et al.* 2004). Las dataciones obtenidas a partir de material óseo en ZS2  $-2270 \pm 70$  (LP-1086),  $3070 \pm 40$  (CAMS-48493) y  $3080 \pm 40$  (CAMS-48494) años AP (véase Politis *et al.* 2004 y discusión allí planteada)- y en ZS3  $-1450 \pm 50$  años AP (LP 139) (Politis y Beukens 1991)- permiten ubicar eventos de ocupaciones iniciales y más tardíos dentro del Holoceno tardío. Respecto a las funcionalidades asignadas, ZS2 fue considerado como sitio de actividades múltiples (Martínez 1999; Politis 1984; Politis *et al.* 2004), mientras que ZS3 fue interpretado como una estructura de desechos (basurero) (Politis 1984) o como área de actividades específicas de un sitio de actividades múltiples mayor (Martínez 1999).

El análisis de los materiales de superficie y de estratigrafía de la localidad ZS permite considerarlos como parte de un mismo componente, ya que se observaron una cantidad significativa de rasgos compartidos; la diferencia entre ambos contextos radicaría en una reorganización de los materiales debido a las actividades agrícolas (Martínez 1997, 1999; Politis 1984). La

muestra de artefactos de molienda de esta localidad analizada hasta el momento comprende un total de 95 piezas (40% del total) e incluye materiales obtenidos durante las tareas de campo desarrolladas en la localidad (N= 26) y piezas recolectadas por personal del Museo de Ciencias Naturales de Lobería (partido de Lobería; N= 69).

### **Caracterización petrológica de los artefactos: análisis macroscópicos**

El análisis petrológico de los artefactos líticos tiene como objetivo, en primer lugar, definir las propiedades físicas de las rocas utilizadas y, en segundo lugar, intentar localizar el contexto geológico del cual procede la materia prima utilizada (Andrefsky 1998; Risch 2002). Esta tarea fue iniciada a través del examen macro y mesoscópico de los conjuntos arqueológicos bajo estudio, desarrollado de manera paralela a los análisis tecnológicos y siguiendo las propuestas metodológicas de Adams (2002), Aschero (1975, 1983) y Babot (2004). Para ello, la totalidad de las piezas (N= 260) se observaron con lupas de mano y binocular (Nikon SMZ800, entre 10X y 63X), considerando variables macroscópicas -alteraciones naturales, tipo de roca, color, presencia/ausencia de corteza, tamaño de los granos, estructura, forma-base, peso- que permitieran describir las materias primas representadas en los conjuntos artefactuales. A partir del estudio de estos atributos se avanzó hacia la discriminación preliminar de estos conjuntos sobre criterios petrológicos. Además, se puso de relieve la existencia de un amplio grupo de artefactos cuya materia prima no pudo ser determinada, planteando la necesidad de complementar este abordaje a través de nuevas líneas de análisis que se describen a continuación.

### **Caracterización mineralógico-petrográfica de los artefactos: Difractometría de Rayos X y análisis de cortes delgados**

La caracterización macroscópica del instrumental de molienda bajo estudio y la determinación mayoritaria de su origen sedimentario y metamórfico (ver más abajo), sirvió como criterio para seleccionar la muestra inicial para los análisis de Difractometría de Rayos X (en adelante DRX) y cortes delgados. La misma incluyó cuatro molinos, tres manos de molino, un artefacto activo indefinido, un artefacto pasivo indefinido y un artefacto de molienda indeterminado

(ver Babot 2004 para una definición de estas categorías). La composición mineralógica de los 10 artefactos arqueológicos seleccionados fue determinada por DRX. Se extrajeron muestras, de aproximadamente 2 g, de planos de fractura o bordes de las piezas que no presentaran modificaciones por uso y/o manufactura. Estas muestras fueron reducidas a polvo y analizadas con un difractómetro Philips PW 1011 con ánodo de Cu, perteneciente al Centro de Investigaciones Geológicas (CIG-FCNyM/CONICET). Se identificaron todas las especies minerales de cada muestra comprendidos en la roca total (polvo) y, a través del estudio de la muestra orientada (natural, glicolada, calcinada), se reconoció la proporción relativa de los componentes de la fracción arcilla. La composición mineralógica de cada una de las muestras fue estimada mediante los siguientes intervalos de abundancia relativa de los minerales presentes (Poiré 1987): muy abundante (> 50%), abundante (25-50%), moderado (15-25%), escaso (5-15%), muy escaso (1-5%) y trazas (< 1%). A su vez, se realizaron cortes delgados de cuatro de las muestras seleccionadas para DRX, con el objetivo de obtener información complementaria acerca de la composición y textura de las rocas. Las mismas fueron analizadas con un microscopio petrográfico convencional Nikon Eclipse E200, perteneciente al Centro de Investigaciones Geológicas.

## **RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PETROLÓGICOS: MACROSCÓPICOS Y MINERALÓGICO-PETROGRÁFICOS**

### **Análisis macroscópicos**

En lo que respecta a la identificación macroscópica de materias primas entre los artefactos de molienda, se observaron que (Tabla 1): las rocas cuarcíticas son las más frecuentes, a las que siguen en importancia el granito, la arenisca y la tosca. Dentro del grupo de las rocas cuarcíticas (N= 157), se distinguieron a nivel macroscópico arenitas cuarzosas [siguiendo la clasificación de Dott (1964), equivalente a las ortocuarzitas de Pettijohn (1957)] de la Formación Balcarce y las llamadas cuarcitas pardas de grano grueso, descritas por Llambías y Prozzi (1975) como areniscas cuarcíticas ferruginosas. Los análisis de DRX y de cortes delgados permitieron discriminar otras variedades entre las rocas cuarcíticas indefinidas y las areniscas. Es importante aclarar que la muestra analizada a continuación comprende 189 piezas, ya que se excluye al material manufacturado sobre granito u otras rocas de

Procedencia	Materias Primas Líticas								Totales
	Rocas Cuarzíticas			Are	Tos	Gra	Met. Ind.	Ind.	
	Fm. Balcarce	Cuarcitas pardas	Indefinidas						
Nutria Mansa	43	1	14	5	1	15	1	6	86
Zanjón Seco	21	30	13	5	-	9	3	14	95
Claromecó	5	1	15	13	1	10	-	19	64
La Ballenera	12	-	2	-	-	-	-	1	15
<b>Totales</b>	<b>81</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>260</b>
%	<b>31,2</b>	<b>12,3</b>	<b>16,9</b>	<b>8,8</b>	<b>0,8</b>	<b>13,1</b>	<b>1,5</b>	<b>15,4</b>	<b>100</b>

Referencias: Fm. Balcarce= arenitas cuarzosas de la Formación Balcarce; Are= arenisca; Tos= tosca; Gra= granito; Met. Ind.= metamórficas indeterminadas; Ind.= indeterminadas.

**Tabla 1.** Materias primas de los artefactos de molienda analizados.

origen ígneo o ígneo-metamórfico, que deberá aguardar futuros abordajes.

**Análisis de DRX y de cortes delgados**

Sobre la base de la abundancia relativa y asociaciones de las diferentes especies minerales identificadas a partir de los análisis de DRX (Tabla 2) y, complementariamente, de las características características petrográficas observadas en los cortes delgados, se establecieron tres grupos con diversa procedencia dentro del conjunto de muestras de artefactos de molienda correspondientes a las rocas sedimentarias y metamórficas (Figura 2).

De esta manera, un primer grupo de artefactos de molienda incluye cuarcitas blancas y borraño, con tamaños de grano variables hasta 2 mm aproximadamente. A partir del análisis de DRX se observó, además de contenido de cuarzo muy abundante, la presencia en algunos casos de trazas de feldespato potásico y plagioclasas, arcillas muy escasas y, dentro de la fracción arcillas, contenido variable de illitas, interstratificado de illita/esmectita muy escaso a moderado y contenido de caolinita entre abundante y muy abundante (Tabla 2; Figuras 2 y 3). El conjunto de estos atributos permiten proponer la filiación de estas rocas con las arenitas cuarzosas de

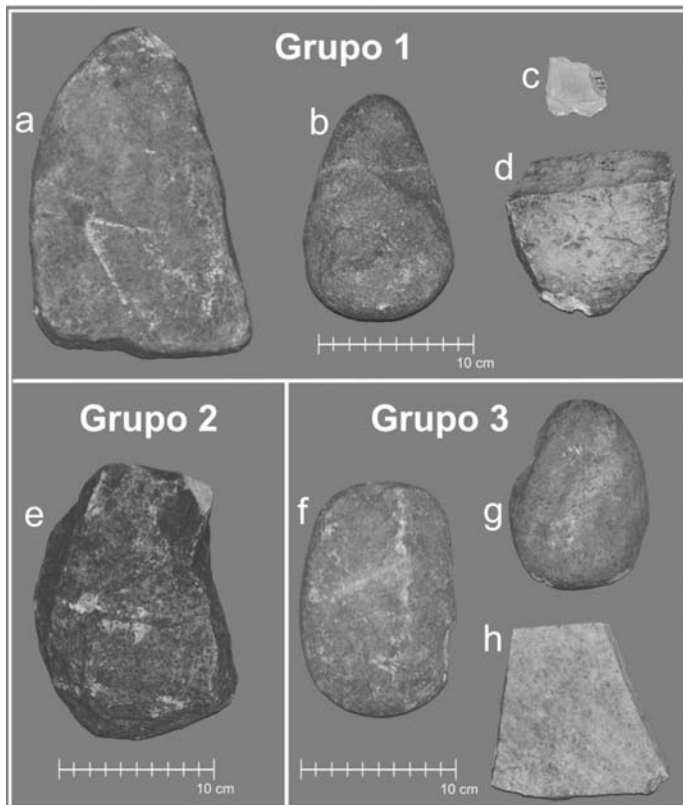
la Formación Balcarce que afloran principalmente en el sector oriental del Sistema de Tandilia, desde Barker-San Manuel-Balcarce hasta la costa atlántica (Poiré y Spalletti 2005) (Figura 4a). Esta sucesión sedimentaria del Paleozoico inferior presenta en esta área un predominio de arenitas y sabulitas cuarzosas bien consolidadas, intercalaciones pelíticas subordinadas (ricas en caolinita e illita), así como escasos niveles de conglomerados cuarzosos finos a medianos

bien seleccionados (Poiré y Spalletti 2005). A partir de los estudios petrográficos a nivel microscópico de esta formación se ha propuesto que la cementación silíceo que liga a los clastos entre sí se debe a la precipitación por aguas circulantes, sin que influencias tectónicas hayan contribuido a la solución parcial de parte de los clastos (Tozzi 1957). Los cuerpos de areniscas tienen una geometría mantiforme y las estructuras entrecruza-

Grupo		1				2	3				
Tipo roca		ACFB				MC	CV			Ind.	
Muestra		LB2	ZS1.66	ZS2.8	NM1.20	(*LB1	(*NM1 5.24.71	ZS4.167	NM2sup.14	(*NM1sup.12	(*ZS4.14b
Roca total	Qz	ma	ma	ma	ma	ma	a	ma	ma	ma	me
	FK	tr	-	tr	tr	tr	m	e	e	tr	tr
	Pl	-	-	tr	tr	tr	m	m	m	me	me
	Arc	me	me	me	me	me	e	me	me	m	e
	Ca	-	-	-	-	-	me	-	-	-	-
	D	-	-	-	-	-	me	-	-	-	-
	An	-	-	-	-	-	-	-	-	me	-
Fracción Arcilla	I-M	e	a	a	m	ma		ma	ma	ma	
	IS	me	me	me	m	tr		-	tr	me	
	Sm	-	-	-	m	-		-	-	-	
	Cl	tr	-	-	tr	me		-	tr	-	
	CS	tr	-	-	-	-		-	-	-	
	K	ma	a	a	ma	e		-	-	e	

Referencias: Tipo roca: ACFB= Arenita cuarzosa Fm. Balcarce; MC= Metacuarcita Fm. La Lola; CV= cuarcita verde; Ind.= procedencia indefinida. Composición mineralógica: Qz= cuarzo; FK= feldespato potásico; Pl= plagioclasa; Arc= arcilla; Ca= calcita; Ox Fe= óxido de hierro; D= dolomita; I-M= illita-mica; IS= interstratificado illita-esmectita; SM= esmectita; Cl= clorita; CS= clorita-esmectita; K= caolinita. Abundancia relativa: ma= muy abundante; a= abundante; m= moderado; e= escaso; me= muy escaso; tr= trazas. Nota: (\*) muestras con corte delgado.

**Tabla 2.** Composición mineralógica de los tres grupos de artefactos de molienda sobre rocas sedimentarias y metamórficas: resultados del análisis de DRX.



**Figura 2.** Artefactos de molienda del área Interserrana Bonaerense sobre rocas sedimentarias y metamórficas correspondientes a los tres grupos de procedencia definidos mediante DRX y análisis de corte delgado.

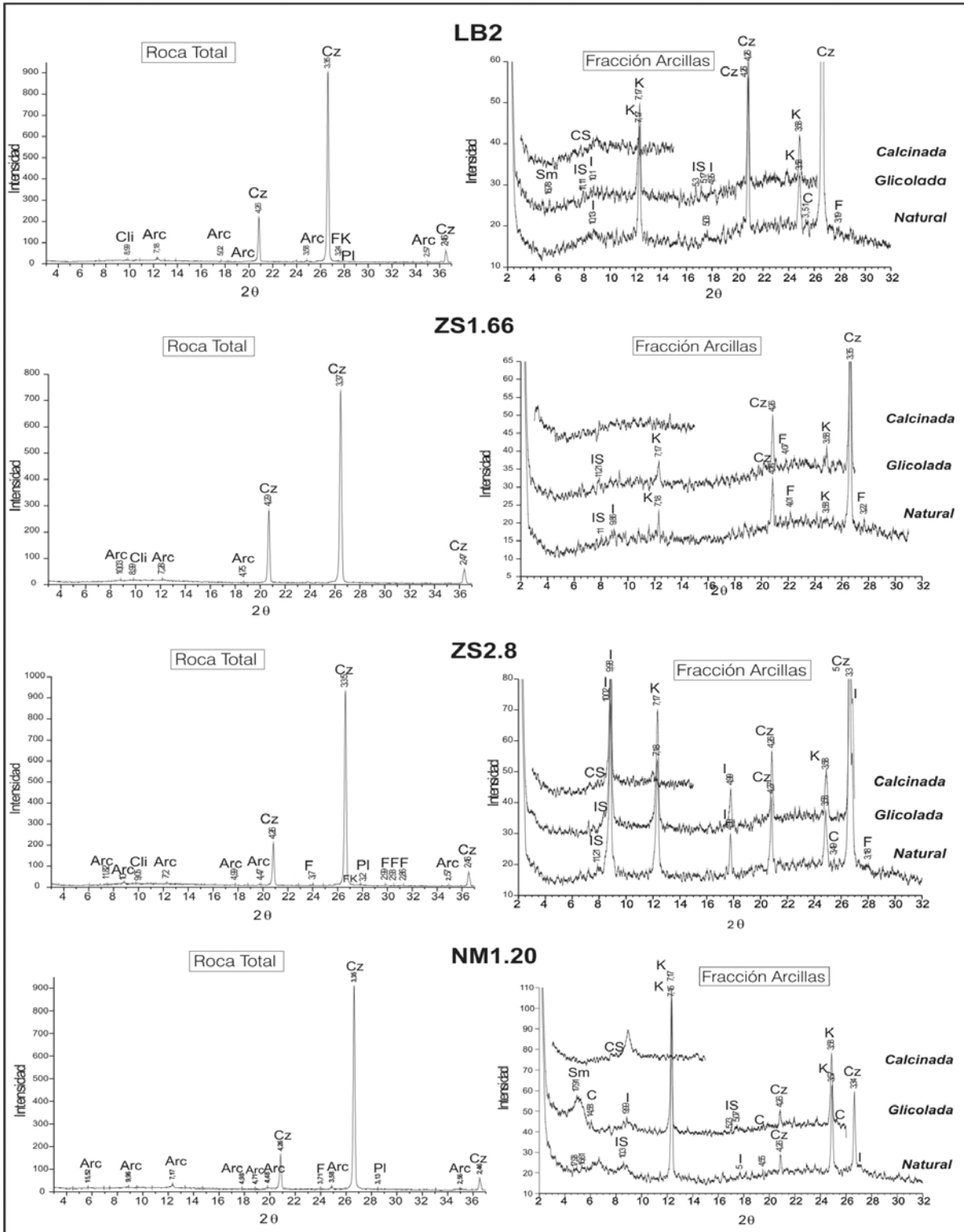
das planares, tangenciales y sigmoidales de gran escala son las más frecuentes, lo que le imprime a estas rocas sedimentarias una fuerte lajosidad. De esta manera, es posible que los planos de discontinuidad observados macroscópicamente en uno de los artefactos sean remanentes de las características primarias del afloramiento de origen. La acción erosiva genera el despedazamiento y diaclasado de estas arenitas cuarzosas, desprendiendo "bloques de longitud considerable y acumulando escombros de variado tamaño al caer al pie de las serranías, constituyendo fajas bastante uniformes de "derrumbe" (Tozzi 1957: 19).

Por otro lado, tres de las muestras presentaron características individuales particulares y distintas a las anteriores, de las cuales sólo en una (LB1) fue posible obtener información relativa a su procedencia (Tabla 2). Por este motivo, las dos muestras restantes no serán discutidas en este trabajo. LB1 corresponde a una metacuarcita muy fina de color blanco -observado en fractura fresca-, y con alto contenido de micas (Tabla 2; Figura 2). El análisis de corte delgado permitió definirla como una arenisca masiva, con desarrollo de planaridad -visible macroscópicamente en la muestra-, rellenos de sericita y una textura metamórfica suturada (Figura 5). También se observó la presen-

cia de hornblenda y titanita como minerales pesados. Este conjunto de atributos se presenta entre los clastos de metacuarcitas de la Formación La Lola. (Andreis 1965). Esta Formación comprende la unidad basal del Grupo Curamalal, secuencia sedimentaria del Paleozoico inferior que aflora en los cerros San Mario, del Corral y Pan de Azúcar en el sector centro-occidental del sistema serrano de Ventania (Andreis 1965; Massabie *et al.* 2005) (Figura 4b). La Formación La Lola se caracteriza por ortoconglomerados oligomíticos (siguiendo a Pettijohn 1957) y, en menor proporción, por areniscas gruesas y medianas hacia el techo de la formación (Massabie *et al.* 2005). Las psefitas se componen principalmente de clastos de cuarcitas (hasta 96%) de variados colores, y en mucha menor frecuencia por metamorfitas esquistas de bajo grado, cuarzo, algunas milonitas y riolitas (Andreis 1965; Harrington 1970). Los rodados alcanzan diámetros máximos de 50 cm, aunque los más abundantes oscilan entre 10-15 cm, y presentan por lo general buen redondeamiento y formas subelipsoidales y subsféricas con caras planas (Andreis 1965; Harrington 1970).

La erosión de estos conglomerados provoca el desprendimiento de los clastos, los que pasan a formar parte de los depósitos de ladera cuaternarios (en relación a la distribución de estos depósitos en los cerros Pan de Azúcar y Del Corral, ver Figura 1 en González *et al.* 2004) y quedando así disponibles en las cercanías de los afloramientos. Asimismo, es posible que parte de este material detrítico sea aportado a los arroyos de la región. A este respecto, cabe mencionar la cercanía del arroyo Sauce Chico al cerro Del Corral, el cual es parte del sistema de drenaje atlántico del sistema serrano de Ventania, desembocando en el área de Bahía Blanca (Figura 1). Sin embargo, no se cuenta con información acerca de una posible disponibilidad de clastos de la Formación La Lola como depósitos secundarios a lo largo del valle de este curso y/o en el sector costero de desembocadura del mismo.

En un tercer grupo (Tabla 2; Figuras 2 y 6a) se reunieron artefactos de molienda confeccionados sobre rocas metamórficas de color gris-verdoso, tamaño de grano menor a 1 mm y desarrollo de planaridad observable a nivel macroscópico. Estas muestras presentaron abundante a muy abundante cuarzo, feldespatos potásico moderado a escaso y plagioclasas moderadas.

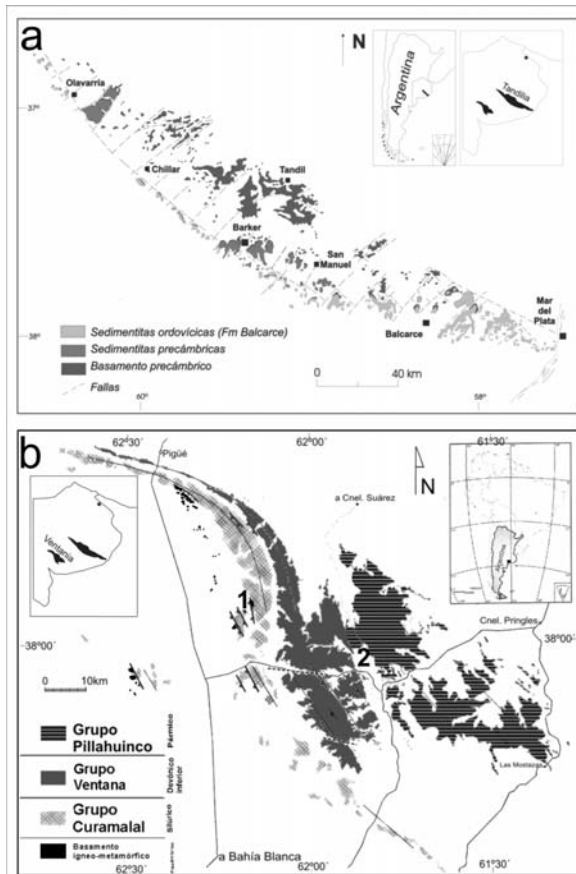


**Figura 3.** Grupo 1 (arenitas cuarzosas de la Formación Balcarce): difractogramas de roca total y fracción arcillosa de artefactos de molienda.

En el corte delgado realizado se identificó, a través de la observación de maclas, la presencia de plagioclasa -en su variedad oligoclasa- y albíta (Figura 6b). También se observó una textura granoblástica con bordes suturales. Estas características son coincidentes con las descripciones realizadas por Andreis (1965) para

los abundantes clastos de cuarcitas verdes (“areniscas plagioclásicas” según clasificación de González Bonorino y Teruggi 1952) incluidos en las diamictitas paraconglomerádicas de la Formación Sauce Grande (Andreis y Torres Ribeiro 2003). Las mismas forman parte del Grupo Pillahuincó y se ubican a lo largo





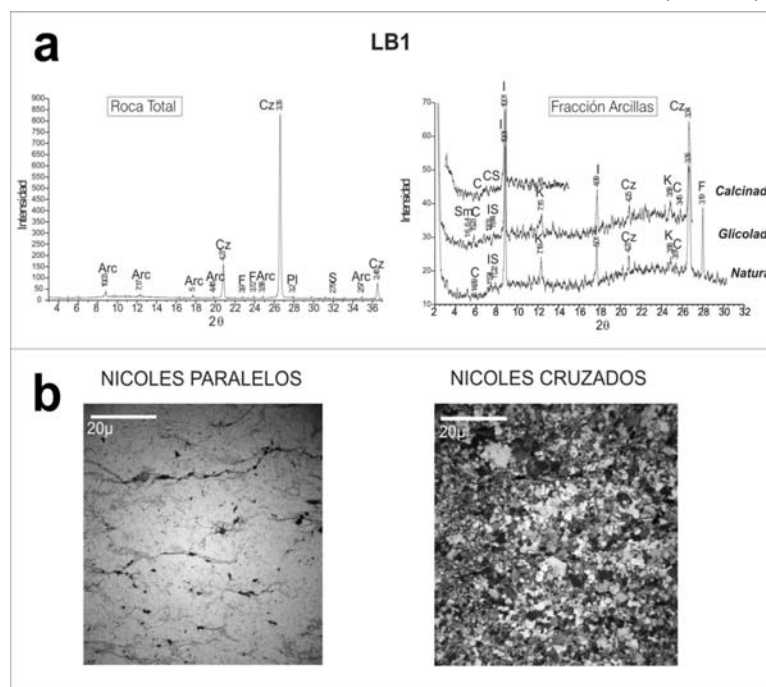
**Figura 4.** Mapas geológicos de los sistemas serranos pampeanos de Tandilia (a; modificado de Poiré y Spalletti 2005) y Ventania (b; modificado de Dimieri *et al.* 2005). Referencias: 1= área afloramientos de la Fm. La Lola; 2= área afloramientos de la Fm. Sauce Grande.

de una estrecha faja con orientación NNO-SSE de aproximadamente 110 km<sup>2</sup>, sobre el flanco oriental del sistema serrano de Ventania (Figura 4b). Se observan afloramientos de esta unidad en la falda occidental de las sierras de Pillahuincó y de Tunas, la margen derecha del río Sauce Grande y en los cortes de algunos arroyos de la zona (Andreis 1965; Andreis y Torres Ribeiro 2003).

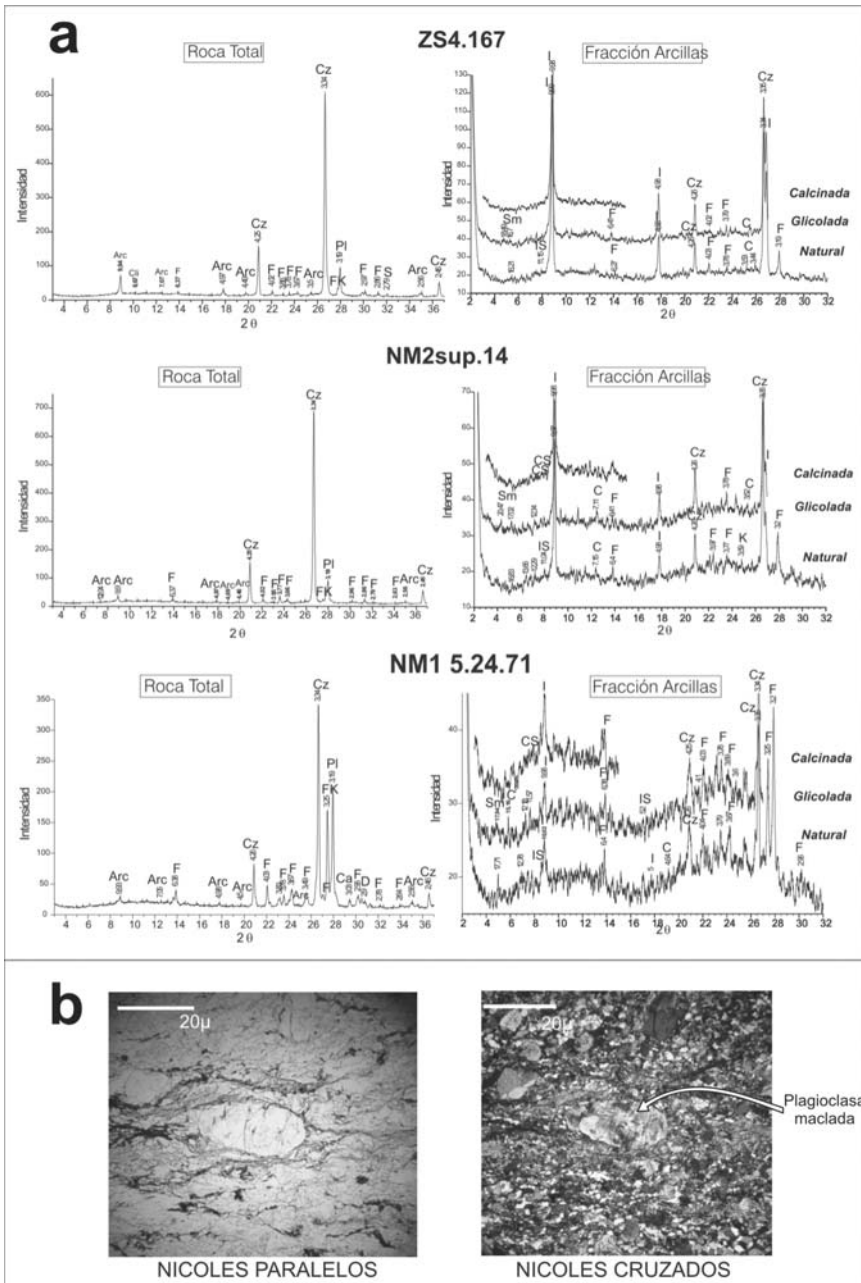
Los fenoclastos de la Formación Sauce Grande muestran una tendencia hacia las formas laminares y pueden alcanzar tamaños de guijones (hasta 20 cm) y, excepcionalmente, bloques de 60-80 cm de diámetro (Andreis 1965; Andreis y Torres Ribeiro 2003). Asimismo, se observa una amplia variabilidad en el grado de esfericidad de los clastos, donde los angulosos, subangulosos a subredondeados son los más frecuentes entre las diamictitas. Cabe destacar además que estos clastos, luego de la meteorización de los afloramientos de paraconglomerados, son aportados a los cauces actuales de la región. Entre estos últimos, el río Sauce Grande es el más caudaloso e importante de la red de desagüe atlántico de las sierras de Pillahuincó (Furque 1973; Zabala y Quattrocchio 2001). En su valle se observan depósitos conglomerádicos gruesos cuaternarios compuestos por clastos provenientes de depósitos psefíticos más antiguos (Cortelezzi *et al.* 1988), tanto de las sierras de la Ventana como de las de Pillahuincó (Furque 1973). De esta manera, es posible proponer la disponibilidad de estas rocas

también como depósitos secundarios a lo largo de 220 km, desde el sector serrano hasta su desembocadura en el litoral atlántico.

Si bien no fueron desarrollados estudios de DRX ni de cortes delgados de artefactos sobre cuarcitas pardas para la muestra analizada en este trabajo, cabe por último mencionar los datos obtenidos por Ormazábal (1999) en relación a esta materia prima. Este autor realizó análisis de cortes delgados de un artefacto de molienda arqueológico sobre cuarcita parda, macroscópicamente determinada, y de una muestra obtenida durante la prospección de los afloramientos de esta roca en el área de Lumb (partido de Necochea; Figura 1). Ambas presentaron similitudes que permiten establecer a este sector como fuente



**Figura 5.** Grupo 2 (metacuarcitas de la Formación La Lola): difractogramas de roca total y fracción arcillosa (a) y corte petrográfico del artefacto de molienda LB1 (b).



**Figura 6.** Grupo 3 (cuarcitas verdes de la Formación Sauce Grande): (a) difractogramas de roca total y fracción arcillosa de artefactos de molienda y (b) corte petrográfico muestra NM1 5.24.71.

de aprovisionamiento para la producción de artefactos de molienda (Ormazábal 1999). Estos afloramientos forman parte de los escasos asomos aislados y de poca altura de la llanura Interserrana y presentan sucesiones sedimentarias semejantes a las reconocidas en las Sierras Australes (Andreis y Torres Ribeiro 2003; Llambías y Prozzi 1975). Comprenden areniscas cuarcíticas ferruginosas muy compactas, bien estratificadas y con poca moscovita (Andreis y Torres Ribeiro 2003; Llambías y Prozzi 1975). Los afloramientos de Lumb tienen una extensión aproximada de 30 hectáreas (Ormazábal 1994), donde la vegetación actual deja

aún al descubierto algunos bloques sueltos, como así también lascas y fragmentos de litos modificados por abrasión (Politis 1984).

**FORMAS-BASE Y PESOS DE LOS ARTEFACTOS DE MOLIENDA**

Debido a que nuestro punto de partida son los conjuntos artefactuales, resulta interesante evaluar ahora la información que éstos nos ofrecen respecto a los modos en que las diferentes materias primas líticas identificadas en este trabajo han llegado a los sitios arqueológicos donde fueron finalmente descartadas (Inizan *et al.* 1995). En este sentido, el análisis de las formas-base primarias (*sensu* Aschero 1975) sobre las que se confeccionaron los instrumentos, permite considerar los modos en que pueden estar disponibles las materias primas líticas en las canteras, constituyendo así un vínculo con las fuentes de abastecimiento particulares. Por otro lado, proporcionan información respecto a las estrategias de los grupos prehispánicos para la explotación de diversos recursos líticos, como parte de las primeras etapas

en la concepción de estos artefactos (De Beaune 2000).

Debido a que interesa la discusión de potenciales lugares de abastecimiento de materias primas líticas en relación con la tecnología de molienda, se consideran los diferentes tipos y formas generales<sup>1</sup> de las formas-base identificadas entre las cuarcitas pardas, arenitas cuarcosas, metacuarcitas y cuarcitas verdes (Tabla 3), ya que se posee información de sus potenciales fuentes de procedencia. Las mismas comprenden una muestra de 139 piezas, que representa el 73,5% de

Materia Prima	Forma-base	Forma General	PROCEDENCIA			
			ZS	NM	CL	LB
Cuarcita parda	Bl	Cilíndrica	1	-	-	-
		Discoidal	10	-	-	-
		Esférica	1	-	-	-
		Laminar	1	-	-	-
	Indet	-	17	1	-	-
F-B 2º=	Cilíndrica	-	-	1	-	
Arenita cuarzoza Fm. Balcarce	NC	Discoidal	-	1	-	-
		Laminar	-	1	-	1
	NCh	Discoidal	-	-	-	1
		Laminar	-	-	-	2
	NT	Discoidal	2	4	-	2
		Laminar	1	1	-	-
	Bl	Discoidal	-	-	-	1
		Laminar	-	1	-	1
Indet	-	18	38	6	5	
Metacua Fm. La Lola	NC	Discoidal	-	1	-	-
	NCh	Laminar	-	-	1	-
	NT	Laminar	-	-	1	1
	Indet.	-	-	3	5	-
Cuarcita Verde	NCh	Discoidal	-	1	-	-
		Laminar	1	-	-	-
	La	Cilíndrica	-	-	1	-
		Discoidal	-	1	-	-
	Indet	-	2	-	3	-

Referencias: NC= nódulo de sección circular, oval o elíptica muy espesa; NCh= nódulo de sección elíptica alargada o "chato"; NT= nódulo tabular; Bl= bloque; La= laja; F-b 2= artefacto como forma-base secundaria; Indet.= forma-base indeterminada. ZS= Zanjón Seco; NM= Nutria Mansa; CL= Claromecó; LB= La Ballenera.

**Tabla 3.** Formas-base de materiales de molienda del área Interserrana Bonaerense.

los artefactos sobre rocas sedimentarias y metamórficas (N= 189). La identificación de las formas-base no fue posible en 93 de las piezas debido a la combinación de dos factores: 1) la modificación de las formas-base originales por efecto de la manufactura (76%), y 2) el alto grado de fragmentación que pueden presentar los artefactos (24%). Los casos positivos permiten mostrar tendencias generales para las distintas materias primas aquí consideradas. En tanto, no poder reconocer las formas-base debido a la manufactura es un punto de partida para explorar, por ejemplo, la adecuación de las mismas para desempeñar determinadas funciones, así como la implementación de estrategias tendientes a conservar materias primas escasas o de difícil acceso y/o artefactos eficaces (Babot 2004; De Beaune 2000).

De manera complementaria, en la Tabla 4 se presentan los pesos de las rocas sedimentarias-metamórficas representados en cada conjunto. Como se muestra

en la última columna de la tabla, no se tienen datos relativos a esta variable para algunas de las piezas. Por ello, en la discusión de estos casos se presentan variables dimensionales (largo máximo y módulos ancho-espesor), de manera de minimizar este vacío de información.

La presencia de cuarcitas pardas en la localidad ZS corresponde al mayor peso de roca registrado en la muestra. Esta gran cantidad de materia prima se utilizó para confeccionar principalmente artefactos pasivos<sup>2</sup>, cuyas formas-base corresponden a bloques (Tabla 3), principalmente de morfologías discoidales, de longitud y espesor promedio de 25 y 12 cm, respectivamente (Matarrese 2007). Es interesante destacar que entre las piezas con formas-base indeterminadas de esta localidad se incluyen artefactos activos principalmente, lo cual se debió a la manufactura (N= 13) y, en menor medida, al grado de fractura que presentaban (N= 4). En CL y NM, donde hay una representación mucho menor de estas cuarcitas, se incluyen artefactos en los cuales la manufactura no permite identificar las formas-base primarias. En el primero de estos casos, la mayor parte de la formatización se destinó al reciclado de un artefacto de molienda pasivo en un artefacto compuesto con una superficie de mano de mortero.

Materia prima	Procedencia	Total muestra	Peso (kg)	Total artefactos pesados
Cuarcita Parda	ZS	30	158	30
	NM	1	-	0
	CL	1	3	1
	LB	0	-	-
Arenita Cuarzoza Fm. Balcarce	ZS	21	58	21
	NM	46	25	12
	CL	6	6	2
	LB	13	36	13
Metacuarcita Fm. La Lola	ZS	0	-	-
	NM	4	0,2	1
	CL	7	17	2
	LB	1	1,5	1
Cuarcita verde	ZS	3	2,2	2
	NM	2	0,7	2
	CL	4	5	2
	LB	0	-	-
Otras rocas sedim/metamórf	ZS	16	26	16
	NM	10	0,4	1
	CL	24	17,6	11
	LB	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>189</b>	<b>356,6</b>	<b>117</b>

Referencias: ZS= Zanjón Seco; NM= Nutria Mansa; CL= Claromecó; LB= La Ballenera

**Tabla 4.** Pesos de artefactos de molienda del área Interserrana Bonaerense sobre rocas sedimentarias y metamórficas.

En lo que respecta a las arenitas cuarzosas de la Formación Balcarce, en la localidad NM se han registrado nódulos tabulares discoidales y laminares y bloques como formas-base primarias para artefactos pasivos de molienda. En esta localidad se observa además una alta proporción de piezas en las que no se pudo determinar sus formas-base, tanto por las modificaciones de las mismas producto de la formatización (N= 24) -registrado mayormente en artefactos pasivos-, pero también por el estado de fragmentación que presentan (N= 14) (Bonomo y Matarrese 2006). Asimismo, entre los artefactos pasivos de LB se identificaron bloques, nódulos tabulares y, en menor medida, nódulos chatos; en el caso de los artefactos activos se registra el uso de nódulos espesos y chatos. Por su parte, en ZS se utilizaron nódulos tabulares para artefactos pasivos de molienda. Sin embargo, las piezas con formas-base indeterminadas son las mayoritarias y se debió en gran parte a la manufactura (N= 16) (Matarrese 2007). Esto último se acentúa en CL, donde ninguna forma-base fue identificada, primordialmente a causa de la manufactura (N= 5).

El peso de las arenitas cuarzosas se presenta como mayoritario en los conjuntos de ZS y LB. Sin embargo, se considera que el peso establecido para el instrumental de molienda de NM está subrepresentado. Lo anterior se fundamenta en el hecho que, entre los artefactos de los que no se cuenta con datos del peso, se encuentran 9 piezas con longitudes máximas que superan los 30 cm y módulos ancho-espesor de los tipos espeso y muy espeso.

A partir de los resultados de los análisis petrológicos presentados en el apartado anterior es posible añadir, como recurso lítico explotado para artefactos de molienda, el uso de metacuarcitas de la Formación La Lola y de cuarcitas verdes de la Formación Sauce Grande. Entre las formas-base de artefactos sobre metacuarcitas, se han identificado nódulos tabulares utilizados para un artefacto activo en LB y otro de posición pasiva en CL; en NM fueron utilizados un nódulo chato y otro espeso para artefactos pasivos.

En los instrumentos sobre metacuarcita se destaca el elevado peso registrado en CL donde, si bien éste comprende a la mitad de las piezas de este sitio, representa a las de mayores dimensiones. Por otro lado, en el caso de NM es necesario aclarar que entre los artefactos sin datos sobre el peso se encuentran dos piezas de longitud y ancho mayores a los 30 y 25 cm, respectivamente, así como módulos ancho-espesor de tipo espeso. De esta manera, se considera que el valor

presentado está muy por debajo del peso máximo de esta roca transportado al sitio.

Por último, la presencia en los sitios de cuarcitas verdes representa, en términos generales, un peso bajo. Se habrían seleccionado, por un lado, nódulos chatos como formas-base para su uso como manos de molino (en ZS y NM), y por otro, lajas para confeccionar molinos (en NM y CL).

## INTEGRACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS DATOS

Los resultados obtenidos de los análisis de DRX y cortes delgados permiten revisar los conjuntos de molienda del área Interserrana Bonaerense en lo que refiere a las determinaciones macroscópicas de materias primas líticas de origen sedimentario y metamórfico. De esta manera, es posible ahora caracterizar la variabilidad de rocas representada en los contextos arqueológicos de ZS, NM, CL y LB de una manera más completa y precisa. Dentro de este espectro interesa destacar la presencia de materias primas provenientes de los dos sistemas serranos pampeanos de Tandilia y Ventania en todos los conjuntos arqueológicos aquí estudiados y, en el caso de ZS, NM y CL, también de afloramientos interserranos (Figura 7). Esto se relaciona con la distribución muy localizada que caracteriza a la base de recursos líticos de la región pampeana (Bayón y Flegenheimer 2004). La misma comprende los afloramientos mencionados, a los que se deben agregar los depósitos secundarios de rodados disponibles a lo largo de algunos valles fluviales y de la costa atlántica. Entre los depósitos costeros se incluyen, por un lado, rodados que se distribuyen de manera discontinua principalmente entre Cabo Corrientes (en Mar del Plata) y el río Quequén Salado (Figura 1), que son producto del transporte fluvial de cauces patagónicos o de acumulaciones sobre la plataforma continental durante las regresiones marinas (Bonomo y Prates 2006); el origen volcánico de las materias primas de estos depósitos las excluye del presente análisis. Por el otro, se encuentran los rodados -principalmente de cuarcitas- transportados por antiguos cauces del río Sauce Grande desde el sistema serrano de Ventania y depositados en el sector costero, entre los balnearios de Pehuen-Có y Farola Monte Hermoso (partido de Coronel Rosales; Figura 1) (Bayón y Flegenheimer 2004; Cortelezzi *et al.* 1988; Zabala y Quattrocchio 2001). Como se mencionó previamente, estos últimos depósitos también pueden haber estado disponibles a lo largo del valle principal del río Sauce Grande.

Debido a que los contextos arqueológicos bajo estudio están ubicados lejos de la mayor parte de los afloramientos, toda la roca para confeccionar artefactos líticos debió ser trasladada. En los casos analizados implicaron distancias mínimas promedio de 70 km del sistema de Tandilia, 270 km del de Ventania, 66 km de los afloramientos interserranos y 260 km de los rodados costeros transportados por el río Sauce Grande. Así, los grupos se abastecieron de roca disponible regionalmente para la producción y uso de tecnología de molienda, aunque la importancia de cada materia prima pudo haber sido diferente.

Tomando como base a los datos reunidos relativos a la procedencia de materias primas para artefactos de molienda del área de estudio, es posible abordar ahora aspectos como: las distancias a lo largo de las cuales pueden haber sido transportadas una alta proporción de las rocas utilizadas, las estrategias de transporte involucradas, criterios que pueden haber primado para su selección, entre otros. En este sentido, se discute a continuación la información disponible sobre fuentes potenciales de abastecimiento, con el fin de analizar las distancias que implicó el traslado desde las mismas a las localidades arqueológicas. Estos datos aportan también al análisis de los posibles modos de abastecimiento, que se complementan con los resultantes de la comparación entre las formas-base disponibles naturalmente y las identificadas en los conjuntos artefactuales. Finalmente, se evalúa la importancia que pueden haber tenido algunas de las características petrológicas en la selección de las materias primas aquí analizadas, las cuales estuvieron involucradas con procesos de picado y/o abrasión en sus contextos de producción y/o uso. En este sentido serán relevantes características texturales y de composición de las rocas que permitan describir la dureza y tenacidad de las mismas, las que pueden tener incidencia en la eficacia de la tarea de molienda (Adams 1999; Babot 2004; Horsfall 1987).

En el repertorio de rocas utilizadas para confeccionar artefactos de molienda se destaca la presencia de arenitas cuarzosas de la Formación Balcarce en los cuatro conjuntos considerados. Esta roca está disponible en Tandilia desde Barker-San Manuel-Balcarce hasta Mar del Plata (Figura 1), como afloramientos consolidados y en forma de detrito -bloques de dimensiones variables- sobre las laderas de los cerros (Tozzi 1957). Sobre la base de esta distribución se estima una distancia mínima de transporte de 45 km para LB, 50 km para NM, 60 km para ZS y 145 km para CL.

Siguiendo las categorías de Meltzer (1989 en Bayón y Flegenheimer 2004)<sup>3</sup>, estas distancias mínimas a las fuentes implicarían abastecimientos locales en los tres primeros casos, y de larga distancia en el último.

En la porción más austral donde estas arenitas cuarzosas alcanzan la costa, la erosión del oleaje genera tanto nódulos cuyo peso y dimensión impiden su traslado, como otros transportables. Estos nódulos presentan un grado de atrición de caras y aristas no observado en los materiales de derrumbe disponibles en las faldas de los cerros. Como parte de las prospecciones realizadas en el sector costero, se describieron algunos de los nódulos transportables (N= 53) registrándose los siguientes tipos y morfologías de nódulos como los más frecuentes: chatos discoidales y laminares; tabulares discoidales, laminares y cilíndricos; espesos cilíndricos y esféricos; facetados discoidales y cilíndricos. Los largos variaron entre 6 y 36 cm (16 cm en promedio) y presentaron secciones longitudinales y transversales con morfología muy variable, que principalmente incluyen trapezoidales, triangulares y ovoides, entre las primeras, y paralelogramo, rectangular y ovoide, entre las segundas. Estas potenciales formas-base están disponibles de manera más abundante en este sector restringido y en las inmediaciones del mismo, donde tanto la adecuación natural como la facilidad de obtención de esta fuente secundaria pueden haber constituido factores importantes para su explotación. Bonomo (2004) propuso que éste puede haber sido el caso para parte de los artefactos de molienda hallados en los sitios de las llanuras contiguas a la costa, como por ejemplo la localidad NM. Como se observa en el análisis, la arenita cuarzoza de la Formación Balcarce es la roca más frecuente en NM y está representada por piezas de peso considerable (ver también Bonomo y Matarrese 2006). De esta manera, el transportar estas formas-base a NM habría implicando un abastecimiento de media distancia por encontrarse a unos 75 km. Sin embargo, hay una cantidad no despreciable de piezas que presentan formas-base indeterminadas debido a la manufactura, para las que no se puede confirmar un abastecimiento de soportes naturales desde este sector particular del afloramiento.

Entre los materiales de molienda de LB, las arenitas cuarzosas son las preponderantes. En este conjunto se identificó una alta proporción de formas-base sobre esta roca, las que presentaron la mayor variedad morfológica, así como gran similitud con los soportes hallados en los afloramientos de la estribación costera.

Por ello, se considera que este sector pudo haber sido el lugar de abastecimiento privilegiado en LB, el cual a su vez comprende la distancia más cercana a los afloramientos de la Formación Balcarce (45 km).

Por su parte, el registro de formas-base similares a las del sector costero de la Formación Balcarce permite plantearlo como posible lugar de abastecimiento sólo para un escaso número de piezas de ZS, implicando un transporte de nódulos a larga distancia con un recorrido mínimo de 150 km. La ausencia de estos soportes naturales entre los materiales de CL impide proponer un aprovisionamiento de la estribación costera. La alta proporción de artefactos con formas-base indeterminadas debido a la manufactura observada en los conjuntos de ZS y CL puede haber sido parte del uso de litos que requirieron ser modificados para adecuarse a las tareas de molienda, o de esfuerzos por conservar una materia prima obtenible a gran distancia o de acceso restringido. En relación al efecto de la manufactura sobre la determinación de formas-base en estos y los demás casos mencionados, se considera que el análisis del papel que ha tenido la misma en estos artefactos será crucial para definir las diferentes trayectorias que ha tomado la explotación de esta materia prima.

Por otro lado, de los análisis petrológicos se destacan algunas características de las arenitas cuarzosas que pueden haber sido de importancia para su selección como materia prima para artefactos de molienda. Los tamaños de granos medianos a gruesos registrados aportan, a las superficies de estas rocas, relieves topográficos naturales que contribuyen a la capacidad abrasiva de las mismas (Adams 2002). La buena selección mineralógica compuesta por clastos de cuarzo les confiere una dureza elevada, así como una alta resistencia a la abrasión (Ratto 1988). Esto aporta a una mayor eficacia en el procesamiento de sustancias intermediarias a través de los equipos de molienda (Adams 1993, 1999; Babot 2004). La cementación silícea que presentan estas rocas cuarcíticas contribuye a la elevada cohesión de los granos y, de esta manera, a la mayor resistencia al desgaste de las superficies durante el uso (Horsfall 1987), pero también las hace menos resistentes a la fractura (Bayón *et al.* 1999; Ratto 1988). Esto último puede ser desventajoso al momento de la formatización y/o uso de los instrumentos, si bien se puede proponer que, sobre la base de la recurrencia de las arenitas cuarzosas en los conjuntos analizados, no tuvo tanta relevancia al momento de ser seleccionada. En este sentido es importante destacar también que una mayor predis-

posición a la fractura puede amortiguarse a través de la producción de determinados diseños -por ejemplo, de artefactos pasivos espesos (Horsfall 1987)-, y/o de la disponibilidad de materia prima para manufacturar nuevos artefactos (Babot 2004). Asimismo, se debe notar que el peso del conjunto de estos atributos petrológicos sobre las decisiones de producción dependerá en cada caso de la importancia de la tarea de molienda en la subsistencia de los grupos, los tipos de sustancias a procesar, los modos de accionar los artefactos, entre otros factores (Babot 2004 y bibliografía allí citada).

En lo que respecta a las cuarcitas pardas, Politis (1984) propuso a los afloramientos interserranos de Lumb como un área de abastecimiento para la producción de artefactos de molienda de la localidad ZS (ver Figura 1). Lo anterior fue planteado sobre la base de la cercanía y de comparaciones macroscópicas entre esta fuente y los materiales arqueológicos. Como se mencionó previamente, posteriores análisis de cortes delgados dieron apoyo a esta hipótesis (Ormazábal 1999). La explotación de los afloramientos de Lumb implicó el uso de un recurso inmediatamente disponible por parte de los grupos cazadores-recolectores que habitaron ZS, ya que distan unos 10 km de los sitios de esta localidad. Tanto las morfologías como las longitudes y espesores de los bloques registrados en esta fuente (Ormazábal 1994) coinciden, en términos generales, con las de los artefactos pasivos confeccionados sobre esta materia prima (Matarrese 2007). Así, desde este lugar de aprovisionamiento se seleccionaron y trasladaron a ZS principalmente pesados bloques, de los cuales se aprovecharon las superficies planas y/o algo cóncavas para su uso como molinos y morteros (Matarrese 2007). Sobre la base de esto último se propone para esta fuente una mayor disponibilidad de formas-base naturales adecuadas para artefactos pasivos que no requirieron mayores modificaciones previas al uso. En el caso de los artefactos activos, los litos seleccionados se habrían formatizado para obtener morfologías aptas para su uso, quedando en parte evidenciado por la indefinición de formas-base debido a la manufactura del conjunto.

Por su parte, en NM y CL existe una representación mucho menor de cuarcitas pardas, tanto en lo que refiere a la frecuencia como al peso, donde implican abastecimientos a media distancia que alcanzó, como máximo, 90 km. Asimismo, los artefactos de estos dos últimos conjuntos presentan un alto grado de formatización que impidió reconocer las formas-

base primarias utilizadas, aunque sí en uno de ellos la forma-base secundaria producto de un reciclaje. Estas características pueden ser parte de estrategias destinadas a extender la vida útil de artefactos (Babot 2004) sobre esta materia prima para sitios más alejados de la fuente potencial.

De la misma manera que en las arenitas cuarcosas, se registraron tamaños de granos variables pero, a diferencia de éstas, los más representados entre las cuarcitas pardas comprenden medianos y finos, que se pueden corresponder con una menor capacidad de abrasión. Sin embargo, la importancia de este atributo dependerá de la naturaleza de la sustancia a procesar y el grado de alteración que se busque de la misma (Adams 1999, 2002; Nelson y Lippmeier 1993). Además, a través de la manufactura es posible modificar la topografía natural de la roca, generando así superficies más ásperas que facilitan las tareas de procesamiento de sustancias (Adams 1999, 2002; Nelson y Lippmeier 1993). Otro factor incidente en la aptitud de esta materia prima refiere a una elevada cohesión que se relaciona con los procesos metamórficos que habrían afectado a estos afloramientos (Llambías y Prozzi 1975; Massabie *et al.* 2005). De esta manera, resultan en rocas muy tenaces (Bayón *et al.* 1999; Ratto 1988) y por tanto resistentes frente a procesos abrasivos (Nelson y Lippmeier 1993).

En diferentes sitios arqueológicos del área Interserrana Bonaerense se ha registrado la explotación de materias primas provenientes del sistema serrano de Ventania, aunque hasta el momento involucraba sólo a los conjuntos líticos tallados (ver Bayón *et al.* 2006 y bibliografía allí citada; Leipus 2006). A partir de los análisis petrográficos presentados en este trabajo fue posible la identificación de, al menos, dos variedades de rocas provenientes de este sistema serrano en relación a los artefactos de molienda.

La localización de metacuarcitas de la Formación La Lola en el sector centro-occidental de Ventania (Figura 1) estaría indicando un trasladado de larga distancia hacia los contextos arqueológicos estudiados, con trayectos entre 355 km (en NM) y 210 km (en CL). Es probable que la mayor cercanía a las fuentes en este último caso sea responsable del registro de peso más elevado de esta roca en la muestra. En base a las descripciones geológicas de los clastos del conglomerado de la Formación La Lola, se observa cierta correspondencia con las morfologías y dimen-

siones de los nódulos registrados como soportes en los conjuntos arqueológicos.

La determinación de nódulos y lajas de cuarcitas verdes de la Formación Sauce Grande procedentes del sector oriental de Ventania (Figura 1) implicaría también un abastecimiento de larga distancia, ya que los lugares en los que afloran estas cuarcitas distan aproximadamente 172 km de CL, 231 km de ZS y 315 km de NM. Los procesos erosivos pueden provocar el desprendimiento de la matriz que contiene a los clastos del componente psefítico de esta formación, quedando así disponibles para su obtención en áreas cercanas a los afloramientos de conglomerados. Asimismo, es probable un retransporte fluvial de estas materias primas permitiendo también su explotación en lechos y desembocaduras de cauces, como fue propuesto en relación al río Sauce Grande (ver Bayón *et al.* 2006 y bibliografía allí citada respecto a la explotación de rodados fluviales de este cauce para artefactos tallados). De esta manera, se puede calcular una distancia de transporte, desde estas potenciales fuentes secundarias de abastecimiento, mucho menor para CL (125 km) y algo menores para ZS y NM (225 y 297 km, respectivamente). Por otra parte, el peso de cuarcitas verdes transportado a los sitios ha sido bajo en todas las ocasiones.

En los casos donde las formas-base de los artefactos sobre cuarcita verde fueron identificadas, éstas presentaron morfología similar con las descritas para los clastos de los afloramientos. La dificultad para determinar las formas-base en parte de estos instrumentos se debió a la manufactura que se orientó a obtener manos de molinos de morfologías y dimensiones semejantes a las de los soportes naturales.

Llama la atención el bajo peso de cuarcitas verdes respecto al mencionado para las metacuarcitas provenientes de mayores distancias que las primeras. Se propone que la diferencia entre los volúmenes transportados de metacuarcitas de la Formación La Lola se relaciona con un aprovechamiento de nódulos para artefactos pasivos, mientras que los pesos más bajos de cuarcitas verdes responden a la selección de formas-base para artefactos de posición activa. Estas propuestas comprenden hipótesis de trabajo a contrastar en el campo para ambas materias primas, de manera de obtener un mejor control de la relación formas-base disponibles en los afloramientos *versus* las seleccionadas en los conjuntos arqueológicos de molienda.

Como fuera también mencionado para el caso de las cuarcitas pardas, la textura observada con uniones

entre los granos por bordes soldados o suturados, del tipo de las que se pueden generar como consecuencia del metamorfismo de alto grado, hace a estas rocas muy tenaces y resistentes (Bayón *et al.* 1999; Ratto 1988). Sin embargo, debido a estos mismos procesos metamórficos, muy frecuentemente presentan desarrollo de planaridad que las hacen más débiles frente a la fractura. Esto fue observado a nivel macroscópico, que se presentó de manera más evidente en muchos de los artefactos sobre metacuarcitas y cuarcitas verdes.

### CONSIDERACIONES FINALES

Con frecuencia, la única evidencia con la que se cuenta para la mayor parte de los artefactos de molienda -y otros artefactos picados y/o abradidos- respecto al uso de fuentes de abastecimientos primarias o secundarias de recursos líticos, se limita a la correspondencia petrográfica entre éstas y los conjuntos artefactuales bajo estudio (Babot 2004: 145). Como destaca esta autora para casos del Noroeste argentino, esto se debe a que los productos de manufactura generados por picado y/o abrasión son de escasa dimensión, y a que los producidos por lascado son muchas veces difíciles de distinguir entre clastos fracturados naturalmente. Lo último es resultado de la baja fractura concoidea y los tamaños de grano mediano a grueso de las rocas generalmente utilizadas para estos artefactos, como fue observado en las analizadas en este trabajo. Esto hace que las posibilidades de hallar los lugares donde se realizaron las primeras etapas de producción sean muy bajas y que, por tanto, los datos aportados respecto a la procedencia de rocas sean altamente significativos para la vinculación con fuentes potenciales de abastecimiento. En este contexto, cabe mencionar brevemente a las únicas evidencias de actividades de extracción en relación a las arenitas cuarzosas de la Formación Balcarce. Éstas fueron registradas en el abrigo rocoso de Cueva Tixi (SE de las sierras de Tandilia), en donde se realizó el aprovisionamiento y explotación de un recurso inmediatamente disponible para la confección de instrumentos tallados poco elaborados (Mazzanti 1993). El uso de este recurso de baja calidad para la producción de artefactos tallados habría tenido importancia local y secundaria, como ha sido observado también en otros sitios ubicados en el sistema serrano de Tandilia para los momentos del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano (Bayón *et al.* 2006).

Sobre la base de la información discutida en este trabajo es posible agregar a la trayectoria regional pro-

puesta para las arenitas cuarzosas de la Formación Balcarce, la producción de artefactos de molienda en sitios del área Interserrana durante el Holoceno tardío. Ésta involucró, en algunos casos, un aprovisionamiento local, y en otros el traslado a mediana y larga distancia, desde diferentes áreas donde aflora esta materia prima a lo largo del cordón serrano de Tandilia; para algunos casos es posible plantear al sector costero en particular como una fuente potencial de abastecimiento. Asimismo, se destaca el uso extendido de esta roca a lo largo del área de estudio, en donde se presenta en altas proporciones en algunos contextos alejados de las fuentes (ver más arriba el caso de ZS).

Lo mencionado en el párrafo anterior, junto con los volúmenes transportados de las restantes rocas analizadas se relacionarían con estrategias de "litificación" del paisaje, que muestran la manera en que los grupos movilizaron y redistribuyeron a lo largo del tiempo la materia prima lítica con la que confeccionaron estos útiles, generando así importantes depósitos secundarios de origen antrópico<sup>4</sup> (Martínez 1999). Este proceso habría implicado, por un lado, regresos planificados hacia determinados lugares y estadias más prolongadas en los mismos, y significarían cambios en la movilidad de los grupos en relación a los momentos precedentes (ver discusión en Bayón y Flegenheimer 2004; Bayón *et al.* 2006; Martínez 1999). Por otro lado, también habría involucrado una importante inversión de trabajo, evidenciado por el traslado de grandes cantidades de rocas, la selección de formas-base y, probablemente, la manufactura de artefactos de molienda<sup>5</sup> (Bayón y Flegenheimer 2004). Debido a que en la región pampeana no hay barreras naturales ni impedimentos climáticos que limiten la obtención de materias primas líticas, se propuso que la restricción en el acceso a las zonas de abastecimiento durante el Holoceno tardío puede haber sido producto de un control social de las mismas (Bayón y Flegenheimer 2004: 68).

Del análisis de las formas-base se observa que parte de las rocas fueron llevadas a los sitios como nódulos, bloques y lajas con poca o nula preparación y, en algunos casos (como se propuso para las rocas procedentes de Ventania), la explotación de formas-base naturales de una determinada fuente de materia prima puede haber estado en relación a las clases de artefactos a las que se destinaron dentro de los equipos de molienda. Por otro lado, el elevado grado de formatización ha impedido reconocer las formas-base en una alta proporción de piezas (por ejemplo, las arenitas cuarzosas en CL, las cuarcitas pardas en LB y



CL). Esto constituye un punto de partida para evaluar cuáles son los roles de la manufactura en el diseño de estos artefactos. Es decir, debemos considerar para los diferentes conjuntos y tipos de materia prima, en qué casos la manufactura, por ejemplo, se destina a una adecuación de las formas-base para las tareas de molienda, extender la vida útil de artefactos más eficientes, se relaciona con la intensidad del uso de los artefactos, conservar materias primas que son escasas o cuyo acceso se ve restringido por comportamientos territoriales -como fuera mencionado más arriba- (Adams 2002; Babot 2004; Horsfall 1987; Nelson y Lippmeier 1993). De esta manera, cobra relevancia el análisis de las características de la formatización de los artefactos en general, y de las superficies activas en particular, así como de las estrategias de mantenimiento aplicadas, del desgaste de las piezas por uso, de la multifuncionalidad, del descarte, entre otros (Babot 2004).

Los contextos arqueológicos analizados en este trabajo representan ámbitos temporales restringidos al Holoceno tardío. Lo anterior y el hecho que la mayor proporción de los artefactos provienen de contextos de superficie, no nos permite por el momento explorar la dinámica en el tiempo de las estrategias implementadas en la gestión de los recursos líticos respecto a la tecnología de molienda dentro del área Interserrana. Por ello, el abordaje de esta dimensión deberá formar parte de la agenda futura donde se incluyan colecciones con buenos controles cronológicos, así como el abordaje de manera sistemática de la explotación de otros tipos de rocas que completan la oferta regional de recursos líticos, entre ellas las de origen ígneo e ígneo-metamórfico.

Para finalizar, las rocas halladas en los sitios arqueológicos pampeanos que forman parte del instrumental de molienda implican por lo general grandes volúmenes de este recurso (por ejemplo, ver Tabla 4 para las rocas sedimentarias-metamórficas), transportado a lo largo de medianas y largas distancias para la mayoría de los conjuntos aquí estudiados. Este esfuerzo invertido en su traslado a distintos lugares del paisaje pampeano muestra que las actividades de molienda tuvieron vital importancia para las sociedades prehispánicas del Holoceno tardío.

### Agradecimientos

Este trabajo se lleva a cabo gracias a los recursos del proyecto denominado "Arqueología de los grupos

cazadores-recolectores del sudeste del Área Interserrana Bonaerense" (Código 11/N330), acreditado en la Universidad Nacional de La Plata y dirigido por G. G. Politis y P. Madrid, y en el marco de la Beca de Postgrado Tipo I (CONICET) de uno de los autores (A.B.M.). Asimismo, es una contribución al IGCP 478 "Neoproterozoic-Early Paleozoic Events in SW-Gondwana". Los autores desean agradecer al personal técnico del Centro de Investigaciones Geológicas Lic. Jorge H. Maggi y Sres. Pablo García y Daniel Martire, quienes realizaron los análisis de DRX y cortes delgados aquí analizados. A Mariano Bonomo y los dos evaluadores anónimos por la lectura crítica del trabajo y las sugerencias aportadas. Lo expresado en este trabajo es responsabilidad de los autores.

### REFERENCIAS CITADAS

- Adams, J. L.  
1993 Toward understanding the technological development of manos and metates. *Kiva* 58 (3): 331-344.  
1999 Refocusing the role of food-grinding tools as correlates for subsistence strategies in the U.S. Southwest. *American Antiquity* 64: 475-498.  
2002 *Ground Stone Analysis. A technological approach*. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Ameghino, F.  
1880 *La antigüedad del hombre en el Plata*. Masson, París, Buenos Aires.
- Andrejsky, W. Jr.  
1998 *Lithics: Macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Andreis, R.  
1965 Petrografía de las sedimentitas psefíticas paleozoicas de las Sierras Australes Bonaerenses. *Anales de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires* VI: 9-63.
- Andreis, R. y M. Torres Ribeiro  
2003 Estratigrafía, facies y evolución depositacional de la Formación Sauce Grande (Carbonífero Superior): Cuenca Sauce Grande, Sierras Australes, Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* [online], 58, 2: 137-165. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000448222003000200001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000448222003000200001&lng=es&nrm=iso) (26 Noviembre 2008).
- Aschero, C.  
1975 Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos. Informe presentado al CONICET. MS.  
1983 Registro de códigos para atributos descriptivos aplicados a artefactos líticos. Informe presentado al CONICET. MS.

- Austral, A.  
1965 Investigaciones arqueológicas en el curso Inferior del Río Sauce Grande (Partido de Cnel. de Marina Leonardo Rosales, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina). *Trabajos de Prehistoria* 19: 7-123.  
1971 El yacimiento arqueológico de Vallejo en el NO de la Provincia de La Pampa. Contribución a la sistematización de la Prehistoria y Arqueología de la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* V (2): 49-70.
- Ávila, J. D.  
2004 Estrategias tecnológicas aplicadas a artefactos de molienda en el sistema de serrano de Ventania y llanura adyacente (Provincia de Buenos Aires). *Libro de Resúmenes del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 353. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Ávila, J. D. y L. Catella  
2005 Artefactos de molienda en la cuenca inferior del Arroyo Chasicó (Provincia de Buenos Aires). *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, pp. 13-14. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Babot, M. P.  
2004 Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste prehispánico. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Manuel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Babot, M. P., N. Mazzia y C. Bayón  
2007 Procesamiento de recursos en la región pampeana bonaerense: aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y Cerro La China. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, M. I. González de Bonaveri, A. Pupio y M. Frère, pp. 635-657. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires
- Barros, M. P. y P. Messineo  
2004 Identificación y aprovisionamiento de ftanita o *chert* en la cuenca superior del Arroyo Tapalqué (Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Atacameños* 28: 87-103.
- Bayón, C. y N. Flegenheimer  
2004 Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28: 59-70.
- Bayón, C., N. Flegenheimer, M. Valente y A. 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* XXIV: 187-217.
- Bayón, C., N. Flegenheimer y A. Pupio  
2006 Planes sociales en el abastecimiento y traslado de roca en la pampa bonaerense en el Holoceno Temprano y Tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXI: 19-45.
- Bonomo, M.  
2004 Ocupaciones humanas en el litoral marítimo pampeano: un enfoque arqueológico. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.  
2005 *Costeando las llanuras. Arqueología del litoral marítimo pampeano*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.  
2006 Cazadores-recolectores Prehispánicos del Litoral Marítimo Pampeano. En *INCUAPA 10 AÑOS: Perspectivas en Arqueología Pampeana Contemporánea*, editado por G. G. Politis. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría. En prensa.
- Bonomo M. y A. Matarrese  
2006 Investigaciones Arqueológicas en la Localidad Nutria Mansa. En *INCUAPA 10 AÑOS: Perspectivas en Arqueología Pampeana Contemporánea*, editado por G. G. Politis. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría. En prensa.
- Bonomo, M. y L. Prates  
2006 La explotación de depósitos secundarios de rodados en el curso medio del río negro y el litoral marítimo pampeano. En *Artefactos Líticos, Movilidad y Funcionalidad de Sitios en Sudamérica. Problemas y Perspectivas*, editado por P. Escola y S. Hocsman. BAR International Series, Oxford, en prensa.
- Bonomo, M., D. C. Leon, L. Turnes y E. Apolinaire  
2008 Nuevas investigaciones sobre la ocupación prehispánica de la costa pampeana en el Holoceno tardío: el sitio arqueológico Claromecó 1 (Pdo. de Tres Arroyos, Pcia. de Bs. As.). *Intersecciones en Antropología* 9: 25-41.
- Bórmida, M.  
*s/f Prolegómenos para una arqueología de la pampa bonaerense*. Dirección de Bibliotecas, Museos y Archivos Históricas (Dirección de Cultura del Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires), La Plata.
- Cortelezzi, C., C. Labudia y L. Ferro  
1988 Estudio sedimentológico de los rodados pleistocénicos de las barrancas del río Sauce Grande -Partidos de Bahía Blanca y Coronel Rosales-, Provincia de Buenos Aires. *Actas de las Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses*, pp.407-417. Bahía Blanca.
- Crivelli Montero, E., E. Eugenio, U. Pardiñas y M. Silveira  
1997 Archaeological investigation in the plains of the Province of Buenos Aires, Llanura Interserrana Bonaerense. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 10: 167-209.

- De Beaune, S.  
2000 *Pour une Archéologie du geste. Boyer, moudre, piler, des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs.* CNRS, París.
- Dimieri, L., S. Delpino y M. Turienzo  
2005 Estructura de las Sierras Australes de Buenos Aires. En *Geología y recursos minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*, editado por R. E. Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías, pp. 101-118. Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires.
- Dott, R. L. Jr.  
1964 Wake, graywake and matrix. What approach to immature sandstone classification? *Journal of Sedimentary Petrology* 34: 625-632.
- Ericson, J.  
1984 Toward the analysis of lithic production systems. En *Prehistoric quarries and lithic production*, editado por J. Ericson y B. Purdy, pp. 1-9. Cambridge University Press, Cambridge.
- Furque, G.  
1973 *Descripción Geológica de la Hoja 34n, Sierra de Pillahuinco, provincia de Buenos Aires.* Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 141.
- González, P., G. Páez, F. Cervera y M. Iribarne  
2004 Texturas relicáticas en las metaignimbritas neoproterozoicas del basamento del cerro del Corral, Sierras Australes de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 59(1): 103-112.
- González Bonorino, F. y G. Teruggi  
1952 *Léxico sedimentológico.* Publicación de extensión cultural didáctica N° 6, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernadino Rivadavia", Buenos Aires.
- Harrington, H. J.  
1970 Las Sierras Australes de Buenos Aires, República Argentina. Cadena aulacogénica. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 25 (2): 151-181.
- Horsfall, G. A.  
1987 Design theory and grinding tools. En *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*, editado por B. Hayden, pp. 332-337. University of Arizona Press, Tucson.
- Inizan, M., M. Reduron-Ballinger, H. Roche y J. Tixier  
1995 *Technologie de la pierre tallée* 4. Meudon: CREP Centre National de la Recherche Scientifique et de l'Université de Paris X, Nanterre.
- Leipus, M. S.  
2006 Análisis de los modos de uso prehispánicos de las materias primas líticas en el Sudeste de la Región Pampeana: Una aproximación funcional. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Llambías, E. J. y C. R. Prozzi  
1975 Ventania. *Relatorio del VI Congreso Geológico Argentino*: 79-102. Bahía Blanca.
- Martínez, G.  
1999 Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del río Quequén Grande: un enfoque arqueológico. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Matarrese, A.  
2007 Análisis tecnomorfológico de artefactos de molienda de la localidad arqueológica Zanjón Seco, Área Interserrana Bonaerense. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, M. I. González de Bonaveri, A. Pupio y M. Frère, pp. 615-634. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Massabie, A. C., E. A. Rosello y O. R. López Gamundi  
2005 Cubierta paleozoica-mesozoica de la Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. En *Geología y recursos minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*, editado por R. E. Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías, pp. 85-100. Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires.
- Mazzanti, D.  
1993 Investigaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Etnia* 38-39: 125-163.
- Nelson, M.  
1991 The study of technological organization. En *Archaeological Method and Theory*, editado por M. Schiffer, vol. 3, pp. 57-100. The University of Arizona Press, Tucson.
- Nelson, M. y H. Lippmeier  
1993 Grinding-tool design as conditioned by land-use pattern. *American Antiquity* 58: 286-305.
- Ormazábal, P. B.  
1994 Estrategias alimentarias en la Región Pampeana: una aproximación desde la arqueología y la etnohistoria en el procesamiento y almacenamiento de alimentos. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.  
1999 Lumb: un sitio de aprovisionamiento de materia prima lítica para elementos de molienda. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* III, 156-164. La Plata.
- Paulides, L. S.  
2007 Prepárate, vas a viajar: sobre tendencias productivas en la formatiuzación de núcleos en el complejo de canteras del Arroyo Diamante, partido de Benito Juárez (provincia de Buenos Aires). En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, M. I. González de Bonaveri, A. Pupio y M. Frère, pp. 233-249. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

- Pettijohn, R. J.  
1957 *Rocas Sedimentarias*. Eudeba, Buenos Aires.
- Poiré, D. G.  
1987 Mineralogía y sedimentología de la Formación Sierras Bayas en el Núcleo Septentrional de las sierras homónimas, partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Poiré, D. G. y L. A. Spalletti  
2005 La cubierta sedimentaria precámbrica-paleozoica inferior del Sistema de Tandilia. En *Geología y recursos minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino IV*, editado por R. E. Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías, pp. 51-68, Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires.
- Politis, G. G.  
1984 Arqueología del Area Interserrana Bonaerense. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Politis G. y R. Beukens  
1991 Cronología radiocarbónica de la ocupación humana del Área Interserrana Bonaerense (Argentina). *Shincal* 3: 151-157.
- Politis, G., G. Martínez y M. Bonomo  
2004 Revisión del sitio Zanjón Seco 2 (Área Interserrana Bonaerense) en base a nuevos datos y análisis. En *La Región Pampeana -su pasado arqueológico*, editado por C. Gradín y F. Oliva, pp. 73-88. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- Ratto, N.  
1988 Elección de rocas y diseño de artefactos: propiedades físico-mecánicas de las materias primas líticas del sitio Inca Cueva c-14 (Jujuy, Argentina). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena II*: 121-137. Santiago de Chile.
- Risch, R.  
2002 *Recursos naturales, medios de producción y explotación social. Un análisis económico de la industria lítica de Fuente Álamo (Almería), 2250-1400 ANE*. P. von Zabern, Mainz am Rhein.
- Tapia, A. H. y J. Charlin  
2004 Actividades de molienda y pulido en las toldeñas ranquelinas del caldenar pampeano. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 363-385. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.
- Tozzi, M. A.  
1957 Estudio sedimentológico de las ortocuarzitas de la región de Balcarce, Pcia. de Buenos Aires. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Vecchi, R. J.  
2007 Bolas de boleadora del curso inferior del río Salado: análisis de procedencia de materias primas líticas. Trabajo presentado en el *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, San Salvador de Jujuy. MS.
- Zabala, C. y M. Quattrocchio  
2001 Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario), provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56 (1): 25-37.
- Zucol, A. F. y M. Bonomo  
2008 Estudios arqueobotánicos del sitio Nutria Mansa 1 (partido de Gral. Alvarado, provincia de Buenos Aires): II. Análisis fitolíticos comparativos de artefactos de molienda. En *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles*, editado por M. A. Korstanje y M. P. Babot, pp. 173-185. BAR International Series S1870, Oxford.

## NOTAS

- 1.- A partir de razones entre los ejes de las piezas -largo (A), ancho (B) y espesor (C) máximos- es posible definir 4 formas generales: discoidales u obladas ( $B/A > 0,67$  y  $C/B < 0,67$ ); esférica, equiaxial o ecuante ( $B/A > 0,67$  y  $C/B > 0,67$ ); laminar, triaxial o elipsoidal ( $B/A < 0,67$  y  $C/B < 0,67$ ); cilíndrica o prolada ( $B/A < 0,67$  y  $C/B > 0,67$ ) (Babot 2004, Anexo 1: 25).
- 2.- Los instrumentos de molienda se caracterizan por funcionar de a pares, donde artefactos activos y pasivos -así denominados según se trate del útil que se encuentra o no en movimiento durante el uso- se complementan para ejecutar la tarea de molienda (Babot 2004).
- 3.- Las distancias de abastecimiento desde las fuentes se consideran como: *inmediatamente disponibles*, en un radio de 10 km; *locales*, entre 10 y 60 km; *media distancia*, entre 60 y 100 km; y *larga distancia*, a más de 100 km (Bayón y Flegenheimer 2004: 61).
- 4.- Representados tanto por los artefactos de molienda (ver también el caso de la localidad El Guanaco en Bayón y Flegenheimer 2004), como por grandes núcleos de ortocuarzita del Grupo Sierras Bayas (provenientes de Tandilia) de buena calidad para la talla y que fueron explotados muy por debajo de su potencial.
- 5.- En lo que respecta al material tallado, esta inversión de trabajo también se observa en la preparación de núcleos de buena calidad para la talla.

