

Disponibilidad y uso de materias primas líticas en el área de Los Antiguos y Monte Zeballos [Santa Cruz, Argentina]

Autor:

Fernández, María Victoria

Tutor:

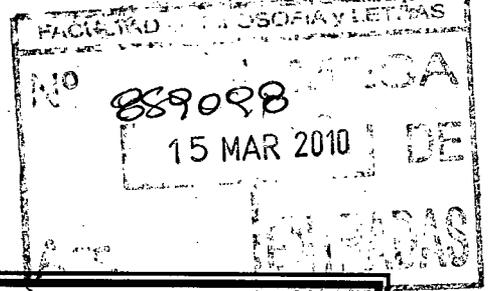
Figuerero Torres, María José

2010

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Antropológicas.

Grado

Tesis
11-2-27



**Disponibilidad y uso de materias primas
líticas en el área de
Los Antiguos y Monte Zeballos
(Santa Cruz, Argentina)**

**María Victoria Fernández
Tesis de Licenciatura**

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas**

Directora María José Figuerero Torres



**Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Aires
2010**



TABLA DE CONTENIDOS



ÍNDICE DE FIGURAS.....I

ÍNDICE DE CUADROS.....II

AGRADECIMIENTOS.....III

CAPÍTULOS:

CAPÍTULO 1-INTRODUCCIÓN

1. PROYECTO MARCO DE ESTA TESIS.....pág. 1

2. ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....pág. 3

3. IMPORTANCIA ARQUEOLÓGICA DEL ÁREA.....pág. 3

4. ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL
ÁREA.....pág. 4

5. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....pág. 5

CAPÍTULO 2-ALGUNOS CONCEPTOS TEÓRICOS
--

1. MODELO DE FLUJO GENERAL.....pág. 7

2. LA OBTENCIÓN DE RECURSOS LÍTICOS.....pág. 10

 2.1. *La disponibilidad*.....pág. 10

 2.2. *El aprovisionamiento y la selección*.....pág. 11

3. LA MANUFACTURA DEL MATERIAL LÍTICO: UNA TECNOLOGÍA REDUCTIVA.....	pág. 13
--	---------

CAPÍTULO 3-ANTECEDENTES Y PLANTEO DEL PROBLEMA

1. DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIAR FUENTES POTENCIALES DE APROVISIONAMIENTO DE RECURSOS LÍTICOS EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ.....	pág. 15
---	---------

2. APLICACIONES DE LOS DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIAR FUENTES POTENCIALES DE APROVISIONAMIENTO DE RECURSOS LÍTICOS EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ.....	pág. 21
---	---------

3. ESTUDIOS SOBRE RECURSOS LÍTICOS EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ Y EN LA XI REGIÓN DE AYSÉN CHILENA.....	pág. 24
---	---------

4. NUESTRA PROPUESTA.....	pág. 28
---------------------------	---------

CAPÍTULO 4-OBJETIVOS E HIPÓTESIS

1. OBJETIVOS.....	pág. 30
-------------------	---------

2. HIPÓTESIS.....	pág. 31
-------------------	---------

CAPÍTULO 5-METODOLOGÍA

1. SELECCIÓN DEL ÁREA A ANALIZAR.....	pág. 33
---------------------------------------	---------

1.1. <u>Alero Mauricio II (AMII)</u>	pág. 35
--	---------

2. SECCIÓN A: RELEVAMIENTO DE LA DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS.....	pág. 35
---	---------

2.1. Parte I: <u>Diseño del muestreo de la disponibilidad ambiental de materias primas líticas potencialmente aptas para la talla</u>	pág. 35
---	---------

2.1.1. <u>Relevamiento de formaciones geológicas</u>	pág. 37
--	---------

2.1.2. <u>Relevamiento de aspectos geomorfológicos</u>	pág. 38
2.1.3. <u>Creación de un mapa de distribución potencial de materias primas líticas</u>	pág. 39
2.2. Parte II: <u>Muestreo y relevamiento en el campo de las materias primas potencialmente aptas para la talla</u>	pág. 40
2.3. Parte III: <u>Análisis de las muestras de materias primas aptas para la talla en el laboratorio</u>	pág. 41
2.3.1. <u>Determinación de tipos de materias primas líticas</u>	pág. 42
2.3.1.1 <u>Observación Macroscópica</u>	pág. 42
2.3.1.2. <u>Observación Microscópica</u>	pág. 43
2.3.2. <u>Determinación de la calidad de las materias primas líticas</u>	pág. 44
3. SECCIÓN B : ANÁLISIS DE LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS.....	pág. 45
3.1. Parte I: <u>Determinación de tipos de materias primas líticas seleccionados en AMII</u>	pág. 46
3.1.1. <u>Observación Macroscópica</u>	pág. 46
3.1.2. <u>Observación Microscópica</u>	pág. 47
3.2. Parte II: <u>Determinación de la calidad de las materias primas líticas representadas en AMII</u>	pág. 47
3.3. Parte III: <u>Análisis del proceso de manufactura</u>	pág. 48
4. CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LA METODOLOGÍA.....	pág. 49

CAPÍTULO 6-RESULTADOS Y ANÁLISIS I: *Construcción de los mapas de disponibilidad de materias primas líticas*

1. DISEÑO DEL MUESTREO DE LA DISPONIBILIDAD AMBIENTAL DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS POTENCIALMENTE APTAS PARA LA TALLA.....	pág. 50
1.1. <u>Análisis de la geología del área</u>.....	pág. 50
1.1.1. <u>Creación de las unidades de análisis a partir de la información geológica</u>	pág. 55
1.2. Análisis de los aspectos geomorfológicos.....	pág. 59
1.2.1. <u>Creación de las unidades de análisis a partir de la información geomorfológica</u>	pág. 60
1.3. <u>Creación de un mapa que combina las unidades geológicas y geomorfológicas</u>.....	pág. 63

CAPÍTULO 7-RESULTADOS Y ANÁLISIS II: *Análisis de las materias primas líticas en el campo y en el laboratorio*

1. MUESTREO Y RELEVAMIENTO EN EL CAMPO DE LAS MATERIAS PRIMAS POTENCIALMENTE APTAS PARA LA TALLA.....	pág.66
2. PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DE DISPONIBILIDAD.....	pág.69
2.1. <u>Unidad de disponibilidad 1 (UD1)</u>	pág.69
2.2. <u>Unidad de disponibilidad 2 (UD2)</u>	pág.69
2.3. <u>Unidad de disponibilidad 3 (UD3)</u>.....	pág.74
2.4. <u>Unidad de disponibilidad 4 (UD4)</u>.....	pág.77
2.5. <u>Unidad de disponibilidad 5 (UD5)</u>.....	pág.81

CAPÍTULO 8-ANÁLISIS Y RESULTADOS III: *Análisis de los materiales arqueológicos de AMII: un ejemplo para contrastar el modelo de disponibilidad*

1. ARTEFACTOS NO FORMATIZADOS.....	pág.85
1.1. <u><i>Determinación de tipos y calidades de las materias primas</i></u>	pág.85
1.2. <u><i>Análisis de la intensidad de reducción</i></u>	pág.90
2. ARTEFACTOS FORMATIZADOS.....	pág.91
2.1. <u><i>Determinación de tipos y calidades de las materias primas</i></u>	pág.91
2.2. <u><i>Análisis de la intensidad de reducción</i></u>	pág.92
3. NÚCLEOS.....	pág.92
3.1. <u><i>Determinación de tipos y calidades de las materias primas</i></u>	pág.92
3.2. <u><i>Análisis de la intensidad de reducción</i></u>	pág.93

CAPÍTULO 9-DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS LÍTICAS.....	pág.94
1.1. <u><i>Tendencias preliminares en la disponibilidad de materias primas líticas</i></u>	pág.97
2. DIVERSIDAD DE MATERIAS PRIMAS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS: <i>una primera aproximación al testeo del modelo de disponibilidad</i>	pág. 98
3. CONCLUSIONES Y AGENDA.....	pág.101
<hr/>	
APÉNDICE 1.....	pág.103
<hr/>	
APÉNDICE 1.....	pág.109
<hr/>	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	pág.122

ÍNDICE DE FIGURAS



Figura 1.....	pág. 1
Figura 2.....	pág. 24
Figura 3.....	pág. 34
Figura 4.....	pág. 51
Figura 5.....	pág. 52
Figura 6.....	pág. 58
Figura 7.....	pág. 59
Figura 8.....	pág. 62
Figura 9.....	pág. 64
Figura 10.....	pág. 67
Figura 11.....	pág. 89
Figura 12.....	pág. 90

ÍNDICE DE CUADROS



Cuadro 1.....	pág. 27
Cuadro 2.....	pág. 52
Cuadro 3.....	pág. 55
Cuadro 4.....	pág. 56
Cuadro 5.....	pág. 56
Cuadro 6.....	pág. 61
Cuadro 7.....	pág. 61
Cuadro 8.....	pág. 63
Cuadro 9.....	pág. 70
Cuadro 10.....	pág. 72
Cuadro 11.....	pág. 73
Cuadro 12.....	pág. 74
Cuadro 13.....	pág. 75
Cuadro 14.....	pág. 76
Cuadro 15.....	pág. 78
Cuadro 16.....	pág. 79
Cuadro 17.....	pág. 80
Cuadro 18.....	pág. 81
Cuadro 19.....	pág. 82
Cuadro 20.....	pág. 83
Cuadro 21.....	pág. 86
Cuadro 22.....	pág. 86
Cuadro 23.....	pág. 87
Cuadro 24.....	pág. 88
Cuadro 25.....	pág. 91
Cuadro 26.....	pág. 92
Cuadro 27.....	pág. 93
Cuadro 28.....	pág. 95

AGRADECIMIENTOS



Esta tesis se ha llevado a cabo en el marco de los siguientes proyectos dirigidos por el Dr. Mengoni Goñalons: UBACYT 039 (2004-2007) , UBACYT 061 (2008-2010) Y PICT 2006-00668 (2008-2011). Además conté con una Beca Estímulo UBA (2008) bajo la dirección del Dr. Mengoni Goñalons.

En primer lugar me gustaría agradecerles a María José Figuerero Torres y a Willie Mengoni Goñalons la oportunidad que me dieron de acercarme al N.O. de la provincia de Santa Cruz, a su gente y arqueología y la capacidad que tuvieron para transmitirme, con mucho éxito, su gran amor a todo lo que hacen. Esto decanta hoy no sólo en esta tesis, sino también en las amistades y en los recuerdos que pasaron a formar parte de este camino. Con Mary Jo discutimos en Buenos Aires, en Los Antiguos y en Paso Roballos, pero por suerte siempre con buen humor. Pamela Chávez es una de estas amistades originadas allá en el sur, y alimentada acá en el norte, a la que me gustaría agradecerle su buena compañía allá y acá. También siento mucha gratitud por la familia Méndez de la Estancia El Álamo, quienes nos hicieron sentir como en casa en cada oportunidad. Agradezco los mates y charlas, muchas veces con película de por medio, compartidas con el Sr. Vidal de la Estancia Sol de Mayo y su buena predisposición para colaborar en las prácticas experimentales de talla lítica. Quiero agradecerles a Marcela Arredondo y a Milva Umaño por ayudarme con los muestreos (y esto implica cargar mucho peso) durante las campañas. No quiero olvidarme de Celina San Martín y de Vicky Horwitz, sin quienes nuestro equipo estaría más que incompleto.

Buscando saber algo más sobre rocas dí con el Dr. Pablo Leal del Dpto. de Cs. Geológicas, FCEyN, UBA. En él encontré además del apoyo y la ayuda desinteresada y siempre dispuesta, una persona genial con la que, junto a la banda de geólogos de exactas, disfruté (y sigo disfrutando) muy lindos momentos. También van las gracias a Robert McCulloch quien me sugirió buenas ideas en el campo.

Nora Franco, Patricia Escola y Karen Borrazzo fueron siempre generosas conmigo y conté con ellas en varias oportunidades. A ellas va, también, mi agradecimiento.

A Javier Roldán y a María José Figuerero Torres les agradezco mucho la ayuda que me brindaron en el uso del SIG y en la confección de los mapas que aparecen en esta tesis.

Durante la carrera hubo (y sigue habiendo aunque sin Puán de por medio) un grupo de gente que hizo que estudiar implicara algo más...van las gracias a Flor Rizzo, Vale Valladares, Maxi Tello, Jime Cruz, Guada Sierra, Vivi Ferrucci, Vale Castrogiovani y Pitu Paganelli. Más allá de su amistad, sus consejos, discusiones e ideas fueron de un incalculable valor para esta tesis (y para otras cosas). En particular me gustaría agradecerle a Jime Alberti quien con extremada paciencia leyó esta tesis en plena campaña y me hizo excelentes sugerencias. También van las gracias a mis amigos de siempre con quienes parece que los años no pasan. En especial a Tati que me ayudó a que esta tesis sea más linda.

Les agradezco el apoyo y el amor a mi viejos, Juan y Rosa. Sin las visitas casi diarias de mis 2 hermanos, Juanpi y Mario, de mi hermana, Lela, de mis cuñadas/os, Rosi, Veri y Leo, y de mis tres sobrinos, Juani, Feli y Joaquín, creo que la tesis la hubiese terminado ya hace rato, pero el proceso hubiese sido mucho más aburrido. Quiero agradecer la compañía y el cariño siempre fiel de Marti, mi segunda mamá, y de

cada personaje de los Lorusso. En esta oportunidad está más que presente mi Yaya y sus mates caminados.

Para terminar le quiero dar las gracias a Fed por ser la persona con la que comparto no sólo la arqueología, sino algunos viajes más.

M.V.F., Enero 2010

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. PROYECTO MARCO DE ESTA TESIS

Esta tesis se inserta en dos proyectos mayores (PICT 2006-00668, 2008-2011, y UBACYT F061, 2008-2010), dirigidos por el Dr. Mengoni Goñalons. Estos proyectos estudian la dinámica e historia de la ocupación humana de un área ubicada en el noroeste de la provincia de Santa Cruz (ver Figura 1). La meta de estos proyectos, en líneas generales, es investigar la falta de continuidad espacial y temporal en la ocupación humana en un sector cordillerano acotado. El objetivo principal es estudiar las características de las ocupaciones en lugares persistentes y su relación con la configuración del paisaje sociocultural en diferentes escalas. Las ocupaciones más antiguas conocidas en el área corresponden al Holoceno Medio y Tardío, aunque en una escala regional más amplia se remontan al *ca.* 10.000 AP (e.g., Gradín *et al.* 1979; Civalero y Franco 2003).



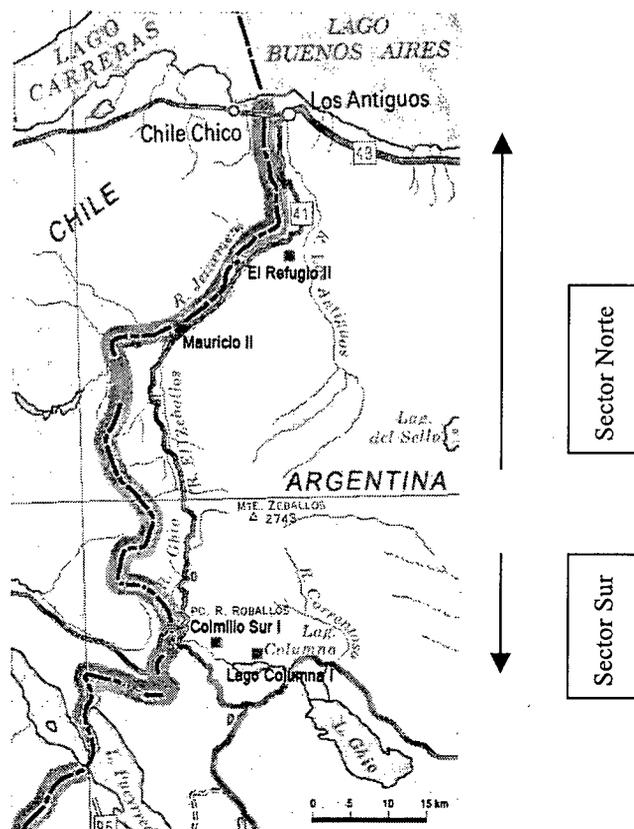


Figura 1: Mapas del área de estudio con los sitios excavados hasta el momento.

Cabe destacar que el área ha comenzado a ser investigada sólo recientemente. En el año 1999 el equipo de Mengoni Goñalons y Figuerero Torres realizó un reconocimiento general y una evaluación preliminar del potencial arqueológico del área (PIA CONICET 6643 (1998-1999). También se elaboró un mapa de las principales unidades del paisaje para futuras prospecciones (Mengon Goñalons 1999b). A partir del año 2005, y luego cada año, este mismo equipo comenzó a realizar trabajos sistemáticos enmarcados en un proyecto UBACYT (F039, 2005-2007) y PIP-CONICET 02288 (2005-2006).

Este carácter reciente de las investigaciones en el área contrasta fuertemente con la larga historia de trabajos arqueológico en áreas colindantes o cercanas (e.g. Gradín 1976, 1996; Gradín *et al.* 1979; Guráieb 1998; Mengoni Goñalons y Yacobaccio 2000; Civalero y Franco 2003; Cassiodoro *et al.* 2004; Goñi y Barrientos 2004; Guráieb 2004;

Méndez Melgar 2004; Guráieb *et al.* 2006; Aschero *et al.* 2007; Guráieb 2007; Re y Aragoné 2007; Aschero *et al.* 2009; Cassiodoro y García Guráieb 2009).

2. ÁREA DE INVESTIGACIÓN

El área de investigación del proyecto marco comprende una franja de territorio que corre adyacente al límite entre Argentina y Chile (entre 46°30' S y 47°10' S) (ver Figura 1). Esta área abarca las cuencas de los ríos Los Antiguos y Jeinemeni-Zeballos, que drenan hacia el norte, hacia el Lago Buenos Aires (200 m), y la de los ríos Ghio-Columna (500 m), que tiene recorrido sur-este (Escosteguy *et al.* 2003) y se caracteriza por la presencia de dos unidades ambientales: la estepa y el ecotono bosque-estepa. El río Los Antiguos nace en la zona del Monte Zeballos de más de 2000 m de altura en la meseta del Lago Buenos Aires. Las otras dos cuencas nacen en la zona algo más baja conocida como El Portezuelo (1500 m). Este territorio constituye un corredor natural entre la Cordillera de los Andes (Chile) y el borde oeste de la Meseta del Lago Buenos Aires (Argentina), en sentido oeste-este, y entre las cuencas lacustres del Buenos Aires y del Posadas-Pueyrredón, en sentido norte-sur.

En tiempos recientes esta zona fue afectada por las erupciones del volcán Hudson (45° 54' S, 72° 58' O) ubicado a unos 120 km al N.O. del pueblo de Los Antiguos. Es presumible que el área también se haya visto impactada por otras erupciones previas durante el Holoceno, en especial durante las erupciones masivas que han sido documentadas a lo largo de su historia, tales como aquéllas datadas 3,600 y 6,700 años C14 A.P. que tuvieron una amplia dispersión por Patagonia sur (Naranjo y Stern 1998).

El área ha sido dividida en dos sectores: (a) sector norte, de Los Antiguos a Monte Zeballos, recorrido por los ríos Los Antiguos y Jeinemeni-Zeballos, drenando ambos valles en el Lago Buenos Aires (200 m), y (b) sector sur, desde Paso Roballos, surcado por los ríos Ghio-Columna (500 m) que corren primero hacia el sur y luego al este hasta desembocar en el Lago Ghio (Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007a). Cada uno de estos sectores representa una cuenca de drenaje independiente (Figura 1).

3. IMPORTANCIA ARQUEOLÓGICA DEL ÁREA

El interés arqueológico de esta área de investigación radica en que se trata de una vía de comunicación que une dos cuencas lacustres de origen glaciario (entre otros, Singer *et al.* 2004; Glasser y Jansson 2005; Douglass *et al.* 2006) que son importantes

por su extensión y potenciales condiciones para la habitabilidad. Nos referimos al lago Carrera-Buenos Aires al norte y a los lagos Cochrane-Pueyrredón y Posadas al sur. Además, a través de estos valles se puede acceder sin dificultad a los territorios que se extienden al oeste en dirección al Pacífico, por ejemplo a través del valle del río Chacabuco que drena en el río Baker. Por lo tanto, se trata de una potencial vía de tránsito para el desplazamiento de los grupos que habitaban estas áreas cordilleranas. Pensamos que este corredor podría tener características arqueológicas potencialmente distintas a las vías de comunicación tradicionalmente exploradas como son las extracordilleranas de la estepa del interior de Patagonia o la costa marítima (Mengoni Goñalons *et al.* 2009a y b).

4. ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL ÁREA

Pese a la gran profundidad temporal regional, el registro del área y de los lagos Posadas-Pueyrredón para el Holoceno Medio-Tardío indica un patrón ocupacional temporal y espacialmente discontinuo. Se identificaron discontinuidades temporales de cierta magnitud (siglos o milenios) en la ocupación de algunos lugares destacados del noroeste de Santa Cruz (por ejemplo, Cerro de los Indios 1 -CI1- De Nigris *et al.* 2004). Trabajos recientes en el área de investigación del actual proyecto muestran que estos hiatos ocupacionales tuvieron validez local y no regional (Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007 a y b) ya que se han identificado ocupaciones datadas dentro del período en que otras localidades cercanas (e.g., CI1) fueron virtualmente abandonadas (Mengoni Goñalons y Figuerero Torres 2005). Esto lleva a evaluar y sostener modelos de ocupación del espacio como el propuesto por Borrero (1989-1990, 1994-1995) que plantean un proceso ocupacional complejo.

La complejidad en la historia de ocupación ha sido estudiada en trabajos recientes (e.g., Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007a; Mengoni Goñalons *et al.* 2009a) utilizando los conceptos de persistencia e intensidad. Estos conceptos se aplicaron al análisis de los diferentes lugares estudiados y a las ocupaciones identificadas en cada uno de ellos a fin de categorizar su carácter.

Siguiendo a Schlanger (1992), se denomina lugares persistentes a aquellos espacios que fueron usados repetidamente durante la ocupación a largo plazo de una región. Las dataciones han sido utilizadas para ver si el uso de los lugares fue reiterado (o no) a lo largo del tiempo, con qué grado de intermitencia se dieron las ocupaciones y

si hubo períodos de abandono que puedan ser corroborados en el registro sedimentario del sitio (Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007a).

La intensidad en la ocupación de un espacio se relaciona con el esfuerzo (o energía) invertido en el desarrollo de una cierta gama de tareas en un determinado lugar a lo largo del tiempo. En este sentido, intensidad también involucra un componente temporal (por ejemplo, Dibble 1995; Clarkson 2002). La intensidad ha sido medida a partir del número de veces que un espacio particular fue ocupado y el tiempo involucrado en dichas ocupaciones (Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007a). Es esperable que cuanto mayor sea el tiempo comprendido mayor será la variedad de actividades desarrolladas y, por ende, la cantidad de descarte acumulado (Binford 1983).

Se sabe que en el área en estudio algunos lugares fueron ocupados de manera persistente en el tiempo y otros no. Además, existen diferencias tanto temporales como espaciales en cuanto al grado de intensidad en la ocupación (Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007 a- y b; Mengoni Goñalons *et al.* 2009a). Necesitamos profundizar el conocimiento sobre las actividades que allí se realizaron para conocer la naturaleza de estas ocupaciones. A través del estudio de la estructura regional de recursos líticos y de la identificación de las materias primas efectivamente seleccionadas para la talla, el material lítico se presenta como un medio adecuado para el análisis del uso de los diferentes lugares a lo largo del tiempo. En esta tesis elaboramos una metodología para el estudio de la estructura regional de recursos líticos (*sensu* Ericson 1984). Tomamos el sector norte del área de estudio para probar cómo funciona esta metodología y comparamos, de forma preliminar, los resultados de la oferta geológica con los materiales provenientes de dos capas de una localidad excavada en dicho sector. En trabajos futuros ampliaremos y profundizaremos estos análisis para el resto del área de estudio.

5. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Dividimos esta tesis en 9 capítulos. En este primer capítulo presentamos los proyectos que le dan marco a este trabajo, el área de investigación de estos proyectos y las investigaciones previas que ya se realizaron en el mismo.

En el capítulo 2 revisamos algunos conceptos de índole teórica. Aquí presentamos el modelo de flujo propuesto por Schiffer (1972) y lo analizamos buscando

los conceptos que nos faciliten y aclaren el estudio de la disponibilidad de materias primas líticas y la manufactura lítica.

En el capítulo 3 presentamos los antecedentes de los diseños de investigación para estudiar fuentes potenciales de aprovisionamiento de materias primas líticas en la provincia de Santa Cruz y sus aplicaciones. Luego, revisamos los estudios de recursos líticos en el noroeste de la provincia de Santa Cruz y en la XI Región chilena de Aysén, aledaña a nuestra área de estudio. Al final presentamos nuestra propia propuesta de investigación que es la meta de esta tesis.

En el capítulo 4 exponemos nuestros objetivos e hipótesis. Asimismo proponemos una serie de implicancias que discutiremos a lo largo de esta tesis.

El capítulo 5 es nuestra metodología. Este es uno de los capítulos más extensos y no es por azar. El diseño metodológico requirió gran esfuerzo porque justamente proponemos optimizar el uso de información geológica y geomorfológica en busca de muestrear un área extensa donde existen no sólo formaciones que afloran, sino también depósitos generados por distintos agentes geomorfológicos que crean disponibilidades diferenciales.

En los capítulos 6, 7 y 8 presentamos los resultados y los análisis de los datos generados a partir de la aplicación de nuestra metodología. En el primero de estos capítulos describimos los resultados de la construcción de los mapas de disponibilidad de materias primas líticas a partir de los cuales realizamos los muestreos. En el segundo presentamos los análisis que realizamos sobre las materias primas en el campo y en el laboratorio. En el tercero analizamos los materiales arqueológicos provenientes de dos capas de un sitio ubicado en el sector norte del área de estudio como un ejemplo frente al cual contrastar nuestro modelo de disponibilidad de materias primas líticas.

En el capítulo 9 discutimos los resultados y análisis que generamos y su relevancia para nuestros objetivos, hipótesis e implicancias. Concluimos con una reflexión sobre el trabajo realizado y proponemos una agenda de actividades para el futuro.

CAPÍTULO 2

ALGUNOS CONCEPTOS TEÓRICOS



Las rocas y los minerales han sido durante la mayor parte de la historia humana las principales materias primas utilizadas por la gente (Roche *et al.* 1999; Church 1994a, entre otros). Se las utilizó para construir estructuras (Redman 1990, por ejemplo), armas para cazar animales (Reeves 1989; Amick 1994, entre otros), herramientas para procesar vegetales y carne (ver por ejemplo, Göebel 1994), para la construcción de monumentos o templos (Moore 1996, por ejemplo), para indicar estatus (McGuire 1983, entre otros), riqueza o poder (De Marrais *et al.* 1992) o para realzar la belleza (Taborin 2004, por ejemplo). Algo que ha sido destacado es que, para los arqueólogos, una de las mayores ventajas de este tipo de materia prima es que se trata de los artefactos más duraderos producidos por las personas (Gamble 1993; Bleed 2001, entre otros). Asimismo, su variabilidad de usos lo constituye en una ventana a través de la cual es posible explorar temáticas relacionadas con diferentes dimensiones de la organización de los grupos del pasado. Actualmente disponemos de herramientas teóricas, metodológicas y analíticas que permiten el estudio de innumerables tópicos relacionadas con el material lítico (Bamforth 1986; Amick 1994; Church 1994a; Bleed 2001; Odell 2003, entre otros). En esta tesis proponemos usar el modelo de flujo de Schiffer (1972) como punto de partida a partir del cual reflexionar, analizar y discutir distintas dimensiones del material lítico.

1. MODELO DE FLUJO GENERAL

El modelo de flujo propuesto por Schiffer da cuenta de los diferentes procesos del contexto sistémico en los que participa cualquier elemento material (Schiffer 1972). Por esto, permite entender en términos conductuales la producción del registro arqueológico. En el caso de los elementos duraderos los procesos básicos son:

- a) Obtención
- b) Manufactura
- c) Uso
- d) Descarte

El valor de este modelo radica en que puede ser aplicado a cualquier material que aparezca representado en el registro arqueológico. Por ejemplo, Mengoni Goñalons (1999a) lo ha utilizado para el caso de recursos faunísticos. Recientemente, Chávez (2008) ha aplicado el modelo para el caso de recursos vegetales.

Al desglosar cada proceso en etapas podemos identificar la evidencia material de cada una de ellas. En este trabajo exploramos cómo funciona el modelo para el caso de recursos líticos. En numerosos trabajos sobre tecnología lítica se han utilizado, muchas veces de forma implícita, conceptos derivados del modelo de flujo propuesto por Schiffer (1972). Podemos destacar, por ejemplo, a Shott (1989), Stevenson (1985) y Tomášková (2005). En otros casos, el modelo ha sido reelaborado especialmente para el caso de los recursos líticos (ver Aschero 1988 y Aschero *et al.* 1995 para un ejemplo). Esto demuestra que el modelo proporciona un marco flexible para ordenar los procesos que conformaron el registro arqueológico (Bleed 2001). Entre todos los procesos, los que han sido más desarrollados (Bleed 2001) son los procesos de manufactura (por ejemplo, Flenniken 1978; Callahan 1979) y de uso (ver Dibble 1984; McCall 2005, por ejemplo). En este acápite revisaremos cada uno de los procesos por separado.

En primer lugar, la **obtención** de la materia prima es el acto inicial en la creación de una herramienta lítica (Odell 2003). En esta definición se establece una relación entre la disponibilidad de recursos líticos en el ambiente con los recursos efectivamente utilizados por los grupos humanos (Church 1994a; Odell 2003; Geneste *et al.* 2008, entre otros). Al ver este proceso como una relación, creemos oportuno dividirlo en dos componentes: por un lado, la disponibilidad ambiental, y por el otro, el aprovisionamiento y selección de materias primas líticas. La disponibilidad está conformada por la oferta ambiental de recursos (Haury 1994). El aprovisionamiento y selección son las actividades culturales implicadas en procurarlos (Ericson 1984). Podemos aproximarnos al conocimiento de estos dos componentes a través del estudio de las rocas presentes en el área y de diferentes atributos de las materias primas representadas en el registro arqueológico. La disponibilidad brinda el marco sobre el cual actúa el aprovisionamiento y la selección, pero por sí solo no determina el proceso de obtención por completo. En el proceso de obtención juegan un rol tanto factores ambientales como sociales. Algunos de los factores ambientales son, por ejemplo, la forma en que se presentan las materias primas en el paisaje. Entre los factores de índole social podemos mencionar la selección de determinadas rocas para determinadas tareas,

la organización de las actividades de los grupos, la integración de las tareas de aprovisionamiento con otras tareas y otros traslados, entre otros (ver por ejemplo, Clarkson 2008; Geneste *et al.* 2008, Bousman 1993; Haury 1994; Andrefsky 1995).

El segundo proceso, es decir la **manufactura**, comprende la modificación de la materia prima para la producción de artefactos (Odell 2003). La manufactura está íntimamente vinculada con el proceso de obtención y tiene lugar una vez que se ha obtenido la materia prima. Si la obtención involucra tanto un componente ambiental como un componente cultural, la manufactura es netamente cultural (Andrefsky 1995; Odell 2003, por ejemplo). La tecnología lítica es en esencia una *tecnología reductiva* dado que la manufactura se realiza por medio de la remoción o sustracción a partir del material obtenido (Steffen *et al.* 1998). La identificación de los atributos morfológicos y tecnológicos distintivos del proceso de manufactura (Steffen *et al.* 1998) permite conocer las etapas de la secuencia de reducción presentes (Escola 1991).

En tercer lugar, el proceso de **uso** tiene lugar luego de confeccionada la herramienta y se refiere a las tareas en las que estuvieron implicados los instrumentos líticos y a cómo fueron utilizados (Odell 2003). Hasta comienzos de la década de 1970 las inferencias se basaron exclusivamente sobre la morfología de las piezas y los materiales asociados (por ejemplo, Burkitt 1925; Macalister 1921). Pero, en los últimos cuarenta años se han sumado métodos de análisis de micro desgaste, de residuos de las piezas líticas y estudios experimentales y etnoarqueológicos para proveer información acerca de la función de las herramientas (por ejemplo, Gould 1977; Kamminga 1977; Binford 1983; Odell 2003; McCall 2005). Muchas veces la vida útil de un instrumento puede alargarse a través de procesos tales como mantenimiento, reciclaje y ciclaje lateral (Schiffer 1972).

El **descarte** es el siguiente proceso del modelo propuesto por Schiffer (1972) y se refiere a la disposición de los desechos una vez finalizada su vida útil. Los desechos pueden ser primarios o secundarios. Los primeros son descartados en su lugar de uso. Los segundos son transportados y descartados en un lugar diferente al lugar de uso (Tani 1995). Las causas principales del descarte del material lítico son debido a la rotura de la pieza durante la manufactura o el uso, por abandono de la pieza antes o durante la producción, por pérdida o abandono del artefacto durante el uso o por su agotamiento (Shott 1989). Las decisiones que pueden motivar el descarte incluyen la abundancia/escasez del recurso lítico, el tipo de materia prima sobre la que se confeccionó la herramienta y sus cualidades, los costos de manufactura, las actividades

para las que se lo utilizó, múltiples factores sociales, entre otros (por ejemplo, Shott 1989; Frison 1997; Clarkson 2008). En cualquiera de estos casos es en este punto que el material pasa a formar parte del contexto arqueológico (Schiffer 1972).

En este trabajo proponemos el modelo de flujo general propuesto por Schiffer (1972) para analizar los procesos en los que participa cualquier material lítico dentro del contexto sistémico. Encontramos útil el modelo ya que nos proporciona un orden lógico para el estudio de la tecnología lítica. En esta tesis nos centramos en particular en la **obtención** que es el primer proceso. Luego, nos enfocaremos en los aspectos tecnológicos del proceso reductivo de **manufactura** que nos informan sobre el proceso de obtención.

2. LA OBTENCIÓN DE RECURSOS LÍTICOS

Los trabajos sobre análisis lítico recién se inician en nuestra área de investigación. Por lo tanto, en este trabajo abordaremos el proceso de obtención, el paso inicial en el modelo propuesto por Schiffer (1972). En esta tesis a fines operativos lo dividimos en dos componentes. En una primera instancia, abordaremos la disponibilidad de recursos líticos para luego aproximarnos al análisis del aprovisionamiento y selección de estos recursos. Esta diferenciación responde a la existente entre la oferta natural de recursos *versus* las acciones humanas implicadas en la obtención. Asimismo, consideramos que es necesario analizar el proceso de manufactura a través de la identificación de los atributos tecnológicos que nos ayuden a entender el proceso de obtención.

2.1. La disponibilidad

Con el término disponibilidad nos referimos a la presencia o a la ausencia de ciertos tipos de materias primas líticas. Consideramos que el estudio de la disponibilidad de los recursos líticos es el punto de partida adecuado para analizar el proceso de obtención (Escola 2003; Church 1994b; Frison 1984). Para entender la disponibilidad de las materias primas líticas potencialmente aptas para la talla es imprescindible conocer las características ambientales (Franco 2002). Por este motivo sostenemos que uno de los factores más importantes para esto es la determinación de la estructura regional de recursos líticos. Este aspecto se refiere tanto a la ubicación de dichos recursos en el paisaje como a la forma en que se presentan (Bamforth 1986;

Beck y Jones 1990; Andrefsky 1994; Bousman 1993; Tykot 2004; Franco y Aragón 2004; Guráieb *et al.* 2006).

Para analizar la ubicación de los recursos líticos en el paisaje un primer paso debe ser el estudio en profundidad de la oferta geológica (Church 1994a) que comprende la identificación y la cuantificación de las materias primas. Para saber qué recursos ofrece el medio, es necesario conocer qué ofrece en relación con otros recursos dado que la abundancia de cada tipo de materia prima es relativa (Kelly 1992). La ventaja de tomar esta perspectiva es que permite contrastar los recursos realmente disponibles con respecto a los que fueron efectivamente usados.

En lo referido a la forma de presentación de los recursos líticos, Nami (1992) define dos tipos de fuentes. Fuentes primarias son aquellas en que las rocas se presentan en su lugar de origen en forma de filón, escoria, etc. Fuentes secundarias son aquellas en que las rocas aparecen transportadas desde sus fuentes primarias a otros lugares (lejanos o cercanos) por la acción de agentes naturales que pueden ser cursos fluviales, glaciares, etc. (Nami 1992). Church (1994b) define un tercer tipo de fuentes. Las fuentes terciarias son aquellas en las que un conjunto de artefactos líticos se convierte en fuente de material para las siguientes poblaciones (Church 1994b). Este último tipo de fuente se diferencia del fenómeno de litificación del paisaje propuesto por Webb (1993 en Martínez y Mackie (2003/2004) dado que se trata del uso de sitios arqueológicos como fuente de materia prima y no de una construcción intencional de fuentes en diferentes puntos del paisaje.

Para estudiar la litología, la ubicación y la forma en que se presentan las rocas/minerales es necesaria una minuciosa revisión de la bibliografía geológica pertinente ya existente para el área (Kelly 1992; Church 1994a; Shelley 1993). Asimismo, para conocer la distribución y la presentación de estos recursos se deben entender los procesos geomorfológicos que modelaron el paisaje actual (Holdaway y Fanning 2004). Estas dos fuentes de información (geológica y geomorfológica) son la base para un diseño de un muestreo adecuado para el área.

2.2. El aprovisionamiento y la selección

El aprovisionamiento es el medio por el cual una población pasada toma del ambiente las materias primas esenciales para su tecnología de subsistencia (Haury 1994). Es uno de los dos componentes del proceso de obtención de la materia prima. Implica prácticas y estrategias culturales que se encuentran integradas a la organización

logística de su sistema de subsistencia (ver por ejemplo, Gould 1977). La selección no sólo depende de la oferta o disponibilidad ambiental de materias primas. Otro factor es la accesibilidad que hace referencia a la relativa facilidad con la que puede ser obtenido un recurso (Haury 1994). Para su definición es necesario considerar la distribución espacial del material en relación a los recursos críticos para la subsistencia (como ser plantas, agua, animales, etc.) y el grado de movilidad del grupo (Clarkson 2008; Haury 1994, entre otros). Asimismo, en la selección juegan un rol de importancia componentes sociales y culturales, como es el caso de los colores propuesto en el trabajo de Flegenheimer y Bayón (1999).

Haury (1994) presenta cuatro tipos de estrategias de aprovisionamiento que incluyen las propuestas por Binford (1979). La *estrategia de encuentro* involucra el movimiento del grupo en el medio para recolectar los recursos necesarios que no están uniformemente distribuidos en la región sin que medie almacenamiento. En la *estrategia inserta* las materias primas se obtienen durante la práctica de las tareas de subsistencia básicas. La *estrategia logística* es aquella en la que pequeños grupos de trabajo llevan los recursos a los consumidores desde localizaciones específicas donde se recolecta un recurso particular. Por último, en la *estrategia de aprovisionamiento indirecto* las materias primas son adquiridas secundariamente por medio de intercambio o comercio (Haury 1994).

Haury (1994) define tres técnicas de aprovisionamiento de materias primas líticas. La primera técnica es la excavación de pozos si se trata de fuentes primarias subsuperficiales o enterradas (para un ejemplo ver Becker 1959). La segunda técnica es la extracción de material desde su afloramiento (por ejemplo, Flegenheimer *et al.* 1996). La tercera técnica es la recolección de los nódulos en el lugar en que aparecen en el caso de fuentes secundarias (ver Franco y Aragón 2004 para un ejemplo).

Uno de los criterios que determinan la decisión de seleccionar cierto tipo de materia prima son las propiedades físicas de las rocas (Turnbaugh *et al.* 1984; Beck y Jones 1990; Andrefsky 1995, entre otros) que responden a sus características petrográficas. Para el análisis propuesto en esta tesis nos interesan aquellas características que las hacen adecuadas para la talla lítica. Consideramos que la textura de la roca es el factor principal en la determinación de su calidad (Aragón y Franco 1997). El contenido de cristales u otras inclusiones interviene como el segundo factor que condiciona la calidad de la materia prima y que está estrechamente vinculado con la textura de la roca (Aragón y Franco 1997).

Otros criterios adicionales que determinarán la decisión de seleccionar ciertas materias primas son el tipo de herramienta que se quiera confeccionar (por ejemplo, herramientas formales *versus* herramientas informales, *sensu* Andrefsky 1994) y la función para la cual se pretende utilizar la herramienta (ver por ejemplo Weigand *et al.* 1977; Andrefsky 1994). Esto, a su vez, influenciará el grado de mantenimiento y reciclaje de los artefactos (Bamforth 1986; McAnany 1988, entre otros).

En conjunto, las decisiones más las acciones humanas se encuentran insertas en una forma de organización social específica (Haury 1994). La configuración del paisaje social, las vías de circulación y el grado de movilidad de los grupos humanos, la naturaleza de las ocupaciones, la forma de usar el paisaje, el acceso –o no- a diferentes fuentes y la relación con grupos vecinos repercuten directamente en la selección de los recursos líticos (Gould 1977; Binford 1979; Torrence 1983, 1984; Bamforth 1986; Parry y Kelly 1987; McAnany 1988; Bamforth 1991; Bousman 1993; Andrefsky 1994; Clarkson 2008; Geneste *et al.* 2008, entre otros). En este trabajo utilizaremos el análisis del material lítico como una vía para contribuir al abordaje de algunos de estos temas.

3. LA MANUFACTURA DEL MATERIAL LÍTICO: UNA TECNOLOGÍA REDUCTIVA

La manufactura es el segundo proceso del modelo de flujo, es netamente cultural y depende del proceso anterior de obtención que involucra aspectos ambientales y culturales. Sobre los productos resultantes de las actividades de talla que involucra este proceso queda impreso un registro del proceso de manufactura.

Rescatamos para este análisis la definición de la tecnología lítica como una *tecnología reductiva* ya que la manufactura se realiza por medio de la remoción o sustracción de material (Steffen *et al.* 1998). Al considerar a la tecnología lítica como una tecnología reductiva podemos definir las unidades de análisis en términos tecnológicos como resultado de un proceso de manufactura y no necesariamente como unidades funcionales (Steffen *et al.* 1998).

Nuestro interés radica principalmente en relacionar el proceso de obtención con el de manufactura. Como no abordaremos el proceso de uso, nuestro análisis no va a enfocarse en los productos finales para describir el proceso de reducción (Hiscock 2001). Adoptamos, por lo tanto un enfoque tecnológico que enfatiza las unidades de análisis correspondientes. Estas se refieren, por un lado al material del que se efectuaron remociones –núcleos e instrumentos formatizados - (Steffen *et al.* 1998) y, por el otro, a

las partes que son removidas durante la talla intencional y no evidencian una posterior reducción –desechos y filos naturales que no presenten rastros complementarios- (Inizian *et al.* 1999; Hiscock y Attenbrow 2002).

Este trabajo contribuye al conocimiento de la organización social, configuración del paisaje cultural y naturaleza de las ocupaciones de una zona previamente inexplorada. Para esto utilizamos el estudio de la producción lítica. Como la producción lítica comprende materias primas que poseen tanto propiedades físicas como condiciones de disponibilidad diferentes es que nos resulta útil la definición de Ericson (1984), en tanto particulariza los procesos de producción de acuerdo con las materias primas identificadas, de manera que cada una de ellas comprende un sistema de producción (Escola 1991). Comenzamos estudiando los dos primeros procesos propuestos por Schiffer (1972): la obtención de la materia prima y la manufactura. Consideramos como primer paso la construcción de una base de conocimiento firme sobre la estructura natural de recursos líticos potencialmente aptos para tallar. Esto se hará mediante el estudio de la estructura actual de materias primas líticas y su posterior comparación con las materias primas que fueron usadas por sociedades pasadas. Asimismo analizamos el proceso de manufactura a través de unidades de análisis tecnológicas que hacen referencia al proceso como un *continuum*. Los resultados serán la base sobre la cual se podrá profundizar en aspectos más complejos de las estrategias tecnológicas de los grupos del pasado.

CAPÍTULO 3

ANTECEDENTES Y PLANTEO DEL PROBLEMA



1. DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIAR FUENTES POTENCIALES DE APROVISIONAMIENTO DE RECURSOS LÍTICOS EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

En la actualidad para la provincia de Santa Cruz existen dos líneas de investigación bien desarrolladas que han propuesto los lineamientos generales para estudiar de forma sistemática la estructura regional de recursos líticos. Por un lado, contamos con la propuesta inicial de Franco y Borrero (1999), luego aplicada y ampliada por Franco (2002; 2004, entre otros). Por otro lado, están los trabajos de Cattáneo para la meseta central de Santa Cruz (2004; 2005; 2006). Aunque ambos desarrollos muestran fortalezas y debilidades, destacamos su valor como base para comenzar a analizar cuestiones pertinentes al proceso de obtención de las materias primas líticas potencialmente aptas para la talla que requieren, como primer paso, la definición de la disponibilidad ambiental de recursos líticos.

Al resaltar estos dos desarrollos no estamos descartando la importancia de numerosos trabajos de diversos autores y para diferentes porciones de la provincia de Santa Cruz dedicados al estudio de la tecnología lítica y, dentro de esta temática, de las materias primas utilizadas en el pasado. Notamos que estos trabajos coinciden en muchos casos en el interés por determinar las clases de materias primas líticas y, muchas veces, su proveniencia, pero en general no pudimos encontrar descripciones detalladas sobre las estrategias adoptadas para cumplir con este objetivo (Espinosa *et al.* 2007; Rindel *et al.* 2007, por mencionar algunos) o con desarrollos sistemáticos para analizar la disponibilidad ambiental de materias primas líticas potencialmente aptas para la talla (por ejemplo, Re y Aragoné 2007; Aschero *et al.* 2009).

Entonces, en este apartado discutiremos los desarrollos que mencionamos al principio: el de Franco y Borrero (1999) y luego Franco (2002; 2004) y el de Cattáneo (2004). Sin embargo, antes de comenzar la discusión queremos destacar el aporte de Hugo Nami al desarrollo de los estudios de aprovisionamiento de materias primas líticas para la talla, en general, y a los trabajos que discutiremos, en particular. Desde un

enfoque de tallador experimental, Nami (1992) delineó las bases para aproximarnos al estudio de las materias primas adecuadas para tallar. En primer lugar destacó la importancia de la calidad en la elección de la materia prima que será utilizada. Sugirió que toda roca adecuada para la talla debe presentar fractura concoidea. Asimismo, un tallador buscará, siempre que sea posible, rocas isotrópicas (las mismas propiedades en todas las direcciones), criptocristalinas (grano extremadamente fino como para reconocer individuos), homogéneas (sin inclusiones, impurezas o fisuras), elásticas (pueden retornar al estado original luego de haber sido reducidas por la imposición de una fuerza), duras (6 ó 7 en la escala de Mohs) y quebradizas (que se fracturen fácilmente). Además de la calidad, el segundo criterio que consideró fundamental en la selección de las materias primas líticas es el ahorro de energía en su abastecimiento.

Nami (1992) ejemplificó la metodología que propone para el estudio de las fuentes potenciales de materias primas líticas con el caso de la zona de Piedra del Águila (provincias de Neuquén y Río Negro). Sin embargo, su propuesta puede aplicarse a cualquier área y en efecto el autor comenta los casos del centro de la provincia de Santa Cruz (en los alrededores de las cuevas de “La Martita”), del río Uruguay medio y del sur de la provincia de La Pampa (en las inmediaciones del sitio “Casa de Piedra”). Otro de los ejemplos de su aplicación son los trabajos de Nami en el área del río Chico, en la provincia de Santa Cruz (ver Nami 1999). Este autor reconoció la importancia de trabajar con un geólogo y de revisar de forma exhaustiva la bibliografía geológica sobre la litología presente en el área. Esto permite obtener un primer acercamiento y comenzar a delimitar las posibles formaciones que contengan rocas adecuadas para la talla. No obstante, es necesario complementar esto con una etapa posterior en la que una persona conocedora de rocas aptas para la talla recorra sistemáticamente el terreno en busca de los recursos líticos apropiados. En cada fuente potencial propuso relevar: forma de presentación (afloramiento, filón, guijas y/o bloques, clastos o guijarros), tipo de materia prima, forma de distribución (aislada, dispersa o concentrada), calidad de la materia prima (mala, regular, buena, excelente) y cantidad de materia prima disponible (escasa, relativamente abundante o abundante). Esto va acompañado por la toma de muestras para realizar talla experimental y determinaciones petrográficas. También se determinan petrográficamente muestras de materiales arqueológicos. Por último propuso contrastar los datos experimentales con los arqueológicos para confeccionar luego un modelo de aprovisionamiento para la zona que luego se podría comparar con otras zonas pertinentes.

Es indudable la pertinencia de los trabajos de Nami como antecedente de los trabajos en los que nos centraremos en este apartado. No obstante, los desarrollos que discutiremos contienen propuestas propias que responden, en mayor o menor medida, a intereses particulares. Consideramos que estos intereses muchas veces se vinculan con los marcos teóricos en los que se encuentran insertos dichos desarrollos.

La propuesta de Cattáneo (2004) se dirige al estudio de fuentes de aprovisionamiento lítico en la meseta central de Santa Cruz. La metodología inicial de Franco y Borrero (1999) se centró en el norte de Tierra del Fuego, pero luego fue utilizada principalmente por Franco (por su cuenta o con diferentes coautores) en la cuenca superior del río Santa Cruz (Franco 2002; Franco y Aragón 2004, por ejemplo) y entre las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico (Franco y Cirigliano 2009).

En primer lugar, tal como hace Nami (1992), tanto la propuesta de Cattáneo (2004) como la de Franco y Borrero (1999), resaltan la importancia de la información geológica como una primera aproximación al estudio de la disponibilidad ambiental de recursos rocosos aptos para tallar (Franco y Borrero 1999; Franco 2002; Cattáneo 2004; Franco 2004; Franco y Aragón 2004). Cattáneo (2004) adopta un enfoque en el que usa información y métodos desarrollados en el campo de la geología y los aplica a la arqueología para realizar interpretaciones culturales. En cambio el uso de la información geológica en el caso de Franco y Borrero (1999) se dirige a la identificación de la mayor variedad de situaciones geológicas posibles a los fines de muestrear en la mayor variedad de casos, incluso aún en aquellos sectores que *a priori* parecerían carecer de materias primas aptas para la talla. Esta diferencia entre ambos desarrollos responde principalmente a las preguntas arqueológicas que buscan responder y que se vinculan con sus respectivos marcos teóricos. Cattáneo (2004) analiza los procesos de selección de materias primas líticas por parte de las sociedades que habitaron la localidad arqueológica de Piedra Museo (Santa Cruz), particularmente el sitio AEP-1. A diferencia de esto, Franco y Borrero (1999) desde un marco teórico ecológico-evolutivo ponen énfasis en el estudio del rendimiento de las distintas fuentes debido a que su interés se dirige a los análisis de costo-beneficio.

Un punto en común a destacar en ambos enfoques es que buscan cuantificar los recursos, más allá de describirlos. Esto lo hacen de diferente manera. En el caso de Cattáneo (2004), la autora propone una metodología nueva para cuantificar las fuentes de aprovisionamiento: el método de las ordenadas según Simpson. Este método permite establecer la superficie cuadrada ocupada por cada formación geológica. Antes de su

aplicación sugiere realizar un análisis de las características y distribución de cada uno de los tipos de formaciones rocosas para establecer aquellas que pueden ser consideradas potencialmente utilizables. La información que utiliza surge de informes éditos, fotos aéreas y mapas geológicos. Las formaciones con interés arqueológico son las que incluyan litologías con características fisicoquímicas apropiadas para la talla por percusión o presión, para picado o pulido, para la preparación de pigmentos minerales o como soporte de manifestaciones rupestres. Para estas formaciones se calcula la superficie cuadrada en el laboratorio mediante el método de las ordenadas según Simpson. Cattáneo (2004) aclara la falencia de este cálculo al tomar sólo dos dimensiones (largo y ancho) de las tres que contienen las formaciones (largo, ancho y alto). A pesar de ello, sostiene que este método es más confiable que los anteriormente utilizados ya que permite establecer la disponibilidad total aproximada de cada formación de interés en el paisaje y discutir aspectos relacionados a la variabilidad en la oferta ambiental. Esto a su vez la autora lo utiliza para argumentar sobre los procesos de selección de materias primas líticas en el pasado.

La propuesta de Franco y Borrero (1999) se centra en las fuentes secundarias de aprovisionamiento (*sensu* Nami 1992), es decir, aquellas en las que las rocas fueron transportadas desde sus lugares de origen por agentes naturales. A los autores les interesa obtener información de base comparable para vincular diferentes sectores del espacio. Para esto primero analizan la información geológica existente para seleccionar los espacios a muestrear. Buscan realizar los muestreos en las zonas más contrastantes posibles. Para obtener muestreos que puedan ser comparables recorren los espacios seleccionados en un tiempo y por una cantidad de personas determinados y fijos. Esta es la forma en que logran cuantificar o establecer el rendimiento diferencial de cada fuente.

Es importante aclarar que ambos enfoques parten del análisis de la información geológica para seleccionar las unidades que, en un segundo momento, serán recorridas en el campo en búsqueda de información para confirmar el contenido de dichas unidades. Por un lado, Cattáneo (2004) propone realizar transectas que disectan las formaciones de forma longitudinal y transversal en distintos puntos del área. En el relevamiento en el campo utiliza una ficha en la cual registra: nombre del afloramiento, número de la unidad de muestreo, transecta, sector y subsector, posición mediante GPS, el tamaño del guijarro (grandísimo, muy grande, grande, mediano-grande o pequeño), la familia de rocas (silicificada, metamórfica, plutónica, ácida o mineral), las rocas representadas (ópalos, calcedonia, tobas vítreas, tobas escasamente vítreas, granito,

cuarzo, ignimbrita, obsidiana u otros) y el tipo de fractura (desigual, plana, subconoide, conoide o no determinada). A partir de la información recolectada se consigna para cada afloramiento el tipo de fuente de aprovisionamiento (primaria o secundaria), el tipo de presentación de la roca (afloramiento, filón, bloque, guijarro o clasto), la forma de distribución de la roca (dispersa o concentrada), la calidad de la materia prima (mala, regular, buena o excelente) y la disponibilidad (escasa, relativamente abundante o abundante).

Franco y Borrero (1999) sugieren como primer paso determinar un tiempo que se mantendrá fijo. En el transcurso de ese tiempo proponen registrar la presencia de las materias primas que presentan mejores cualidades para la talla. Además registran las materias primas de calidad regular o mala que se presentan con altas frecuencias o fueron usadas en el pasado. Las variables que relevan son: el tipo de materia prima, la calidad para la talla, el tamaño (el diámetro máximo), la forma de presentación (por ejemplo, guijarros achatados) y el color en las materias primas que presentan variaciones en el registro arqueológico o en su estado natural.

Ambos enfoques ponen énfasis tanto en las variaciones espaciales como en las variaciones temporales en la disponibilidad. Las variaciones espaciales las estudian por medio de la metodología que ya describimos. En el caso de las variaciones temporales, Cattáneo (2004) propone tomar en cuenta la disponibilidad diferencial en las distintas estaciones del año, pero no detalla si efectivamente estudió este aspecto o cómo lo hizo. A Franco y Borrero (1999) también le interesan las variaciones en distintas épocas del año, pero además están interesados en las variaciones en una escala temporal mayor.

Durante los muestreos en ambos desarrollos se sugiere tomar muestras para corroborar en el laboratorio con la ayuda de un especialista las determinaciones realizadas en el campo. Asimismo esto permite realizar análisis geoquímicos y/o cortes de lámina delgada para precisar microscópicamente la petrografía de las muestras (Cattáneo 2004; Franco y Borrero 1999). Las determinaciones luego se contrastan macroscópicamente con las demás muestras (Franco y Aragón 2004, por ejemplo).

Por último, ambos enfoques proponen comparar los resultados de las muestras geológicas con los materiales arqueológicos. En los trabajos de Franco y Borrero (1999) la muestra artefactual también es analizada primero macroscópicamente y luego mediante análisis geoquímicos o determinaciones petrográficas de cortes delgados a nivel microscópico (Franco 2002; Franco y Aragón 2004, entre otros). En el caso de

Cattáneo (2004) no especifica cómo realizó las determinaciones de las materias primas arqueológicas.

Para esta tesis rescatamos ambos acercamientos porque sostenemos que pueden ser complementados para optimizar ambas propuestas. Nos resulta interesante analizar la litología de cada una de las formaciones como propone Cattáneo (2004), aunque no consideramos de utilidad la estimación de la superficie cuadrada como la autora sugiere. Esto se debe a que la estimación puede ser engañosa dado que, tal como previene la autora, las formaciones presentan tres dimensiones que no son tomadas en cuenta en los cálculos propuestos. Además existen numerosos procesos geomorfológicos que hacen que la disponibilidad se complejice y que no dependa en gran medida de las formaciones geológicas consignadas en la hoja del área. Esto se acentúa en áreas en las que predominan las fuentes secundarias de aprovisionamiento (*sensu* Nami 1992), como es nuestro caso. A pesar de esto, destacamos la utilidad de los exámenes previos que propone y las variables a relevar en el campo. De la propuesta de Franco y Borrero (1999) destacamos y retomamos en esta tesis las bases para una estrategia de muestreo. Sus cualidades más destacadas son que permite mantener una gran flexibilidad, realizar numerosos muestreos y que estos sean comparables. Los criterios para analizar la información geológica y para seleccionar las unidades de muestreo no nos resultaron claras, si bien entendemos que lo que buscan es definir las unidades de muestreo con mayor diferencia entre sí.

En esta tesis tomamos la propuesta de Franco y Borrero (1999) para realizar los muestreos, pero a esta le agregamos nuevos elementos para seleccionar las áreas a muestrear. Así, tomamos en cuenta la información geológica y geomorfológica, seleccionando aquellos aspectos que influyen en la disponibilidad de materias primas aptas para la talla. Al superponer en un mapa los aspectos geológicos y geomorfológicos de nuestro interés, quedarán conformadas unidades que tendrán diferentes valores en lo que respecta a las materias primas aptas para tallar. Serán estas las unidades en las que realizaremos los muestreos. Las muestras geológicas y arqueológicas las analizaremos con lupa binocular y sobre algunas haremos cortes delgados que analizaremos con microscopio. Luego las compararemos para argumentar aspectos sobre el proceso de selección y aprovisionamiento de materias primas líticas. Por último estudiaremos el proceso de manufactura para analizar la intensidad diferencial en las secuencias de reducción según las materias primas.

2. APLICACIONES DE LOS DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIAR FUENTES POTENCIALES DE APROVISIONAMIENTO DE RECURSOS LÍTICOS EN LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

De los dos enfoques discutidos anteriormente, encontramos que la propuesta de Franco y Borrero (1999) ha sido más utilizada, y de forma explícita, que la de Cattáneo (2004). En efecto, no encontramos ejemplos de trabajos en los cuales de forma explícita o implícita adoptaran el enfoque de esta última autora.

En este punto queremos resaltar que a partir de una revisión exhaustiva de la bibliografía arqueológica correspondiente a la provincia de Santa Cruz, notamos que pocos trabajos (Franco 2002; Charlin 2007; Ambrústolo *et al.* 2009; Franco y Cirigliano 2009, por ejemplo) corresponden al estudio de la disponibilidad ambiental de recursos líticos como vía para analizar cuestiones vinculadas al proceso de obtención de las materias primas líticas. En la mayoría de los casos el interés está puesto en identificar las materias primas que efectivamente se utilizaron y que aparecen representadas en el registro arqueológico y las fuentes de donde provienen dichas materias primas (Paunero *et al.* 2007; Skarbutun *et al.* 2007, por ejemplo). Aún en estos casos nos resultó difícil encontrar descripciones detalladas sobre cómo se identificaron las materias primas y sus fuentes (Aschero *et al.* 2007; Re y Aragone 2007, por ejemplo).

Los trabajos de Franco (por ejemplo, Franco 2002; Civalero y Franco 2003; Franco 2004) se localizan en el sur del lago Argentino y en la cuenca superior del río Santa Cruz. Las ocupaciones en dicha área se remontan a *ca.* 10.000 años C14 AP (por ejemplo, Chorrillo Malo-2). Los trabajos de esta autora se basan sobre la caracterización de la estructura regional de recursos líticos (*sensu* Ericson 1984) mediante la metodología propuesta por Franco y Borrero (1999). Debido a que estos trabajos responden de forma explícita a un marco teórico ecológico evolutivo, los análisis se focalizaron en el relevamiento del rendimiento de las distintas fuentes de materias primas líticas para evaluar el costo-beneficio diferencial que presenta la explotación de cada una. Entonces la autora buscó identificar y definir con la mayor precisión posible las materias primas líticas aptas para la talla disponibles en el área. Para esto realizó análisis petrográficos de algunas muestras geológicas y arqueológicas que luego comparó macroscópicamente con las demás muestras para determinar los tipos de rocas. A su vez para identificar diferentes fuentes de dacitas, Franco y Aragón (2004) seleccionaron algunos ejemplares tanto naturales como arqueológicos sobre los cuales se realizaron análisis geoquímicos de tierras raras. Estos análisis indicaron la

existencia de tres grupos geoquímicos de dacitas que se correlacionan en su distribución espacial (Franco y Aragón 2004). Estos análisis, además de llevarlos a identificar estos grupos, los condujeron a la conclusión de que los diferentes colores de un mismo tipo de roca, en este caso dacita, no son buenos indicadores de una misma fuente. También realizaron análisis geoquímicos de tierras raras sobre calcedonias y ópalos. Estos análisis les permitieron diferenciar variedades procedentes de rellenos de vesículas volcánicas y variedades sedimentarias, pero no les permitieron diferenciar entre variedades traslúcidas. Estas últimas variedades eran en todos los casos materias primas arqueológicas (Franco y Aragón 2003). Los resultados de los análisis petrográficos y geoquímicos efectuados sobre ejemplares geológicos y arqueológicos los compararon a fin de evaluar el uso diferencial de cada materia prima según su disponibilidad. Además realizaron análisis tecnológicos para estudiar las secuencias de reducción de cada materia prima y argumentar sobre el grado de explotación según la distancia a la fuente y el rendimiento de esta (Franco y Aragón 2003).

En el caso de las cuencas de los ríos Santa Cruz medio y Chico, Franco y Cirigliano (2009) buscan evaluar si el aprovisionamiento de las materias primas fue directo o indirecto (Franco y Cirigliano 2009). Para esto analizan la disponibilidad ambiental de recursos líticos y las características de los artefactos. Sus expectativas se basan sobre criterios de maximización de los recursos líticos. La metodología utilizada es nuevamente la de Franco y Borrero (1999). Si bien es un trabajo inicial que sugieren debe ser completado en el futuro, las autoras plantean algunas conclusiones acerca de la existencia de variabilidad en la disponibilidad de las materias primas líticas en una escala espacial amplia. Además sugieren que las distancias a las que se trasladan las rocas silicificadas disponibles al norte del río Chico superan los 160 km. Sin embargo, consideran que más muestreos son necesarios para comenzar a discutir sobre las estrategias de aprovisionamiento empleadas.

Charlin (2007) sigue, en forma general, los lineamientos ya expuestos para Franco (2002; 2004, entre otros). Su trabajo se localiza en el campo volcánico Pali Aike, ubicado en el sector meridional de la Provincia de Santa Cruz, entre el río Coig o Coyle y la frontera con Chile. El proyecto marco en el que su trabajo se inserta tiene como meta estudiar las formas de uso del espacio y los modos de interacción entre las poblaciones humanas de Patagonia Meridional (Charlin 2007). Para contribuir a esta meta, su interés se focaliza particularmente en estudiar y explicar, por un lado, diferentes factores vinculados con las estrategias de aprovisionamiento y uso de

recursos líticos y, por otro lado, las características y atributos de las fuentes de aprovisionamiento. Con esto Charlin (2007) persigue comprender los patrones de circulación humana y las formas de uso del espacio durante el Holoceno tardío. Los muestreos de la oferta ambiental de recursos líticos los realizó en las tres unidades consideradas en el campo volcánico, correspondientes a tres coladas. La metodología seguida fue la de Franco y Borrero (1999). Los análisis petrográficos y geoquímicos sobre muestras naturales y arqueológicas dan cuenta que las rocas anteriormente identificadas como basaltos corresponden a diferentes tipos de rocas volcánicas, sedimentarias y, en menor medida, metamórficas que son muy similares a ojo desnudo, sobretodo por su coloración. A este grupo de rocas las sugiere denominar RGFO, que son las siglas de “rocas de grano fino oscuras”. En cuanto a la identificación de su procedencia, le resultó imposible determinar fuentes de manera fehaciente. Aunque los análisis de procedencia no le resultaron útiles para alcanzar sus objetivos, fueron de utilidad los análisis de las secuencias de reducción. Estos análisis sugieren que para el Holoceno tardío las fuentes potenciales de aprovisionamiento se ubicarían en el río Gallegos y en la costa nororiental del estrecho de Magallanes. En cuanto a la reducción por materia prima, las más intensamente reducidas son las variedades de rocas silíceas, seguidas por las RGFO y luego las dacitas.

El trabajo de Ambrústolo *et al.* (2009) es una primera aproximación al estudio de la disponibilidad general de recursos líticos en la costa norte de la provincia de Santa Cruz, desde el sur de la ría Deseado hasta la Punta Norte, en sentido norte-sur, y desde la costa Atlántica hasta el Cañadón El Carmen, en sentido este-oeste. La metodología que utilizaron es otra vez la de Franco y Borrero (1999). El primer paso fue el estudio de las formaciones geológicas a partir de la hoja geológica del área y de bibliografía geológica pertinente. Además tomaron en cuenta la información geomorfológica disponible. Así, realizaron un listado consignando las posibles fuentes primarias y secundarias. Estas expectativas hipotéticas se contrastaron con relevamientos en el campo. Para identificar los tipos de rocas se realizaron análisis petrográficos de cortes delgados. De esta forma identificaron diferentes fuentes primarias y secundarias y suponen que las diferencias en la disponibilidad habrían jugado un rol importante en los costos de transporte y aprovisionamiento de las materias primas. Sin embargo, no profundizan en sus conclusiones debido a que se trata de un trabajo inicial y que consideran completar en el futuro.

3. ESTUDIOS SOBRE RECURSOS LÍTICOS EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ Y EN LA XI REGIÓN CHILENA DE AYSÉN

En el noroeste de la provincia de Santa Cruz, es decir en la porción de dicha provincia en la que se encuentra nuestra área de estudio, y en el Centro Oeste de la XI Región de Aysén en territorio chileno, existen diversas áreas que han sido trabajadas con diferente intensidad y han respondido a distintas preguntas de investigación. En este apartado discutiremos los trabajos correspondientes al área de los lagos Posadas-Pueyrredón y Salitroso, al Parque Nacional Perito Moreno, al área del río Pinturas y a tres valles chilenos aledaños a nuestra área de investigación (ver Figura 2). Dentro de estas áreas existen numerosos trabajos que caracterizan las rocas que fueron usadas para la talla.

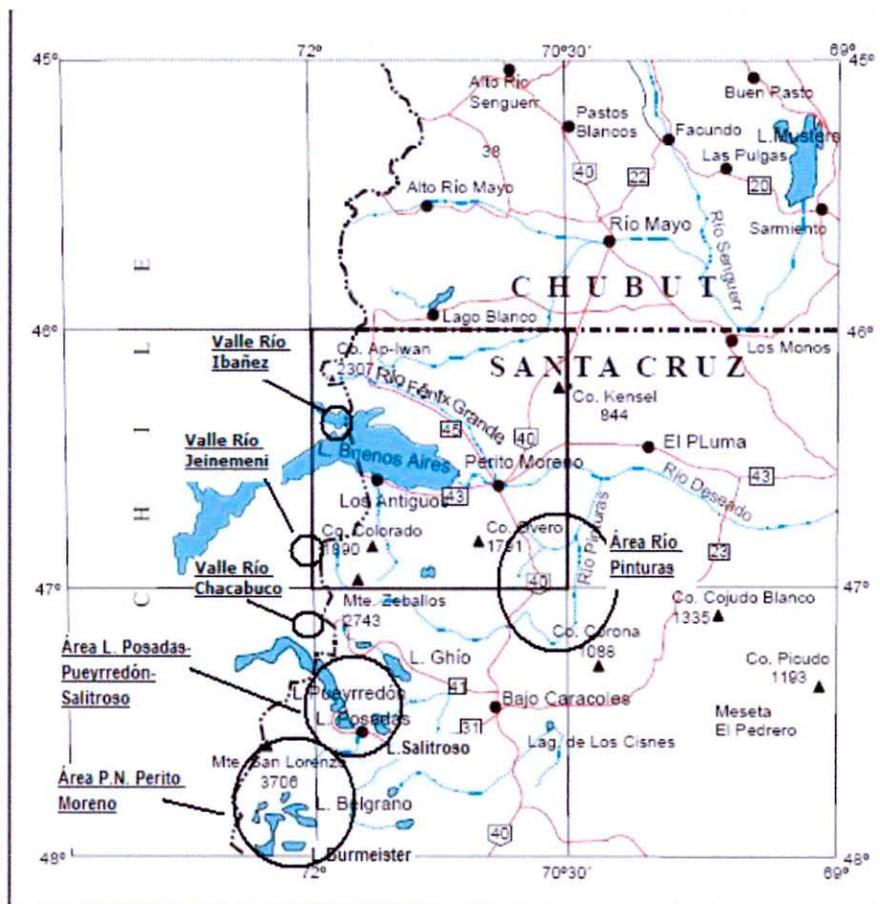


Figura 2: mapa con la ubicación de las áreas consideradas en el noroeste de la provincia de Santa Cruz y en el Centro oeste de la XI Región de Aysén chilena.

Cabe destacar que en el noroeste de Santa Cruz no hemos podido encontrar trabajos en los que se haya propuesto estudiar la estructura regional de recursos líticos (*sensu* Ericson 1984). Los esfuerzos han estado puestos en identificar las materias primas que se utilizaron en el pasado y, en algunos casos, en tratar de buscar las fuentes

de dichas materias primas (Cassiodoro *et al.* 2004; Guráieb *et al.* 2006; Aschero *et al.* 2007; Guráieb 2007; Re y Aragone 2007; Aschero *et al.* 2009, por ejemplo). Sostenemos que esto se debió al tipo de preguntas que se han intentado responder y en ningún caso representan deficiencias en los diseños de investigación. A diferencia de esto, en el caso chileno que examinaremos aquí sí se procedió a realizar una serie de muestreos sobre la oferta geológica con el fin de evaluar la intensidad en el uso de las materias primas estrictamente locales y de las materias primas alóctonas por parte de las sociedades que habitaron el área en el pasado y para precisar si existió selección preferencial de ciertos recursos líticos.

En todos los casos que aquí analizaremos existe un relativo consenso en cuanto a las clases de materias primas más representadas en el registro arqueológico. Estas son: “variedad de rocas silíceas o rocas silíceas o sílices”, “obsidiana” y “basalto o andesita variedad Posadas” (Gradín *et al.* 1979; Guráieb 1998; Civalero y Franco 2003; Cassiodoro *et al.* 2004; Guráieb *et al.* 2006; Méndez Melgar 2004; Aschero *et al.* 2007; Guráieb 2007; Re y Aragone 2007; Aschero *et al.* 2009) (ver Cuadro 1 más adelante).

En cada una de las áreas consideradas (ver *supra*) predomina alguna de estas tres clases de materias primas. Así, en el caso de los conjuntos de la costa noreste del lago Pueyrredón la mayor proporción de materiales líticos corresponden a rocas silíceas, luego a obsidiana y por último a basalto o andesita (Aschero *et al.* 2009). Estas son también las proporciones para el bloque inicial de Cerro de los Indios 1 (CI1) (Guráieb 2004), 50 km al sureste en la cuenca del lago Posadas. En el caso del bloque reciente de CI1 las rocas silíceas continúan predominando, seguidas por andesita y luego obsidiana (Guráieb 2004). En el registro superficial de distintas localidades correspondientes a la margen suroeste del lago Pueyrredón, a la margen sur del lago Posadas, a las inmediaciones de CI1, a la margen este del lago Salitroso y a ambos márgenes del río Blanco predomina la andesita, seguida por la obsidiana y luego por las rocas silíceas (Cassiodoro *et al.* 2004). En el área del río Pinturas, a 60 km al este de las localidades mencionadas, predominan en los diferentes sitios y para diferentes bloques temporales las rocas silíceas, luego la obsidiana y el basalto en menor medida (Gradín *et al.* 1979). En el sitio Cerro Casa de Piedra 7 (CCP7), a 50 km al sur-suroeste, en el Parque Nacional Perito Moreno, durante las ocupaciones más tempranas predominan las materias primas que no se encuentran inmediatamente disponibles, como la obsidiana negra y las rocas silíceas de muy buena calidad para tallar (Civalero y Franco 2003; Aschero *et al.* 2007, por ejemplo). Por su parte, Méndez Melgar (2004) no especifica los

porcentajes de las materias primas utilizadas en cada uno de los tres valles que investiga aledaños a nuestra área en territorio chileno: el del río Ibáñez, el del Jeinemeni y el del Chacabuco.

Para poder evaluar las metodologías seguidas en estos trabajos es importante revisar las preguntas de investigación que los han guiado. En la mayoría de los casos el interés ha estado puesto en determinar las clases de materias primas representadas en el registro arqueológico y compararlas con las distribuciones geológicas conocidas de las mismas materias primas. Esto se ha hecho para evaluar la ubicación de las fuentes y la proveniencia de dichos recursos líticos. La información obtenida ha sido utilizada para calcular distancias de transporte (por ejemplo, Cassiodoro *et al.* 2004), para formular hipótesis acerca de la movilidad de los grupos (Méndez Melgar 2004; Guráieb *et al.* 2006, entre otros), sobre la circulación de las materias primas (Re y Aragone 2007, por ejemplo) o sobre el uso que se le dio (por ejemplo, grado de aprovechamiento o uso para determinados ítems) según se tratara de materias primas inmediatamente disponibles o no (Aschero *et al.* 2007; Cassiodoro y García Guráieb 2009, por mencionar algunos).

Un caso excepcional entre los revisados es el trabajo de Gradín *et al.* (1979). Este trabajo se sitúa en los años '70 y responde a un paradigma distinto al del resto de los trabajos que son más recientes. Gradín *et al.* (1979) han puesto énfasis en la descripción de los diferentes atributos del registro arqueológico. Las clases de materias primas líticas utilizadas para confeccionar los instrumentos líticos tallados han sido descritas como una característica más de los conjuntos. Esta información no la han utilizado en ninguna discusión semejante a las antes mencionadas para los demás trabajos.

Otro caso que merece ser mencionado, otra vez, por separado es el de Méndez Melgar (2004). Su trabajo ha consistido en la realización de muestreos superficiales tanto arqueológicos como geológicos en los tres valles chilenos ya mencionados. La meta de su trabajo ha sido evaluar la intensidad en el uso de las materias primas estrictamente locales y de las materias primas alóctonas por parte de las sociedades que habitaron el área en el pasado y precisar si existió selección preferencial de ciertos recursos líticos. Para esto analizó la riqueza geológica de materias primas en los diferentes sectores a través del establecimiento de áreas potenciales de recursos líticos, principalmente en fuentes secundarias, es decir rodados ubicados en los lechos de ríos o desembocaduras. Allí se realizaron los muestreos registrando la morfología y tamaño de

los nódulos, su abundancia, ubicuidad, concentración y pureza. Las distintas clases de materias primas líticas fueron identificadas de forma macroscópica. La información sobre la base regional de recursos líticos le permitió formular hipótesis concernientes a la movilidad de los grupos y los vínculos entre los valles.

A modo de síntesis de la información sobre las clases de materias primas líticas identificadas en los trabajos localizados en el noroeste de Santa Cruz aquí discutidos, confeccionamos un cuadro en el cual se detallan las clases de materias primas y, en el caso en que se mencionan, sus fuentes (ver Cuadro 1). Sostenemos que esta información será valiosa para evaluar posibles fuentes de determinadas clases de rocas. Sin embargo, nuestros objetivos requieren que estudiemos la disponibilidad ambiental de rocas y no solamente qué rocas fueron usadas y su proveniencia. Esto se debe a que nuestro interés se centra en la selección y aprovisionamiento de materias primas líticas, el segundo componente del proceso de obtención, por lo que necesitamos conocer todos los tipos de rocas aptas para la talla que ofrece el medio.

Sector / Materia prima	Lagos Posadas- Pueyrredón y Salitroso *	Parque Nacional Perito Moreno †	Río Pinturas ‡	Valles Chacabuco, Jeinemeni, Ibañez, Chile **
<i>Porcentajes mayores</i>				
Andesita/Basalto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicuas ▪ variedad Posadas, terrazas del río Tarde 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 25 km. de CCP7 ▪ calidad inferior cerca de CCP7 	NEF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicuas
Obsidiana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pampa del Asador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pampa del Asador 	NEF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pampa del Asador
Variedades de sílice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aleatoria ▪ Secundaria ▪ Cercana cursos de agua ▪ Primaria ▪ Formación Complejo El Quemado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abundantes ▪ Ubicuas ▪ mejor calidad, área del río Pinturas? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abundantes ▪ Ubicuas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valles inferiores ríos Ibañez y Jeinemeni ▪ Valle superior río Chacabuco
<i>Porcentajes menores</i>				
Riolitas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ secundarias ▪ divisoria, lagos Posadas y Ghío ▪ riolita roja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pared de CCP7 	NM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ valles inferiores ríos Ibañez y Jeinemeni
Dacitas	NEF	NM	NM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ valles inferiores ríos

				Ibañez y Jeinemeni
Sedimentarias	NEF	NM	NM	NEF
Tobas silicificadas	▪ Formación Complejo El Quemado?	NM	NM	▪ valles inferiores ríos Ibañez y Jeinemeni
Limolitas	NEF	NM	NM	NM
Cuarcita	NEF	NM	NM	NM
Cuarzo	NM	NM	NM	▪ valle inferior del río Ibañez

Cuadro 1: Abundancia, distribución, tipo de fuente y potencial localización de las materias primas líticas representadas en el registro arqueológico por área de investigación en el N.O. de la provincia de Santa Cruz y el Centro Oeste de la XI Región de Aisen (NM=no se menciona; NEF=no se especifican fuentes). Referencias bibliográficas: (*) Guráieb 1998; Cassiodoro *et al.* 2004; Guráieb *et al.* 2006; Guráieb 2007; Re y Aragone 2007; Aschero *et al.* 2009; (†) Civalero y Franco 2003; Aschero *et al.* 2007; ‡ Gradín *et al.* 1979; (**) Méndez Melgar 2004.

4. NUESTRA PROPUESTA

Los trabajos ya realizados en el noroeste de la provincia de Santa Cruz nos proveen de un marco de referencia acerca de la situación general de la distribución y fuentes potenciales de aprovisionamiento de algunas materias primas líticas. De ello surge un variado panorama acerca del uso y de la probable proveniencia de las materias primas que aparecen en el registro arqueológico. Pero no disponemos de un panorama comparable de cuáles son todas las materias primas disponibles en el ambiente sobre las cuales se hizo la selección. Por lo tanto, nuestro problema de estudio requiere una aproximación al conocimiento de la disponibilidad natural de todos los recursos líticos potencialmente aptos para la talla en el área y no sólo de los que aparecen en el registro arqueológico. Esto responde a que nuestro interés está puesto en evaluar la selección y aprovisionamiento de materias primas líticas aptas para la talla. Para esto sostenemos que es necesario no sólo conocer la distribución y abundancia de las materias primas efectivamente seleccionadas en el pasado, sino que además debemos conocer su disponibilidad relativa con respecto a otras materias primas líticas que, aunque no hayan sido seleccionadas, poseen propiedades que las hacen aptas para las actividades de talla. Aquí es dónde reside el nudo del problema arqueológico al cual deseamos aportar una solución, esto es, la construcción de una base sólida para discutir los criterios de selección de las materias primas para la confección de artefactos. Esto nos permitirá contribuir con las preguntas mayores acerca de las vías de circulación, la persistencia e intensidad de las ocupaciones y la historia de la ocupación del área a investigar.

Entonces nuestra propuesta es estudiar primero la disponibilidad natural de materias primas líticas, para luego comparar los resultados con los recursos que

efectivamente fueron utilizados en el pasado. En este sentido es que nuestro trabajo se asemeja más al de Méndez Melgar (2004) en sus intereses, pero no del todo en los medios para conseguir los objetivos dado que consideramos fundamental estudiar no sólo aspectos geológicos para la determinación de las unidades de muestreo, sino también aspectos geomorfológicos. También incorporamos nuevas tecnologías de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) en el diseño metodológico para posibilitar la construcción espacial de los datos a analizar. Es así que proponemos un diseño de muestreo sistemático en el que jueguen un rol de igual importancia aspectos geológicos y geomorfológicos y en el que todas las unidades del paisaje puedan tener un valor vinculado con su riqueza potencial como fuentes de materias primas líticas aptas para la talla.

CAPÍTULO 4

OBJETIVOS E HIPÓTESIS



1. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto en el que se encuadra esta tesis es estudiar la dinámica y la historia de la ocupación humana de la franja cordillerana que va desde la localidad de Los Antiguos hasta Paso Roballos en el noroeste de la provincia de Santa Cruz. Para esto se ha estudiado la naturaleza de las ocupaciones, es decir el ritmo, la intensidad y la persistencia en la ocupación de ciertas localidades y la configuración del paisaje cultural.

Uno de los aspectos que contribuyen a conocer la naturaleza de las ocupaciones humanas es el uso de los diferentes recursos en el pasado. Entonces, la meta general de esta tesis es estudiar los procesos de obtención y manufactura del material lítico en particular.

Para esto, nos proponemos como objetivos específicos:

- Estudiar la distribución de las rocas potencialmente aptas para la talla en el área y la forma en que se presentan en el paisaje. Esto se hará con el fin de conocer el primer componente del proceso de obtención: la disponibilidad ambiental de recursos líticos.
- Identificar qué materias primas utilizaron los grupos que habitaron el área y los factores que influyeron en su selección, incluyendo la accesibilidad. Esto persigue estudiar el segundo componente del proceso de obtención: el aprovisionamiento y selección de materias primas líticas.
- Analizar la intensidad de reducción de los artefactos líticos. Esto se realizará para ver cómo influye el proceso de obtención en el proceso de manufactura.

2. HIPÓTESIS

La hipótesis que guiará este trabajo es: *“en el sector norte del área de estudio las materias primas líticas utilizadas con mayor intensidad han sido las de mejor calidad para la talla, independientemente de la disponibilidad ambiental”*.

A partir de esta hipótesis central planteamos una serie de implicancias:

- Todos los tipos de materias primas líticas son accesibles sin importar su forma de distribución.
- Todos los tipos de materias primas fueron seleccionados.
- Las materias primas muestran secuencias de reducción de diferente intensidad según la calidad que presenten para la talla.

CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA



En este capítulo presentamos los aspectos metodológicos que guiaron la investigación. En primer término presentamos el área a analizar y justificamos su selección. Para obtener la información necesaria para cumplir con nuestros objetivos y poder contrastar nuestras hipótesis e implicancias dividimos la metodología en dos secciones.

La sección A comprende el relevamiento de la disponibilidad de materias primas líticas. A esta sección la dividimos en tres partes. La parte 1 comprende el diseño del muestreo de la disponibilidad ambiental de materias primas líticas potencialmente aptas para la talla. Esta parte a su vez requirió tres etapas que implicaron el relevamiento de las formaciones geológicas, de los aspectos geomorfológicos y la creación de un mapa de distribución potencial de materias primas líticas. En la parte 2 presentamos el muestreo y relevamiento en el campo de las materias primas líticas aptas para la talla. La parte 3 comprende el análisis de las muestras de materias primas aptas para la talla en el laboratorio. A su vez esta parte se separó en dos etapas que fueron la determinación de los tipos de materias primas líticas, tanto macro como microscópicamente, y la determinación de la calidad de las materias primas aptas para la talla.

En la sección B presentamos el análisis de los materiales arqueológicos. Como en el caso de la sección A, a esta sección la fraccionamos en tres partes. La parte 1 comprende la determinación, tanto macro como microscópicamente, de los tipos de materias primas seleccionados en Alero Mauricio II (AMII en adelante). La parte 2 es la determinación de la calidad de las materias primas líticas representadas en AMII. La parte 3 es el análisis del proceso de manufactura.

Por último concluimos el capítulo con un pequeño redondeo sobre lo que esperábamos obtener con la ejecución de esta metodología.

1. SELECCIÓN DEL ÁREA A ANALIZAR

El área de investigación del proyecto marco en el cual se inserta esta tesis comprende una franja de territorio que corre adyacente al límite entre Argentina y Chile entre los 46°30'S y 47°10' S (Figura 3). Dentro del proyecto marco se ha dividido el área en dos sectores de acuerdo con las cuencas hídricas que contienen: (a) un **sector norte** de Los Antiguos-Monte Zeballos recorrido por los ríos Los Antiguos y Jeinemeni-Zeballos, drenando ambos valles en la margen sur del Lago Buenos Aires (200 m.s.n.m.). El río Los Antiguos capta las aguas de la porción oeste de la meseta del Lago Buenos Aires y nace en la zona del Monte Zeballos (>2500 m.s.n.m.); y (b) un **sector sur** de Paso Roballos surcado por los ríos Ghío-Columna que drenan en los lagos Columna (500 m.s.n.m.) primero y Ghío (400 m.s.n.m.) después. Esta cuenca nace en la zona denominada El Portezuelo (1500 m.s.n.m.).

La cubierta vegetal es un aspecto a tener en cuenta para evaluar la visibilidad arqueológica. Sin embargo, no lo incorporamos porque en esta tesis no nos enfocamos en la localización de materiales arqueológicos y este aspecto no incide tanto en la localización de materias primas. Además, consideramos que la visibilidad actual es máxima debido a los procesos de desmonte y sobrepastoreo (obs. pers.). En el área hay dos ambientes representados, la estepa y el ecotono bosque-estepa. No obstante, lo que domina en cobertura superficial es la estepa herbácea arbustiva. La vegetación del área corresponde a climas húmedos y fríos y secos y más cálidos. El área se encuentra dentro del dominio Andino Patagónico (Cabrera 1976). Presenta diferentes pisos altitudinales que corresponden a las provincias Altoandina, Subantártica y Patagónica (Cabrera 1976).

El interés arqueológico de esta área de investigación radica, como fue destacado en capítulos anteriores, en que se trata de una vía de comunicación que une dos cuencas lacustres de origen glaciario que son importantes por su extensión y potenciales condiciones para la habitabilidad (Figuerero Torres y Mengoni Goñalons 2007a) (ver capítulo 1).

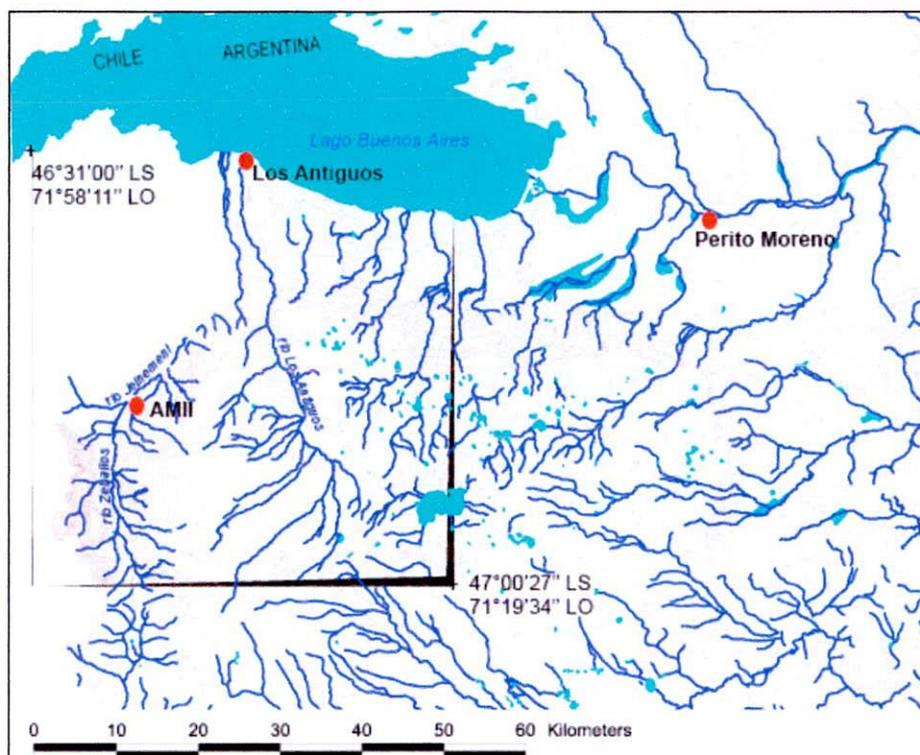


Figura 3: área de análisis y la localidad arqueológica de Alero Mauricio II (AMII).

En esta tesis seleccionamos el sector norte como unidad de observación por dos razones vinculadas con la información ambiental y cultural de que disponemos. En primer lugar contamos con mayor cantidad de información ambiental. Contamos con la hoja geológica 47722-II del Lago Buenos Aires y con el informe asociado del SEGEMAR de reciente elaboración (Escosteguy *et al.* 2003). También contamos con trabajos geomorfológicos que incluyen un informe y un mapa geomorfológico confeccionados por el Dr. Fernando X. Pereyra (en Mengoni Goñalons 1999b). En segundo lugar contamos con varias prospecciones que implican una mayor cobertura areal de este sector y disponemos de una localidad arqueológica, AMII, con una secuencia de ocupación larga bien datada.

El propósito del diseño metodológico fue reunir datos para poder evaluar si la selección de materias primas estuvo condicionada por la calidad y no necesariamente por la disponibilidad. Para esto precisamos información ambiental y cultural. Con la elección del sector norte nos aseguramos la calidad y variedad de información necesaria. En una primera instancia abordamos los aspectos ambientales para determinar la disponibilidad y accesibilidad de las rocas. La información ambiental la debimos transformar en datos con valor arqueológico que nos sirvieran para poder crear y seleccionar las unidades de muestreo. Esto requirió de un trabajo intenso y representó

la mayor parte de esta tesis. En segundo lugar analizamos los aspectos culturales de la tecnología lítica que nos permitieron estudiar la intensidad con la cual fueron reducidos los materiales líticos según las materias primas. Antes de pasar a las detallar las distintas Secciones de la metodología presentamos las características de AMII.

1.1. Alero Mauricio II (AMII)

AMII es un reparo rocoso ubicado sobre la margen derecha del río Jeinemeni medio, sobre una terraza del río, a 1 km aguas abajo de la confluencia con el río Zeballos (46°47'S; 71°48'O) (ver Figura 3). Su altitud es de 670 m.s.n.m. Sus dimensiones son 18 mts. de largo por 3 mts. de profundidad. La exposición es hacia el N.O. Se trata de un sitio multicomponente que fue ocupado repetidas veces a lo largo de los últimos milenios (Figuerero Torres y Mengoni Goñalos 2007a).

La estratigrafía de este alero comprende 11 capas identificadas en una superficie de 2 m². La capa 1 es de guano y las capas 2 a 5 no contienen restos arqueológicos (Mengoni Goñalons *et al.* 2009a). Los fechados disponibles corresponden a las capas 9 y 10. La primera extracción de la capa 9 fue datada en 930±40 años C14 AP corregidos y la tercera extracción en 1000±40 años C14 AP corregidos (Mengoni Goñalons *et al.* 2009b). La capa 10 fue fechada en 2590±25 años C14 AP corregidos (Mengoni Goñalons *et al.* 2009b). La capa 11 en este alero está conformada por ceniza volcánica no-basáltica impura (Corina Risso, FCEN-UBA, com. pers., 2008). Los artefactos líticos que proponemos analizar provienen de las capas que han sido fechadas, es decir de las capas 9 y 10.

Para este lugar contamos con trabajos ya publicados en los que presentamos los fechados y análisis parciales de los materiales (Mengoni Goñalons *et al.* 2009 a y b).

2. SECCIÓN A: RELEVAMIENTO DE LA DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS

2. 1. Parte I: Diseño del muestreo de la disponibilidad ambiental de materias primas líticas potencialmente aptas para la talla

Nuestro primer objetivo es estudiar el primer componente del proceso de obtención, es decir la disponibilidad de recursos líticos. Para lograrlo tuvimos que conocer qué materias primas potencialmente aptas para la talla se encuentran en el área, su distribución y su forma de presentación. Esto nos permitió evaluar la disponibilidad y accesibilidad de las rocas potencialmente aptas para la talla. Para cerciorarnos sobre los

tipos de materias primas disponibles, además de estudiar los aspectos ambientales teóricos, debimos tomar muestras. Esto requirió la definición de unidades de muestreo.

En esta primera parte presentamos el diseño del muestreo. Nuestro diseño de muestreo requirió de una gran elaboración dado que, como ya hemos dicho, para determinar la disponibilidad y accesibilidad potenciales de las rocas aptas para la talla debimos transformar la información ambiental en unidades que tuvieran valor arqueológico. Esto involucró varias etapas. La primera etapa se vincula con el primer criterio que seleccionamos para definir nuestras unidades de muestreo. Este primer criterio es geológico, por eso esta etapa comprendió la búsqueda y procesamiento de información geológica para determinar qué tipos de rocas potencialmente aptas para la talla se encuentran disponibles en el área. La segunda etapa se relaciona con el segundo criterio que elegimos para seleccionar las unidades de muestreo. Este criterio es geomorfológico, por eso esta etapa constó de la búsqueda y el procesamiento de información geomorfológica para precisar la localización o distribución de las materias primas potencialmente aptas para tallar. La tercera etapa implica la traducción de la información ambiental en unidades que tengan valor arqueológico. Esto se hizo a través de la asignación de diferentes valores a las unidades ambientales según el atractivo que presenten como potenciales fuentes de materias primas para la talla. De esta manera nos quedaron definidas unidades que ya no son netamente ambientales, sino que contienen valor arqueológico. Estas unidades nuevas se graficaron en un mapa de materias primas líticas potencialmente disponibles.

Para estudiar la disponibilidad de recursos líticos en el área enfocamos nuestra atención en muestras de minerales, mineraloides o rocas cuyas características las hacen aptas para la talla. Los minerales son cualquier sólido inorgánico natural que tenga una estructura interna ordenada y una composición química definida (Tarbuck y Lutgens 2005). Los mineraloides se diferencian de los minerales porque no poseen una estructura interna ordenada (por ejemplo, ópalo) (Tarbuck y Lutgens 2005). Las rocas son cualquier masa sólida de materia mineral o semejante que se presenta naturalmente en el medio (Tarbuck y Lutgens 2005).

Entonces, como nuestros objetivos implican el estudio de aspectos geológicos es importante contar con dos herramientas. En primer lugar contamos con la ventaja de haber cursado y aprobado la materia Petrografía de la carrera de Ciencias Geológicas (FCEyN, UBA). Esto nos familiarizó y nos puso en contacto tanto con características macro como microscópicas de muchos tipos de rocas, minerales y mineraloides cuyas

cualidades las hacen aptas para tallar. En segundo lugar, tal como ha sido destacado en numerosos trabajos, es importante trabajar con un geólogo para abordar el tema que nos ocupa (Franco y Borrero 1999; Franco 2002, 2004; Cattáneo 2004; Franco y Aragón 2004; Charlin 2007, para mencionar algunos). En nuestro caso fueron de suma utilidad las recomendaciones y comentarios del Dr. Pablo Leal, Profesor Titular de Mineralogía (Departamento de Ciencias Geológicas, FCEN, UBA) y de Robert McCulloch, geógrafo de la Universidad de Stirling. Sin embargo, la discordancia de las escalas usadas por los geólogos con las escalas de análisis utilizadas por los arqueólogos, hace que sea necesario evaluar la disponibilidad de materias primas líticas desde una perspectiva arqueológica, que requiere, a menudo, un mayor grado de resolución (Franco y Borrero 1999; Franco 2002; Franco y Aragón 2004, entre otros). Por esto, fue nuestra la tarea de traducir la información geológica en unidades con valor arqueológico.

2.1.1. Relevamiento de formaciones geológicas

El primer criterio para seleccionar nuestras unidades de muestreo fue geológico. La primera etapa que propusimos para determinar las unidades de muestreo fue la evaluación de la geología del área a través de un listado de todas las formaciones geológicas presentes y de sus litologías asociadas. La base de este trabajo fue la hoja geológica del Lago Buenos Aires 4772-II (1:250.000) del Instituto de Geología y Recursos Naturales, SEGEMAR (2004), y el informe geológico asociado (Escosteguy *et al.* 2003) para precisar mejor la composición litológica de cada formación. Esto fue además complementado con una revisión de la bibliografía geológica pertinente a la petrografía (Ramos 2002a y b, entre otros).

Para determinar las diferencias en la disponibilidad entre las formaciones nos interesó, además de fijar su distribución, determinar la cantidad de tipos de rocas presentes. Precisamos construir un nuevo mapa que tomó en cuenta solamente la cantidad de rocas y su distribución. Para esto a cada formación le asignamos un número de *ranking* según la cantidad de tipos de rocas que presentan. Esto para mostrar diferencias relativas entre las formaciones en función de su atractivo potencial como fuentes de materias primas. El resultado fue un mapa que grafica estas diferencias y que resultó distinto a la hoja geológica de la cual partimos.

Otro aspecto que contribuyó a ver si había diferencias entre las formaciones fue la determinación de la relación textura de la matriz/inclusiones (Aragón y Franco 1997) de cada grupo de rocas presente por formación. La matriz es el agregado microcristalino

o vítreo. Constituye el soporte de los cristales o inclusiones (Aragón y Franco 1997). La textura de la matriz se refiere al tamaño granulométrico que presenta (por ejemplo, fino, mediano y grueso). Las inclusiones son los cristales, vesículas o volcanoclastos presentes dentro de la matriz de las rocas que se cuantifican en porcentajes. Esto lo determinamos *a priori* a partir de las características teóricas conocidas de los distintos tipos líticos y de las características descritas en el informe asociado a la hoja geológica. Cuanto más fina es la matriz y menor es el porcentaje de inclusiones, mejor es la calidad de la materia prima para la talla.

A cada formación le asignamos un valor según el criterio de calidad. En el caso de formaciones que presentan más de un tipo de roca se escogió para clasificarla aquella litología de mejor calidad. Estos nos sirvió para determinar la calidad supuesta de cada tipo de roca y el atractivo potencial de cada formación, según la calidad teórica. Estas unidades nuevas con valor arqueológico fueron representadas en un mapa. De esta manera quedaron graficadas las diferentes unidades según su calidad teórica para la talla. Otra vez más convertimos información geológica en unidades arqueológicas significativas para los fines de esta tesis.

Entonces, para diferenciar cada formación contamos con dos valores, según la cantidad de tipos de rocas presentes y la relación textura de la matriz/inclusiones. La sumatoria de estos dos valores nos dio el valor relativo de cada formación y, por ende, las diferencias totales dentro del sector. Así, la superficie del área no resultó homogénea y se registraron diferencias según el valor de cada formación como fuente de materias primas. De esta manera quedaron conformados diferentes grupos. Estos grupos representan una superficie en el campo con valores específicos según las materias primas. Estas unidades ya no son más geológicas, sino que creamos unidades con valor arqueológico. Estas unidades fueron volcadas en un mapa para graficar la distribución de las unidades con valores diferenciales según se atractivo como fuentes potenciales de materias primas.

2.1.2. Relevamiento de aspectos geomorfológicos

Además de las formaciones, que se presentan como afloramientos, existen procesos geomorfológicos que generan depósitos y que son capaces de erosionar y transportar materiales, incluidos los propios de los afloramientos. El Dr. Pablo Leal sugirió llamar “materiales consolidados” a los materiales de los afloramientos y “materiales no-consolidados” a los materiales erosionados, transportados y depositados

(Leal 2009, com. pers.). Esto corresponde con la denominación de fuentes primarias y secundarias, respectivamente (Nami 1992). Por esto, la información referente a las formaciones geológicas fue necesaria, pero no suficiente a los fines de este trabajo. Entonces, debimos evaluar los procesos de transporte activo que también determinan la disponibilidad de materias primas líticas. Para esto decidimos tomar en cuenta la información geomorfológica disponible para el área. Esta surgió de un informe y de un mapa geomorfológico del área confeccionado por el Dr. Fernando Pereyra, FCEN-UBA (en Mengoni Goñalons 1999b).

Tal como hicimos para las formaciones geológicas, en este caso teníamos un mapa geomorfológico que debíamos traducir para otorgarle valor arqueológico. Para esta tesis nos interesó ver en particular los procesos activos que exponen las rocas y que crean diferencias en la disponibilidad en el paisaje. Esto porque buscábamos tomar muestras en los lugares donde suponíamos que potencialmente habría disponibilidad diferencial de rocas aptas para la talla. Entonces, el criterio que elegimos para traducir la información ambiental (geomorfológica) en unidades con valor arqueológico es el de transporte activo ya que este proceso expone tanto materiales consolidados como no consolidados.

En función de este criterio nos quedó confeccionado un mapa que grafica las diferencias entre zonas con diferentes valor: zonas con un grado de transporte activo fuerte, zonas con un grado de transporte activo escaso y zonas con un grado de transporte activo nulo. El valor de las primeras zonas fue superior ya que esperábamos que hubiera más disponibilidad (en tipos y cantidad de rocas) en donde existe mayor transporte activo (McCulloch 2009, com. pers.).

2.1.3. Creación de un mapa de distribución potencial de materias primas líticas

A partir de las dos etapas anteriores tuvimos dos mapas que grafican unidades arqueológicas que tradujimos desde unidades ambientales. Luego, combinamos estos dos mapas para crear un mapa de distribución potencial de materias primas líticas. Esto lo hicimos superponiendo al mapa de los grupos de formaciones, conformados por la sumatoria de los valores según cantidad de tipos litológicos y la relación textura de la matriz/inclusiones, el mapa con las zonas con diferente grado de transporte activo. El nuevo mapa resultante representaba gráficamente unidades nuevas conformadas por la superposición de unidades que ya habían sido traducidas para otorgarle valor desde una

perspectiva arqueológica. Las unidades nuevas fueron las que utilizamos para muestrear y analizar la disponibilidad ambiental y la accesibilidad de las materias primas líticas.

Todos los mapas que gráficamos las unidades conformadas en estas tres etapas se realizaron dentro de un SIG (Sistema de Información Geográfica) que requirió la ejecución de varios pasos. El primer paso fue digitalizar los mapas impresos: la hoja geológica y el mapa geomorfológico. Esto implicó convertir los mapas (ya sean base papel o electrónica) en representaciones vectoriales. El segundo paso fue georreferenciar las coberturas vectoriales. El tercer paso fue convertir estas coberturas vectoriales en coberturas *raster* de modo que las superficies representaran los valores de las unidades construidas. El último paso fue superponer las coberturas para obtener un nuevo mapa con los valores de análisis.

2.2. Parte II: *Muestreo y relevamiento en el campo de las materias primas potencialmente aptas para la talla*

En la Parte I diseñamos la estrategia para ubicar de la mejor forma las rocas aptas para la talla. Pero esto no fue suficiente para cumplir con nuestro primer objetivo. En esta Parte II completamos los pasos necesarios para esto. Estos corresponden a los trabajos de muestreo y recolección en el campo de la oferta de materias primas líticas aptas para la talla. Esta parte de nuestro trabajo buscó testear la validez del mapa de materias primas líticas potencialmente disponibles y su consistencia.

En el mapa potencial de materias primas líticas quedaron definidas unidades con diferentes valores según la disponibilidad potencial de recursos líticos para la talla. Dentro de estas unidades debimos obtener información en el campo sobre las clases de materias primas presentes, su ubicación, la forma en que se presentan y la densidad (ver por ejemplo, Church 1994a). Esto para tener un mayor control sobre la variabilidad dentro del área. Para esto realizamos muestreos en las unidades ya ponderadas.

En este momento pudimos comenzar a pensar en la recolección de datos relevantes para la hipótesis. La primera implicancia que propusimos indica que todos los tipos de materias primas líticas son accesibles sin importar su forma de distribución. La accesibilidad (Haury 1994) la medimos desde AMII de acuerdo con el ancho de los ríos. De esta manera consideramos obstáculos para acceder a las fuentes de materias primas líticas ríos que presenten un ancho de 3 mts o mayor. Para poder contrastar la primera implicancia se implementó una estrategia de muestreo en la que cada sector seleccionado se recorrió durante 20 minutos por dos personas. Esto hizo que el tipo de

muestreo fuera fácil de aplicar y que pudiéramos realizar muestreos en la mayor parte de las unidades constituidas. Es importante aclarar que estas variables (cantidad de personas y tiempo) se mantuvieron fijas de forma tal que los diferentes muestreos fueran comparables. En todos los casos se tomaron fotografías tanto del paisaje como de las materias primas en sí para registrar la distribución y la accesibilidad. Asimismo se registró con un GPS la ubicación del sector muestreado para luego graficar su localización sobre el mapa.

En ese tiempo se registró la disponibilidad de materias primas aptas para la talla y su forma de presentación. En cuanto a las materias primas de calidad regular o mala, se registraron las que aparecen con mayor frecuencia. Por eso este muestreo no tuvo como fin representar la diversidad geológica existente en el área, sino que fue sólo una aproximación a la variabilidad de tipos de rocas potencialmente aptas para la talla. De los distintos tipos de rocas lo que nos interesó fue la calidad diferencial de cada uno. Esto para contrastar más adelante nuestra tercera implicancia que propone que las materias primas muestran secuencias de reducción de diferente intensidad según la calidad que presentan para la talla.

De cada roca representada se recolectaron los nódulos enteros o se tomaron muestras en el caso de nódulos o bloques no transportables (en este caso las diferentes variables consideradas se registraron *in situ*). Esta estrategia nos permitió analizar las muestras en el laboratorio con mayor precisión, realizar determinaciones y que estas fueran verificadas por un geólogo. Esto nos interesó para relacionar la disponibilidad ambiental con las materias primas arqueológicas y de esta manera contrastar nuestra segunda implicancia que sugiere que todos los tipos de materias primas fueron seleccionados.

2.3. Parte III: *Análisis de las muestras de materias primas aptas para la talla en el laboratorio*

Para estudiar el primer componente del proceso de obtención, es decir la disponibilidad ambiental de recursos líticos propusimos identificar con precisión las materias primas líticas aptas para la talla y su calidad en el laboratorio. En esta parte de nuestra metodología presentamos las dos etapas de análisis de las muestras en el laboratorio. La primera etapa comprendió la identificación de los distintos tipos de materias primas. Esta a etapa a su vez requirió de la ejecución de dos pasos. El primer paso fue la observación macroscópica de las muestras y el segundo paso fue la

observación microscópica de las muestras seleccionadas. La segunda etapa de la Parte III fue la determinación de la calidad de las materias primas potencialmente aptas para la talla.

Toda esta información fue necesaria, pero no suficiente, para comenzar a contrastar la segunda y tercera implicancia. La segunda implicancia sugiere que todos los tipos de materias primas fueron seleccionados. La tercera implicancia propone que las materias primas muestran secuencias de reducción de diferente intensidad según la calidad que presentan para la talla. Nos falta todavía el análisis de las muestras arqueológicas provenientes de AMII, que representa la Sección B dentro de la metodología. Una vez completemos esta Sección podremos establecer una conexión precisa entre las materias primas disponibles en el ambiente y las que aparecen representadas en el registro arqueológico.

2.3.1. Determinación de tipos de materias primas líticas

2.3.1.1 Observación Macroscópica

En una primera instancia determinamos los tipos de materias primas en el campo según realizábamos los muestreos. Esta identificación en la mayoría de los casos resultó errónea debido a la mala visibilidad de la superficie de los ejemplares por hallarse cubiertos de polvo o sedimentos y/o por la dificultad para reconocer las características más diagnósticas de las materias primas a ojo desnudo y, muchas veces, sin un corte fresco del ejemplar. Esto nos alertó a no confiar en las determinaciones que se realizan en un nivel óptico que se encuentre por debajo de la resolución de una lupa binocular.

Para la primera identificación en el laboratorio de Mineralogía, Dpto. Cs. Geológicas, FCEyN, UBA, utilizamos una lupa binocular Zeiss-Stemi SV11 (Plan S 1,0x). En la mayoría de los casos la lupa binocular fue suficiente para poder identificar los tipos de materias primas de forma general. Para poder observar mejor las muestras debimos lavarlas y aún así nos fue difícil su identificación. Por este motivo debimos cortar y pulir nosotros mismos muchos ejemplares. Las materias primas que presentaban mayor dureza (por ej. rocas con alto porcentaje de sílice) las enviamos a cortar a la oficina que se encarga de este trabajo en el Dpto. de Cs. Geológicas de la FCEyN. De esta manera obtuvimos un corte fresco que nos permitió su identificación bajo lupa binocular.

Las características que se registraron fueron el color, la estructura interna, la textura de la matriz, la presencia de inclusiones. Estos atributos nos ayudaron a definir de forma más precisa, aunque aún general, los tipos de rocas, minerales o mineraloides. Esta clasificación en todos los casos fue controlada por el Dr. Pablo Leal.

2.3.1.2. *Observación Microscópica*

El segundo paso de esta etapa de identificación de tipos de materias primas fue la observación microscópica de cortes delgados de ciertas muestras de rocas o de polvo de algunas muestras de minerales o mineraloides en el Laboratorio Petrográfico Franco Pastore del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. La identificación y determinación microscópica la hicimos nosotros. Para esto contamos con entrenamiento en Petrografía por haber cursado dicha materia de la carrera de Ciencias Geológicas. Además trabajamos bajo la supervisión y con el apoyo técnico del Dr. Pablo Leal. Los cortes delgados los realizó el Lic. Ricardo Ponti, geólogo de la Universidad de La Plata.

Los cortes delgados los realizamos sobre muestras representativas de rocas. Con el microscopio analizamos en total 14 cortes delgados de materias primas geológicas (ver Apéndice 2). En ningún caso se realizaron cortes delgados de minerales o mineraloides ya que su identificación puede realizarse por otros medios más económicos (ver *infra*). Enviamos a hacer cortes delgados sobre los ejemplares de rocas que o bien nos presentaban dudas para su identificación con lupa binocular o bien representaban a grupos de rocas que aparecían en alto porcentaje. Las observaciones las realizamos en el laboratorio Petrográfico Franco Pastore del Dpto. Cs. Geológicas, FCEyN, UBA. El microscopio que usamos es un microscopio de polarización Zeiss con aumentos de hasta x500. El empleo de las técnicas de microscopía óptica fueron realizadas con el apoyo técnico de los docentes de la cátedra de Mineralogía de la FCEyN.

La identificación petrográfica nos facilitó la determinación de la clase de materia prima. Esto nos permitió afinar la clasificación de las rocas. Seguimos a Teruggi (1980) en la clasificación de las rocas ígneas. Para las rocas sedimentarias utilizamos los criterios acuñados por Scasso y Limarino (1997). En el caso de las rocas metamórficas seguimos a Yardley (1989). Para las rocas piroclásticas usamos la propuesta de Schmid (1981).

En lo referido a los minerales y mineraloides en los casos en que no pudimos identificar la especie de forma macroscópica se procedió raspando una pequeña porción (2 grs. como mínimo) del ejemplar, moliendo las partículas en un mortero, colocando el triturado en un portaobjetos juntos con una gota de agua y mirándolo bajo el microscopio. A través de este método pudimos distinguir, según sus propiedades ópticas, entre variedades de sílices isótropas (ópalo, por ejemplo) y anisótropas (calcedonia, por ejemplo). La estructura interna de un mineral determina su carácter isótropo o anisótropo. Si éste no posee una organización interna de sus átomos, o si dicha organización posee una geometría idéntica en las tres dimensiones, se trata de un mineraloide o de un mineral del sistema cúbico respectivamente, ambos de carácter isótropo. Al medir ciertas magnitudes vectoriales, las variedades isótropas presentan resultados idénticos con independencia a la dirección en la cual se midan. Por ejemplo, cuando se mide el comportamiento de la luz al atravesar un material isótropo, los cristales presentan un índice de refracción constante, que es independiente a la dirección del haz de luz. En cambio, al medir ciertas magnitudes vectoriales de individuos anisótropos se obtienen resultados diferentes de acuerdo a la dirección en la cual se determinen. Por esto, por ejemplo, cuando se mide el comportamiento de la luz al atravesar un objeto anisótropo, los cristales anisótropos presentan distintos índices de refracción en función de la dirección del haz de luz (Bloss 1970; Nesse 2004).

En todos los casos se buscó llegar al mayor grado de resolución posible en cuanto a la clasificación para más adelante poder correlacionar las muestras geológicas con el material arqueológico. Planeamos confeccionar una litoteca (Ratto y Kligmann 1992) que contenga una muestra de mano de cada grupo representado con un detallado informe con la descripción de su composición y, en los casos que se hayan realizado, con su correspondiente corte delgado analizado en el microscopio. Esto ayudará en el futuro a agilizar la determinación de las materias primas líticas.

2.3.2. Determinación de la calidad de las materias primas líticas

Nuestros objetivos, hipótesis e implicancias también requieren que registremos la calidad de las materias primas potencialmente aptas para la talla. La calidad la definimos a partir de la fractura, la textura de la matriz, el tamaño de grano, el porcentaje de inclusiones, la homogeneidad y la presencia de fisuras y alteraciones, entre otros atributos, a través de la observación macroscópica (Franco y Aragón 2004). Utilizamos la escala nominal acuñada por Franco (2002), quien aclara que no se trata de

categorías con límites fijos, sino que existe un *continuum* en la calidad de las rocas. Así clasificamos las rocas en excelentes, muy buenas, buenas y regulares. Además agregamos la categoría “mala” dado que muchas de nuestras muestras presentaban algunas características negativas que imposibilitaban su inclusión en categorías superiores. En los casos en que fue necesario, esto se corroboró mediante una prueba de talla experimental en el laboratorio o en el campo sobre la base de la experiencia previa.

Nuestra hipótesis propone que en el sector norte del área las materias primas líticas utilizadas con mayor intensidad han sido las de mejor calidad para la talla, independientemente de la disponibilidad ambiental. La determinación de la calidad de todas las muestras nos brindó información necesaria para contrastarla y también para verificar las calidades teóricas que le hemos asignado a cada formación en el mapa.

3. SECCIÓN B: ANÁLISIS DE LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Hasta aquí, todo nuestro trabajo se enfocó en responder a nuestro primer objetivo. Este objetivo es estudiar el primer componente del proceso de obtención, es decir, la disponibilidad ambiental de recursos líticos. Responder a este objetivo implicó un gran esfuerzo y la información que surgió de su estudio fue necesaria para comenzar a responder nuestro segundo y tercer objetivos y nuestra hipótesis, los cuales involucran un componente cultural, pero también se vinculan con un componente ambiental.

Tal como ya se ha mencionado, la hipótesis que guía este trabajo es que en el sector norte las materias primas líticas utilizadas con mayor intensidad han sido las de mejor calidad para la talla, independientemente de la disponibilidad ambiental. Para contrastarla, en la Sección B analizamos en tres partes los materiales arqueológicos provenientes de la localidad AMII. En la primera parte buscamos información para estudiar el segundo componente del proceso de obtención, es decir el aprovisionamiento y la selección de materias primas líticas aptas para la talla. Para esto determinamos los tipos de las materias primas que fueron usadas en AMII. Esta primera parte se corresponde con nuestro segundo objetivo. En la segunda parte determinamos la calidad de las distintas clases de materias primas. Esta parte fue necesaria para responder nuestra hipótesis y también la tercera implicancia propuesta. En la tercera parte analizamos el proceso de manufactura para estudiar la intensidad de reducción de los artefactos líticos. De esta manera estudiamos cómo influye el proceso de obtención en el proceso de manufactura. Esta parte se corresponde con nuestro tercer objetivo.

Para cumplir con este tercer objetivo, hemos seleccionado para analizar el contenido de las capas 9 y 10 de AMII porque son los únicos fechados radiocarbónicos disponibles para el sector norte del área (ver *supra*). Estos fechados están separados por 1000 años, lo cual nos permitió analizar la variabilidad en la selección y manufactura de las materias primas líticas en el tiempo. Además, estas dos capas poseen abundante y variado material que nos permitió hacer comparaciones con la oferta ambiental de materias primas líticas potencialmente disponibles para tallar.

3.1. Parte I: Determinación de tipos de materias primas líticas seleccionados en AMII

La primera parte está relacionada con nuestro segundo objetivo que es el análisis del segundo componente del proceso de obtención, el aprovisionamiento y selección de materias primas líticas. Para estudiar estos aspectos tuvimos que identificar qué materias primas utilizaron los grupos que habitaron el área y los factores que influyeron en su selección. En nuestras implicancias proponemos que todos los tipos de materias primas fueron seleccionados. Para contrastar esto debimos relacionar la disponibilidad ambiental con las materias primas seleccionadas. Pero antes tuvimos que determinar las clases de materias primas representadas en AMII. Para ello propusimos dos pasos que replican, de modo general, los pasos seguidos en la determinación de los tipos de materias primas geológicas. El primer paso fue la observación macroscópica de todas los artefactos a ojo desnudo y también con lupa binocular. A partir de esto agrupamos las muestras correspondientes a una misma materia prima. El segundo paso se realizó observando en el microscopio cortes delgados o muestras de polvo de por lo menos una muestra de cada grupo conformado en el paso anterior. Es importante aclarar que para realizar los cortes delgados seleccionamos desechos.

3.1.1. Observación Macroscópica

El primer paso para determinar la clase de materia prima fue la observación macroscópica de cada artefacto, lo cual se hizo inicialmente a ojo desnudo para lograr una primera idea acerca del tipo de material. Seguidamente los observamos con una lupa binocular Zeiss. Se registró el color, la estructura interna, la textura de la matriz, la presencia de inclusiones. Estos atributos nos ayudaron a definir de forma más precisa, aunque aún general, los tipos de rocas, minerales o mineraloides. Agrupamos por separado todos los artefactos de una misma materia prima y de un mismo nivel estratigráfico. Esta clasificación en todos los casos fue controlada por el Dr. Pablo Leal.

3.1.2. Observación Microscópica

El segundo paso fue la observación microscópica de cortes delgados de por lo menos un artefacto (desechos en particular) de cada uno de los grupos identificados macroscópicamente como rocas, o de polvo de por lo menos un artefacto (desechos en particular) de cada uno de los grupos identificados como minerales o mineraloides. Esto, como en el caso de las muestras geológicas, se realizó en el Laboratorio Petrográfico Franco Pastore del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. La identificación y determinación microscópica la hicimos nosotros bajo la supervisión y con el apoyo técnico del Dr. Pablo Leal, también como en el caso de las muestras geológicas. Los cortes delgados los realizó el Lic. Ricardo Ponti, geólogo de la Universidad de La Plata.

Para enviar a hacer cortes se seleccionó un ejemplar de cada uno de los grupos identificados como rocas. La identificación petrográfica nos permitió determinar la clase de materia prima y afinar su clasificación. Utilizamos las mismas clasificaciones que propusimos para analizar los diferentes tipos de rocas geológicas (*ver supra*).

En el caso de los minerales y mineraloides seleccionamos también un ejemplar de cada grupo y se procedió de forma idéntica a la de las muestras geológicas (*ver supra*). De esta manera pudimos distinguir entre diferentes variedades de sílices según sean isótropos o anisótropos (*ver supra*).

Mediante los procedimientos anteriores se buscó llegar al mismo grado de resolución que en el caso de las muestras geológicas para luego poder correlacionar las clasificaciones de los materiales arqueológicos con las de las muestras geológicas. Los materiales arqueológicos analizados también formarán parte de la litoteca (Ratto y Kligmann 1992) para agilizar la determinación de las materias primas líticas en el futuro.

3.2. Parte II: Determinación de la calidad de las materias primas líticas representadas en AMII

La determinación de la calidad de todas las clases de materias primas representadas en AMII fue necesaria para contrastar nuestra hipótesis y la última implicancia (*ver capítulo 4 de Objetivos e Hipótesis*). Esta determinación se hizo, al igual que en el caso de las muestras geológicas, utilizando los criterios y categorías propuestos por Franco (2002).

3.3. Parte III: Análisis del proceso de manufactura

El tercer objetivo propuesto es analizar aquellos atributos tecnológicos de los artefactos que precisen qué aspectos del proceso de obtención influyen sobre el proceso de manufactura. Nuestro interés radica principalmente en relacionar el proceso de obtención con el de manufactura. Como no abordamos el proceso de uso, nuestro análisis no se enfocó en los productos finales para describir el proceso de reducción (Hiscock 2001). Adoptamos, por lo tanto, un enfoque tecnológico que enfatiza las unidades de análisis correspondientes.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, para analizar el proceso de manufactura seleccionamos los atributos tecnológicos de los artefactos sensibles para comprender el proceso de obtención. Rescatamos para este análisis la definición de la tecnología lítica como una *tecnología reductiva* ya que la manufactura se realiza por medio de la remoción o sustracción de material (Steffen *et al.* 1998). Dentro del concepto de una tecnología reductiva, las unidades de análisis elegidas fueron las que conceptualmente refieren, por un lado, a la fuente o matriz, de las cuales se extraen elementos, y, por el otro, a los elementos extraídos (Steffen *et al.* 1998; Hiscock 2001). Sobre esta base diferenciamos tres categorías principales:

- los núcleos,
- los artefactos formatizados o herramientas y
- los desechos o lascas.

Sugerimos en nuestras implicancias que las distintas materias primas muestran secuencias de reducción de diferente intensidad según la calidad que presentan para la talla. En el análisis de material lítico, se utiliza el término intensidad para discutir sobre el tiempo y energía invertidos en la reducción de artefactos (por ejemplo, Dibble 1995; Clarkson 2002). La presencia de corteza puede ser tomada como un indicador del largo de la secuencia de reducción, posterior transporte de elementos y cercanía entre los lugares de obtención de materias primas y los de manufactura, uso y descarte de artefactos (Shiner 2004; Shiner *et al.* 2005; Holdaway *et al.* 2008). En nuestro caso tomamos la presencia de corteza en cada una de las tres categorías descriptivas del proceso de reducción como marcador de su intensidad: a mayor reducción, menor será la presencia de corteza en el conjunto (Dibble *et al.* 2005). El registro de presencia o ausencia de dicho atributo fue suficiente para poder contrastar nuestra hipótesis y cumplir con nuestros objetivos.

4. CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LA METODOLOGÍA

Cada una de las secciones y partes propuestas en esta metodología nos condujo a conocer las materias primas disponibles en el área, sus características, su distribución, cómo se presentan, entre otros aspectos.

Asimismo, pudimos conocer qué materias primas fueron seleccionadas del abanico de posibilidades y si la selección y la intensidad de reducción responden a la calidad diferencial de las materias primas líticas.

Por último, esta metodología nos permitió conocer qué aspectos del proceso de obtención ejercieron influencia sobre el proceso de manufactura y de qué forma. Además, pudimos apreciar si realmente existieron diferencias en el largo de las secuencias de reducción según la clase de materia prima y si esto se debió a la calidad diferencial de cada tipo lítico.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS Y RESULTADOS I: *Construcción de los mapas de disponibilidad de materias primas líticas*



1. DISEÑO DEL MUESTREO DE LA DISPONIBILIDAD AMBIENTAL DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS POTENCIALMENTE APTAS PARA LA TALLA

1.1. Análisis de la geología del área

Nuestra área abarca parte de la provincia geológica de los Andes Patagónicos Australes (Caminos y González 1996). Para relevar las formaciones geológicas usamos la hoja geológica 47722-II del Lago Buenos Aires y el informe asociado del SEGEMAR de reciente elaboración (Escosteguy *et al.* 2003). En total la hoja presenta 23 formaciones geológicas y 10 tipos de depósitos. Las litologías presentes corresponden a rocas volcánicas, sedimentarias y piroclásticas. Para esta tesis recortamos de dicha hoja geológica la porción coincidente con nuestra área de estudio (Figura 4). Del total de formaciones de la hoja original, en nuestra área de estudio afloran 13 formaciones geológicas (ver Figura 4).

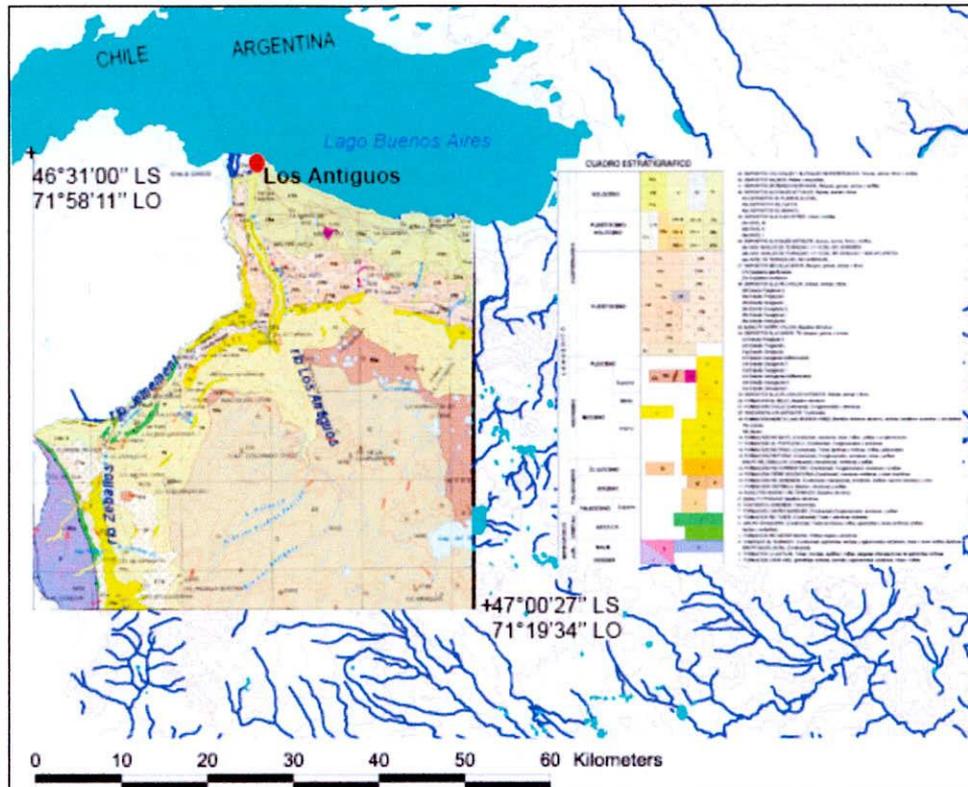


Figura 4: recorte del sector bajo estudio en la hoja geológica del Lago Buenos Aires.

En la Figura 5 se encuentra representada en azul la distribución total abarcada por las 13 formaciones (Figura 5). Los espacios en blanco corresponden a depósitos relacionados con agentes geomorfológicos (por ej., depósitos glaciares, aluviales, etc.) que en esta instancia del estudio no tomamos en cuenta. El proceso de análisis espacial de esta información dentro de un SIG comenzó en este momento con la digitalización de las unidades para formar una cobertura vectorial. Esta etapa del trabajo fue realizada con el programa MapInfo 8.0.

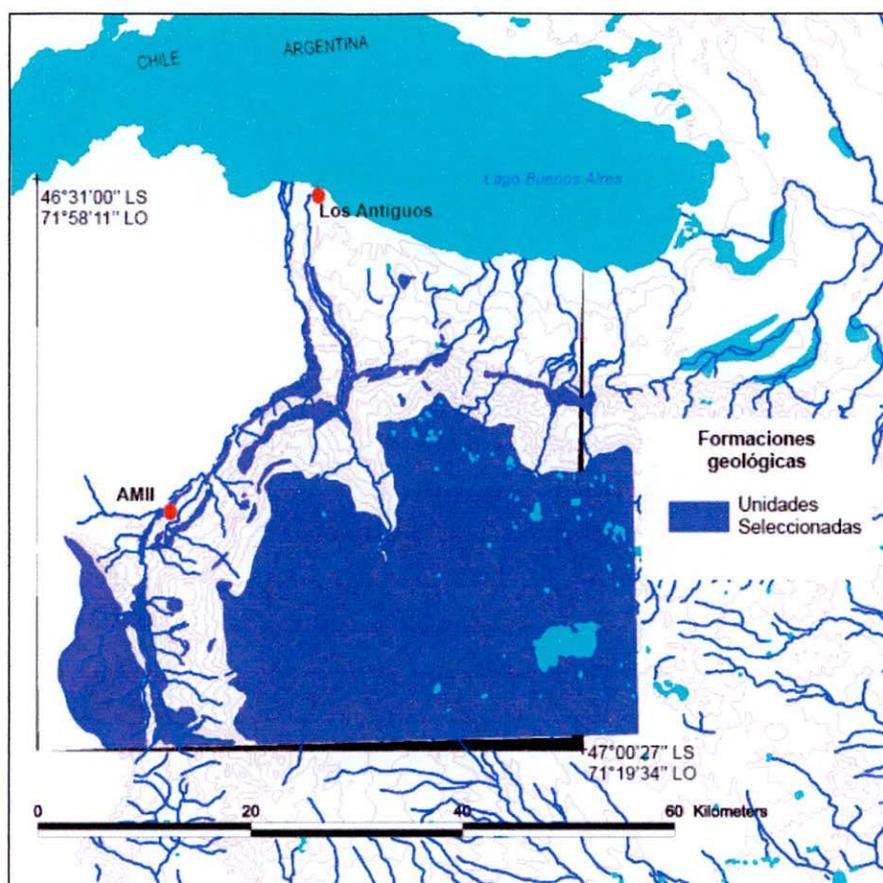


Figura 5: en azul se representa la distribución total de las formaciones ubicadas dentro del área bajo estudio.

Haremos un breve comentario sobre cada una de las formaciones consideradas, desde las más antiguas a las de edades más recientes. Asimismo detallamos para cada formación su litología asociada (Cuadro 2).

Nombre formación	Litología
1. Complejo El Quemado	Ignimbritas (predominan), brechas volcánicas y tobas riolíticas. Aglomerados y tufitas (en menor cantidad).
2. Río Mayer	Pelitas negras y areniscas
3. Río Tarde	Tobas y areniscas tobáceas
4. Ligorio Márquez	Conglomerados, areniscas y pelitas
5. Teschenita Jeinemeni	Gabros
6. Basalto Posadas	Basaltos olivínicos
7. Centinela	Areniscas y pelitas
8. Río Jeinemeni	Areniscas y arcillitas tufíticas
9. Cerro Boleadoras	Areniscas medianas y tobas cineríticas
10. Río Correntoso	Conglomerados, areniscas y arcillitas

11. Meseta Lago Buenos Aires	Basaltos olivínicos
12. Teschenita los Antiguos	Gabros
13. El Sello	Basaltos olivínicos

Cuadro 2: listado de las formaciones presentes en el área con sus litologías asociadas.

La formación más antigua presente en el área es el “Complejo El Quemado”. Se trata de una secuencia volcanoclástica de edad jurásica que tiene gran extensión regional a lo largo de la Cordillera Patagónica. En nuestra área en particular esta unidad se halla en una franja cordillerana limítrofe con Chile, al oeste de la cuenca del río Zeballos. Esta unidad se destaca por la presencia de espesas sucesiones de cuerpos tabulares de rocas volcánicas y piroclásticas. La composición del “Complejo El Quemado” cambia de un lugar a otro. Abarca productos lávicos riolíticos a dacíticos y toda la gama de productos asociados al volcanismo fragmentario (ignimbritas, tobas, brechas, aglomerados y tufitas). Las litologías que predominan son ignimbritas, brechas y tobas.

La “Formación Río Mayer” es de edad cretácica. En el área aflora en la margen derecha del río Jeinemeni, en un área cercana a la desembocadura del río Zeballos, a unos 30 km al sur de la ciudad de Los Antiguos. Su litología corresponde a sedimentitas, en particular pelitas negras y areniscas.

La “Formación Río Tarde”, también de edad cretácica, aflora a unos 25 km al sur de la localidad de Los Antiguos y en las inmediaciones de la desembocadura del río Zeballos en el río Jeinemeni. Contiene tobas y areniscas tobáceas.

La “Formación Ligorio Márquez” de edad paleógena (paleoceno-eoceno), aflora a unos 30 km al sur de Los Antiguos y en las inmediaciones de la desembocadura del río Zeballos en el río Jeinemeni. Se compone por conglomerados, areniscas y pelitas intercaladas que poseen una importante participación de material piroclástico.

La “Teschenita Jeinemeni” corresponde al Paleógeno. Se trata de un conjunto de cuerpos plutónicos básicos ubicados en el curso medio del río Jeinemeni. La “Teschenita Jeinemeni” aflora a 25 km al sur de la localidad de Los Antiguos y en el curso medio del río homónimo.

El “Basalto Posadas”, de edad paleógena, se presenta en el área sólo en un afloramiento muy pequeño a 15 km aproximadamente de la desembocadura del río Zeballos en el Jeinemeni. El “Basalto Posadas” está prácticamente cubierto por depósitos cuaternarios. La roca es un basalto olivínico de color gris oscuro.

La “Formación Centinela” corresponde a la transición Paleógeno-Neógeno y se compone por estratos marinos, resultado de una transgresión atlántica de gran desarrollo

en las cuencas del Golfo San Jorge y Austral. En el área hay dos sectores donde aflora la “Formación Centinela”. El afloramiento de mayor extensión se ubica sobre las márgenes del río Jeinemeni, a 22 km de su desembocadura en el lago Buenos Aires. El afloramiento de menor extensión se localiza sobre las márgenes del río Zeballos, aproximadamente a 10 km de su desembocadura en el río Jeinemeni. Su litología corresponde a areniscas medianas a finas hasta conglomerádicas y pelitas.

La “Formación Río Jeinemeni” es de edad neógena. Aflora en forma continua a lo largo de ambas márgenes del río Jeinemeni, al sur de Los Antiguos. Está constituida por areniscas y arcilitas muy tufticas, bancos calcáreos o silicificados y lentes de yeso.

La “Formación Cerro Boleadoras” corresponde al Neógeno. Esta formación aflora en las barrancas del río Los Antiguos. Hacia el sur estas rocas son cubiertas por depósitos cuaternarios glaciares y de remoción en masa. Vuelven a aflorar a lo largo del río Zeballos. La litología corresponde a areniscas medianas y tobas cineríticas. Además, presenta troncos petrificados y características concreciones esferoidales.

La “Formación Río Correntoso”, de edad neógena, aflora en las partes más altas del faldeo occidental de la meseta del Lago Buenos Aires. La composición de esta unidad se caracteriza por conglomerados, areniscas y arcilitas.

La “Formación Meseta Lago Buenos Aires” es de edad neógena. Esta formación aflora en todos los bordes de la meseta homónima. Busteros y Lapidó (1983 en Escosteguy *et al.* 2003) consideraron que el *plateau* basáltico está integrado por 6 u 8 coladas de basaltos olivínicos. Se reconocen tres secciones diferentes: una sección inferior, conformada por dos coladas basálticas olivínicas con textura porfírica, fenocristales de olivina, plagioclasa y óxidos de hierro. La sección intermedia está formada por siete coladas de basaltos, una de andesita y varias intercalaciones de piroclastitas. Su parte baja está constituida por coladas de basaltos olivínicos con textura afanítica. Por encima presenta un manto de andesita compuesta por pequeños cristales de plagioclasa, augita y óxidos de hierro, con textura hialopilitica; esta sección finaliza con coladas de basaltos afaníticos. Entre las secciones inferior e intermedia se localiza un estrato piroclástico.

La “Teschenita Los Antiguos” corresponde al Neógeno. Esta formación corresponde a un conjunto de cuerpos plutónicos básicos que aflora a 10 km al este de la ciudad de Los Antiguos.

Por último, la “Formación El Sello” es una unidad de edad pleistocénica que cubre prácticamente toda la superficie de la meseta del Lago Buenos Aires. Se originó a

partir de las múltiples erupciones volcánicas modernas ocurridas sobre la meseta Lago Buenos Aires. Estas han generado coladas de basaltos e importantes conos volcánicos. En general la unidad consta de varias coladas superpuestas. Las lavas son basaltos olivínicos alcalinos porfíricos.

Entonces, de toda la información antes consignada en relación a la geología del área se desprende que existe una gran riqueza de formaciones. Además, estas formaciones cubren la mayor parte de la superficie que analizamos en esta tesis. En lo que respecta a las expectativas en cuanto materias primas aptas para la talla, reslatamos la gran variedad de rocas, muchas de las cuales en teoría podrían ser apropiadas para las actividades de talla lítica.

1.1.1. Creación de las unidades de análisis a partir de la información geológica

En este análisis tomamos la información geológica (las formaciones y las rocas asociadas a cada formación) y la transformamos en valores de interés arqueológico. Esto se debe a que estamos interesados en ver las diferencias jerárquicas entre las formaciones en cuanto a su potencial como fuentes de materias primas líticas aptas para la talla. Para ver estas diferencias, determinamos para cada formación la cantidad de tipos de rocas o tipos litológicos que presentan. Según la cantidad de tipos litológicos asociados agrupados en intervalos, a cada formación le asignamos un valor jerárquico de menor (1) a mayor (3) valor (Cuadro 3).

Cantidad de tipos litológicos por formación	Valor según diversidad
De 1 a 2	1
De 3 a 4	2
5	3

Cuadro 3: valor según diversidad de las formaciones según cantidad de tipos de rocas o tipos litológicos presentes.

De esta manera cada formación comenzó a ser ponderada de acuerdo con su litología, en este caso según la cantidad de tipos de rocas o tipos litológicos presentes (ver Cuadro 5, segunda y tercera columnas).

Otro aspecto que nos interesa es la calidad para la talla que presenta cada tipo litológico. Para esto determinamos la relación textura de la matriz/inclusiones (Aragón y Franco 1997) de cada grupo de rocas presente por formación. La textura de la matriz se

refiere al tamaño granulométrico que presenta mientras que las inclusiones se cuantifican en porcentajes. Cuanto más fina es la matriz y menor es el porcentaje de inclusiones, mejor es la calidad de la materia prima para la talla. Esto lo determinamos *a priori* a partir de las características teóricas conocidas de los distintos tipos líticos y de las características informadas en el informe geológico asociado a la hoja geológica. Según la relación textura de la matriz/inclusiones, a cada formación le asignamos un valor (Cuadro 4) de menor (1) a mayor (3). En el caso de formaciones que presentan rocas de más de una clase de calidad se escogió para clasificarla aquella de mejor calidad.

Textura de la matriz/inclusiones	Valor según calidad
Gruesa/alto % de inclusiones (G)	1
Media/moderado % de inclusiones (M)	2
Fina/bajo % de inclusiones (F)	3

Cuadro 4: valor según calidad determinado por la relación textura de la matriz/inclusiones.

De esta manera obtuvimos un segundo valor para cada formación que nos permite también valorar su potencial como fuente de materias primas líticas para la talla (ver Cuadro 5, cuarta y quinta columnas) y su posición relativa frente a las demás formaciones geológicas.

Entonces, a cada formación le corresponden dos valores. Uno, según la cantidad de tipos litológicos presentes (Cuadro 5, tercera columna) y otro, de acuerdo con su calidad, sobre la base de la relación textura de la matriz/inclusiones (Cuadro 5, quinta columna). La valoración de la importancia relativa de cada formación para los fines de esta tesis surgió de un *ranking* conformado por la sumatoria para cada formación de estos dos valores (Cuadro 5, última columna).

Nombre formación	Diversidad	Valor según diversidad	Relación textura de la matriz/inclusiones	Valor según calidad	Ranking
Complejo El Quemado	5	3	F-G-F-M-F Fino	3	6
Río Mayer	2	1	F-M Fino	3	4
Río Tarde	2	1	F-M Fino	3	4
Ligorio Márquez	3	2	G-M-F Fino	3	5

Teschenita Jeinemeni	1	1	Grueso	1	2
Basalto Posadas	1	1	Medio	2	3
Centinela	2	1	M-F Fino	3	4
Río Jeinemeni	2	1	M-F Fino	3	4
Cerro Boleadoras	2	1	M-F Fino	3	4
Río Correntoso	3	2	G-M-F Fino	3	5
Meseta Lago Buenos Aires	1	1	Medio	2	3
Teschenita los Antiguos	1	1	Grueso	1	2
El Sello	1	1	Medio	2	3

Cuadro 5: sumatoria de los valores según diversidad y calidad de la cual surge el número de *ranking* para cada formación.

El *ranking* comprende un rango de valores que van desde un mínimo de 2 a un máximo de 6. Dentro de este rango vemos que las formaciones se acomodan en 5 grupos. El grupo con el valor más bajo (*ranking* 2) está compuesto por dos formaciones de diferente edad, pero que comparten la misma litología. La “Teschenita Jeinemeni” es de edad paleógena y la “Teschenita Los Antiguos” es de edad neógena. Ambas incluyen dentro de su litología sólo un tipo de roca de cuerpos plutónicos básicos. Esta característica hace que el valor asignado según la calidad sea el mínimo ya que el grano es grueso, independientemente de la presencia/ausencia de inclusiones. El grupo con *ranking* 3 está compuesto por tres formaciones de distintas edades pero que presentan un mismo tipo de roca. Se trata de la formación “Basalto Posadas”, de edad paleógena, de la formación “Meseta lago Buenos Aires”, correspondiente al Neógeno, y la formación pleistocénica “El Sello”. La composición de estas tres formaciones corresponde a basaltos olivínicos cuya calidad presentan un valor intermedio. El siguiente grupo (*ranking* 4) reúne a las formaciones “Río Mayer”, “Río Tarde”, “Centinela”, “Río Jeinemeni” y “Cerro Boleadoras”. Las dos primeras son del Cretácico, la formación “Centinela” del Paleógeno-Neógeno y las últimas dos del Neógeno. En todos los casos contienen dos tipos de rocas por formación que, en general, corresponden a litologías sedimentarias con el valor máximo de calidad de las materias primas. El anteúltimo grupo (*ranking* 5) incluye dos formaciones de distinta edad, la formación “Ligorio Márquez” es de edad paleógena (Paleoceno-Eoceno) y la del “Río Correntoso” es de edad neógena. Ambas presentan dos tipos de rocas por lo que su valor según diversidad es intermedio pero con el máximo valor de calidad

potencial para la talla. Por último, el grupo con mayor valor (*ranking* 6) está definido por una única formación, “Complejo El Quemado”, de edad jurásica la más antigua del área. Su alto valor se debe a que presenta la mayor diversidad de tipos litológicos con la mayor calidad.

A partir de este *ranking* geológico pudimos construir un nuevo mapa que ilustra a los 6 grupos definidos: los 5 grupos ya detallados y un área con valor 0 que corresponde a superficies que presentan depósitos geomorfológicos y en las cuales no afloran formaciones geológicas. Para este nuevo mapa empleamos distintos colores que distinguen a las superficies con idéntico valor según la cantidad y calidad de las materias primas potenciales. Estas unidades siguen siendo geológicas, pero con una valoración o interpretación de índole arqueológica (ver Figura 6).

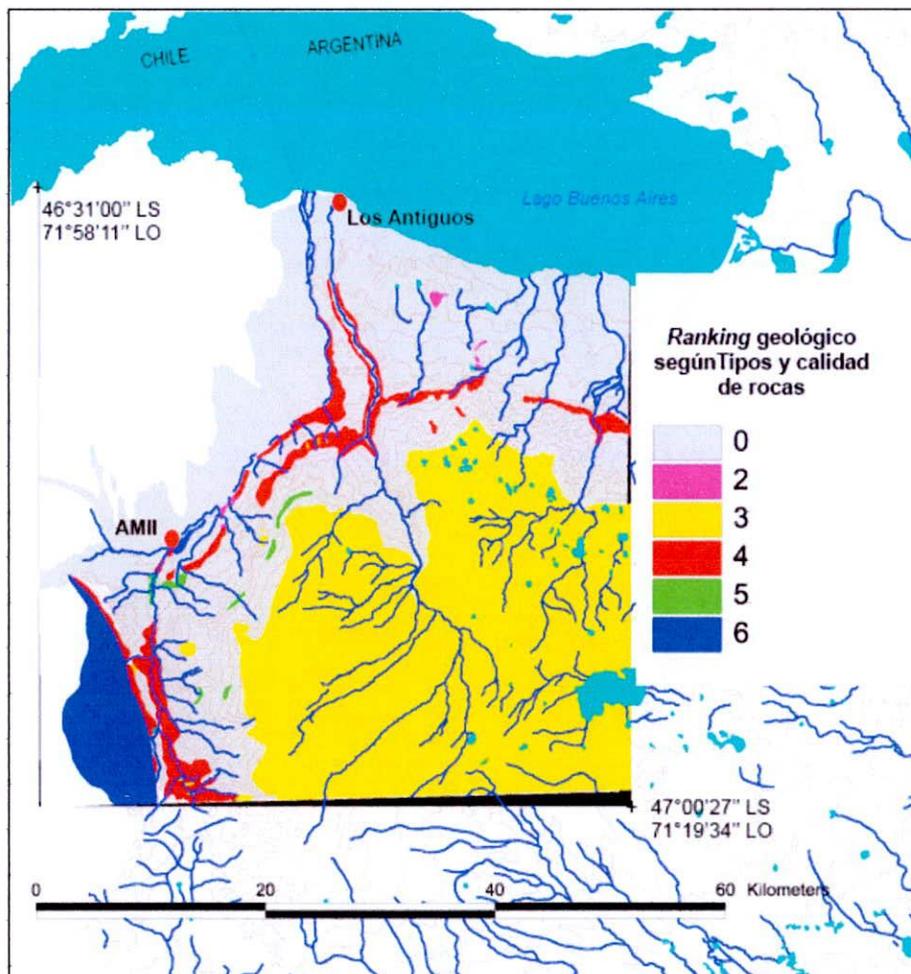


Figura 6: mapa con las superficies de las formaciones que representan diferentes valores según el número de *ranking*, es decir de su potencial teórico como fuentes de materias primas líticas.

Para obtener este nuevo mapa (Figura 6) se partió de los límites de las formaciones (coberturas vectoriales) y se transformaron en áreas con valores asignados

a toda la superficie (coberturas rasterizadas) conformada por los grupos *rankeados* (ver Cuadro 5), para lo cual comenzamos a trabajar con el programa ArcView.

1.2. Análisis de los aspectos geomorfológicos

Para estudiar la disponibilidad de las materias primas líticas el estudio de los aspectos geológicos es necesario, pero no suficiente. Además, hemos considerado aquellos aspectos geomorfológicos que modelan el paisaje y juegan un rol fundamental en su evolución (Holdaway y Fanning 2004). Las formaciones en sí nos indican qué rocas es posible encontrar, pero sobre éstas actúan múltiples agentes geomorfológicos que erosionan, transportan, redistribucionan u ocultan a las formaciones geológicas. Entonces, el estudio de la geomorfología del área nos ayuda a analizar en qué lugares, más allá de los afloramientos, buscar materias primas líticas.

El relevamiento e interpretación de la geomorfología regional fue realizada por el Dr. Fernando X. Pereyra, FCEN-UBA, como parte del primer trabajo de reconocimiento arqueológico del área (en Mengoni Goñalons 1999b). El mapa inédito (Figura 7) incluido en ese informe forma la base de esta porción de nuestro análisis.

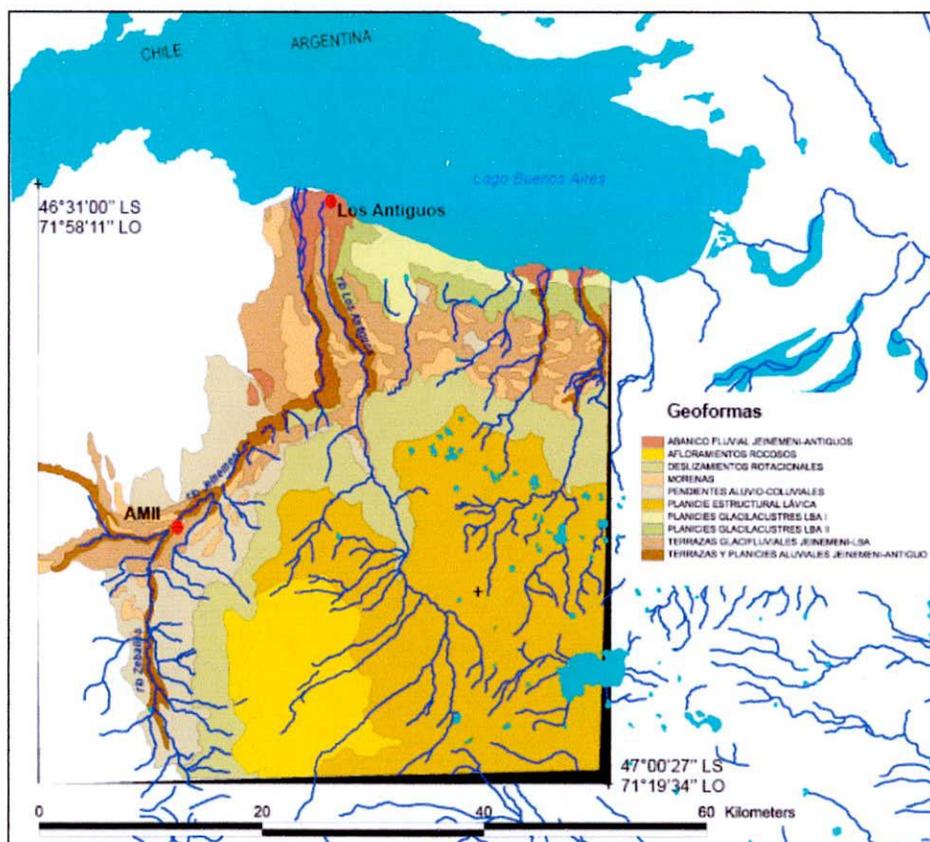


Figura 7: mapa geomorfológico confeccionado por Fernando X. Pereyra (en Mengoni Goñalons 1999b).

En este momento debimos digitalizar el mapa geomorfológico confeccionado por F. X. Pereyra (en Mengoni Goñalons 1999b). Para esto digitalizamos las geoformas y creamos coberturas vectoriales. El mapa (Figura 7) refleja la geomorfología del área. Ésta se caracteriza por la presencia de extensas coladas y conos volcánicos, principalmente en la meseta del Lago Buenos Aires (Mengoni Goñalons 1999b; Brown *et al.* 2004; Singer *et al.* 2004). A su vez, los sucesivos avances y retrocesos glaciares formaron extensos depósitos, de los cuales los más sobresalientes son la sucesión de arcos morénicos dispuestos en la región del lago Buenos Aires (Mengoni Goñalons 1999b; Brown *et al.* 2004; Singer *et al.* 2004). También son importantes en el área los depósitos generados por los procesos de remoción en masa y fluviales. En los bordes de la meseta del lago Buenos Aires se destacan los correspondientes a las geoformas de deslizamientos rotacionales (Mengoni Goñalons 1999b; Escosteguy *et al.* 2003). De esto podemos concluir que el área es muy rica en cuanto a geoformas. Esta característica hace que tomar en cuenta la geomorfología del área sea necesario porque la disponibilidad de rocas aptas para la talla dependerá fuertemente no sólo de las formaciones geológicas, sino también de la dinámica de formación del paisaje.

1.2.1. Creación de las unidades de análisis a partir de la información geomorfológica

Dado nuestro interés en la disponibilidad de materias primas líticas aptas para la talla, lo que nos interesó de la geomorfología del área fue el grado de transporte activo que presenta cada unidad del paisaje o geoforma. Consideramos que el transporte activo expone tanto materiales consolidados como no consolidados por lo que incide directamente en la abundancia y distribución de las rocas. Entonces, nuestra expectativa es que va a haber más disponibilidad (en tipos y cantidad de rocas) en aquellas unidades del paisaje que presentaran mayor grado de transporte activo (McCulloch 2009, com. pers.) porque este proceso arrastra y expone las materias primas.

El mapa geomorfológico incluye geoformas que ya no se encuentran activas en la actualidad, o al menos desde el Holoceno medio en adelante, en nuestra área de investigación. Un caso de ejemplo lo conforman las morenas cuaternarias, presentes en la porción norte de nuestra área de estudio, que formaron parte de la glaciación del lago Buenos Aires. Estas consideraciones acerca del grado de transporte activo nos permitieron ordenar las geoformas de menor a mayor de acuerdo con los valores detallados en el Cuadro 6.

Grado de transporte activo	Valor según grado de transporte activo
Nulo	0
Escaso	1
Fuerte	2

Cuadro 6: valor según el grado de transporte que presente cada geoforma.

Para analizar este aspecto realizamos un listado con las geoformas identificadas por F. X. Pereyra (en Mengoni Goñalons 1999b) y a cada una le asignamos un valor de acuerdo con el grado de transporte activo (ver Cuadro 7). Así quedó conformado el *ranking* de las geoformas de acuerdo a su grado de transporte activo.

Geoforma	Grado de transporte activo	Ranking
1. Abanico fluvial Jeinemeni- Los Antiguos	Fuerte	2
2. Afloramientos rocosos	Nulo	0
3. Deslizamientos rotacionales	Escaso	1
4. Morenas	Nulo	0
5. Pendientes aluvio-coluviales	Escaso	1
6. Planicie estructural lávica	Nulo	0
7. Planicies glacialacustres Lago Bs. As. I	Escaso	1
8. Planicies glacialacustres Lago Bs. As. II	Escaso	1
9. Terrazas glacifluviales Jeinemeni-Lago Bs. As.	Escaso	1
10. Terrazas y planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	Fuerte	2

Cuadro 7: geoformas, grado de transporte activo y *ranking*.

Dentro de las geoformas identificadas por Pereyra encontramos todos los rangos de valores relacionados con el grado de transporte activo, es decir nulo, escaso y fuerte. Así, dentro del *ranking* distinguimos tres grupos de geoformas conformados por idénticos valores según el grado de transporte activo. Los afloramientos rocosos, las morenas y la planicie estructural lávica (la meseta del lago Buenos Aires) presentan *ranking* 0, es decir, grado nulo de transporte activo. Dentro del grupo que presenta *ranking* 1, es decir un grado de transporte activo escaso, encontramos geoformas heterogéneas en relación con su origen. En este grupo ubicamos los deslizamientos rotacionales, las pendientes aluvio-coluviales, las planicies glacialacustres del Lago Bs. As y las terrazas glacifluviales Jeinemeni-Lago Bs. As. El grupo de geoformas con *ranking* 2, o sea grado de transporte activo fuerte, presenta en común su génesis fluvial.

Este grupo se compone por el abanico fluvial de los ríos Jeinemeni y Los Antiguos y las terrazas y planicies aluviales de los ríos Jeinemeni, Los Antiguos y Zeballos.

A partir de este *ranking* pudimos construir un nuevo mapa que ilustra a los 3 grupos. Para este nuevo mapa empleamos distintos colores que distinguen a las superficies con idéntico valor según el grado de transporte activo (ver Figura 8).

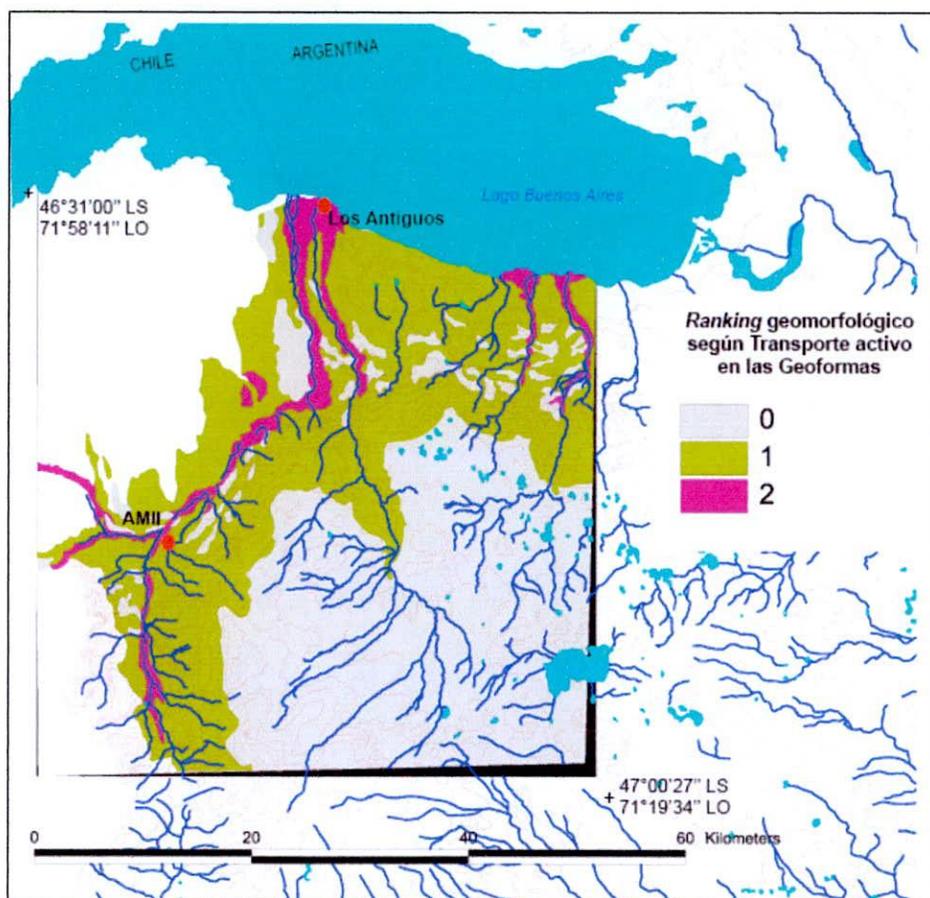


Figura 8: mapa con las tres zonas conformadas a partir del *ranking* de geoformas según el grado de transporte activo.

Para obtener este nuevo mapa se partió, al igual que en el caso de la Figura 6, de los límites de las geoformas (coberturas vectoriales) y se los transformó en áreas con valores asignados a toda la superficie (coberturas rasterizadas) para lo cual comenzamos a trabajar con el programa ArcView. El mapa (Figura 8) muestra entonces a los grupos de geoformas *rankeados* según grado de transporte activo (ver Cuadro 7). En este mapa, al igual que en el caso del mapa de las formaciones geológicas, quedaron conformadas unidades que son todavía geomorfológicas, pero con una valoración arqueológica.

1.3. Creación de un mapa que combina las unidades geológicas y geomorfológicas

Con estos dos mapas estuvimos en condiciones de concluir la última etapa de análisis que daría como resultado final un mapa con las unidades potenciales de disponibilidad regional. Los mapas previos (Figuras 6 y 8) contienen las unidades con valores arqueológicos creadas para los fines de esta tesis a partir de datos geológicos y geomorfológicos. El procedimiento final realizado consistió en superponer ambos para sumar el valor de cada porción del paisaje para así combinar en forma simultánea las características geológicas y las geomorfológicas. El resultado fue un mapa en el que se definen unidades que representan puntos del paisaje con diferente disponibilidad de materias primas aptas para la talla (Figura 8). Aquellas unidades con mayor valor son las que potencialmente tendrían más y mejores materias primas aptas para la talla porque reúnen la mayor cantidad de tipos de roca, calidad para la talla y exposición por procesos activos de transporte. En esta etapa de procesamiento en el SIG se trabajó enteramente con el programa ArcView para sumar las coberturas rasterizadas por medio de la función de Map Calculator.

El primer resultado de esta combinación mostraba todos los valores posibles de la sumatoria de los dos *ranking* previos (mínimo=0 a máximo=8). Las ocho clases estaban representados en múltiples unidades distribuidas en todo el área de investigación. Para obtener un número manejable de clases se reagruparon estos valores en intervalos para conformar 5 clases (Cuadro 8).

Unidades de disponibilidad	Intervalo de valores
UD1	0
UD2	1-2
UD3	3-4
UD4	5-6
UD5	7-8

Cuadro 8: unidades de disponibilidad creadas a partir de la reagrupación en intervalos de valores que surgen de la sumatoria del *ranking* de las formaciones geológicas más el *ranking* geomorfológico según el grado de transporte activo.

De esta manera obtuvimos unidades con superficies mayores y más continuas que denominamos Unidades de Disponibilidad (en adelante UD). Estas 5 UD las graficamos en un mapa con los programas y la función que ya consignamos (el programa ArcView y la función Map Calculator) (Figura 9).

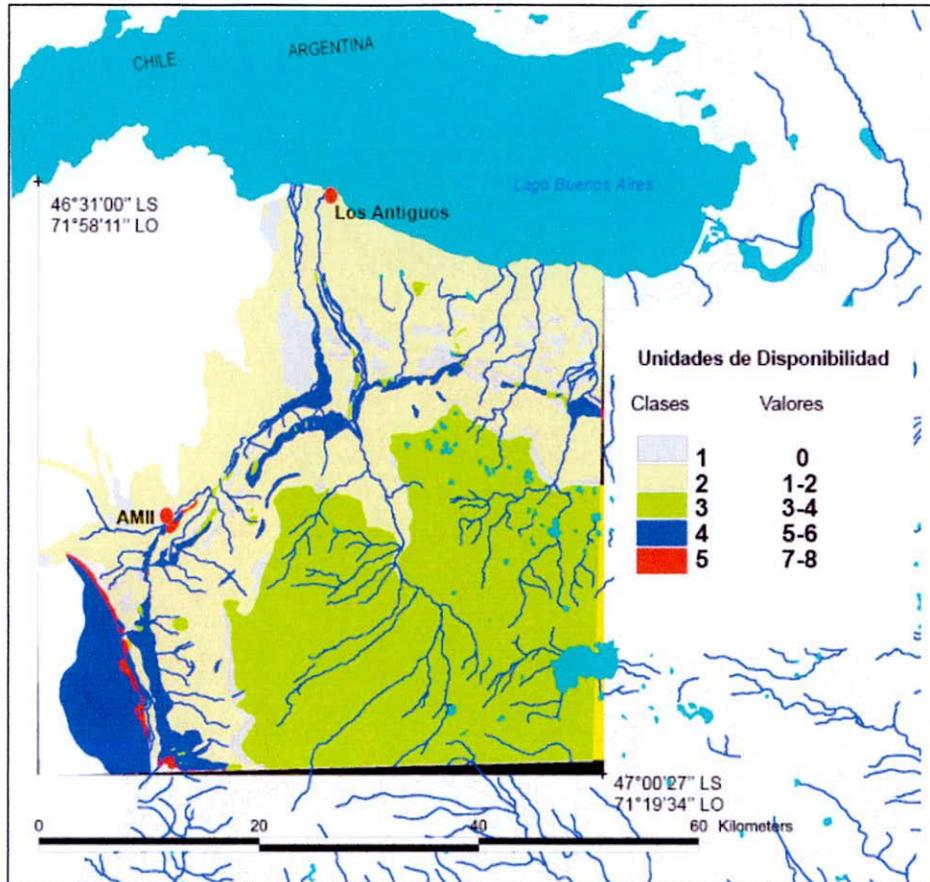


Figura 9: mapa con las unidades de disponibilidad que surgieron de la superposición de los mapas geológico y geomorfológico.

La UD1 es la unidad que se encuentra más dispersa espacialmente. Se ubica en algunos sectores del borde de la meseta del lago Bs. As. y en sectores acotados cercanos a los cauces de los ríos Jeinemeni, Los Antiguos y de pequeños arroyos que desembocan sus aguas en el lago Bs. As. Esta unidad es la cuarta en tamaño. La UD2 es bastante continua en su distribución, ubicándose alrededor de la meseta, en el área de deslizamientos rotacionales y de las terrazas de todos los ríos que fluyen en el área. Esta unidad es la segunda en tamaño. La UD3 se concentra básicamente en la meseta del lago Buenos Aires aunque aparece representada en pequeños espacios aislados unos de otros cercanos a cursos fluviales. Su tamaño es similar al de la UD2, pero levemente mayor. La UD4 se ubica en las planicies aluviales de todos los ríos del área y en una porción más alta interceptada por la formación “Complejo El Quemado”. Esta unidad es la tercera en tamaño. La UD5 aparece representada en una pequeña porción cercana a la confluencia de los ríos Jeinemeni y Zeballos y más al sur en delgadas franjas discontinuas al borde de la formación “Complejo El Quemado”. Esta unidad, que teóricamente es la más rica, es la menor en tamaño.

La Figura 9, entonces, conforma el resultado del análisis de los aspectos geológicos y geomorfológicos que seleccionamos de acuerdo a nuestros intereses arqueológicos. Muestra las UD dentro del área de investigación de acuerdo con su atractivo para ofrecer materias primas aptas para la talla lítica. Este atractivo surge de considerar al mismo tiempo determinadas características (tipos y calidad de rocas) de la litología geológica subyacente y los procesos geomorfológicos activos. Sin el análisis que permitió la cuidadosa selección de atributos y sin la posibilidad de contemplar todo simultáneamente en un SIG, este mapa hubiera sido difícil de realizar. Este mapa logra fraccionar la superficie del área de estudio para crear diferencias que tienen un significado arqueológico y permiten tomar decisiones acerca de cuál es la mejor manera de relevar la oferta ambiental de materias primas. Este diseño se aparta de los trabajos previos por considerar primero todo el espectro de la oferta potencial en oposición a confirmar su presencia regional sobre la base del material arqueológico. Cabe aclarar que es una creación teórica cuya utilidad real sólo se completó cuando se analizó su correspondencia con la distribución de las materias primas potencialmente disponibles *in situ*. Para eso el trabajo implicó la recolección de materias primas usando este mapa como guía. Estos resultados se presentan en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS Y RESULTADOS II: *Análisis de las materias primas*

líticas en el campo y en el laboratorio



1. MUESTREO Y RELEVAMIENTO EN EL CAMPO DE LAS MATERIAS PRIMAS POTENCIALMENTE APTAS PARA LA TALLA

Una de los beneficios de trabajar sobre la base de los mapas geológicos y geomorfológicos que detallamos en el capítulo de Resultados I es que permitió abarcar la gran dimensión del área de investigación. Entonces pudimos cubrir la superficie relevante para realizar inferencias sobre selección de materias primas líticas en el pasado y así, creamos las unidades de disponibilidad (UD) que en este momento del análisis son un producto de índole teórico. No obstante, un paso obligado dentro del diseño que planteamos en esta tesis era comparar el mapa teórico con la disponibilidad real de materias primas líticas para comprobar la consistencia e identidad de las UD. Por lo tanto, el paso siguiente dentro del diseño fue realizar los muestreos en el terreno para luego llevar a cabo análisis de laboratorio para identificar los nódulos recolectados. En total llevamos a cabo 20 muestreos (ver Figura 10).

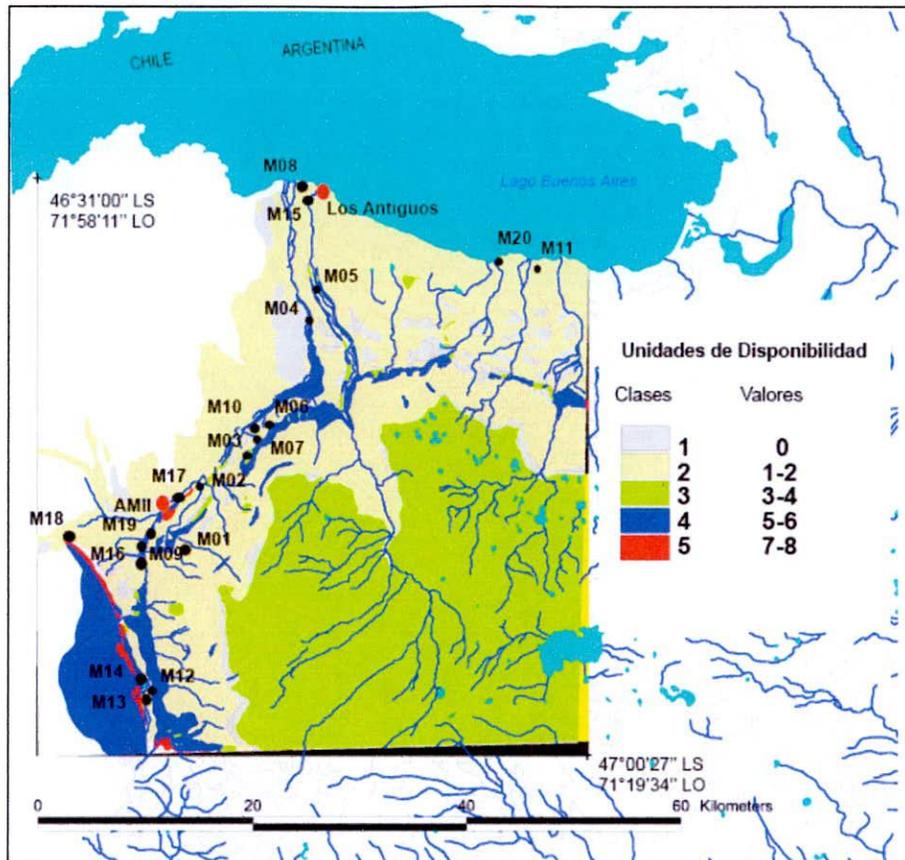


Figura 10: mapa de las unidades de disponibilidad

La primera consideración en esta etapa del análisis fue la cobertura del muestreo y de la recolección. Nuestro interés estuvo puesto en llevar a cabo por lo menos un muestreo en cada una de las UD para confirmar la presencia de materias primas líticas que fueran aptas para la talla. Dentro de ciertas restricciones logísticas y de accesibilidad en el terreno, priorizamos el muestreo en aquellas unidades que tuvieran más relevancia (mayor tamaño y mayor valor potencial en cuanto a disponibilidad de rocas aptas para la talla) para comprender los mecanismos o criterios de selección de rocas en el pasado. Cada muestreo se llevó a cabo por dos personas que recolectaron materias primas aptas para la talla durante 20 minutos (ver Metodología para más detalles).

La segunda consideración fue compatibilizar las escalas de análisis empleadas en la definición de las UD con aquellas de la identificación de nódulos recolectados en el terreno. El mapa con las UD (Figura 9, capítulo 6) fue creado a partir de categorías expresadas en una escala amplia mientras que la escala de los datos de los materiales que recolectamos fueron generados a partir del análisis macro y microscópico. Para construir el mapa tomamos las clases de rocas consignadas en la hoja geológica del lago Buenos Aires y en su informe asociado, pero muchas veces se usaban diferentes grados

de detalle (más o menos resolución) en comparación con los tipos que distinguimos luego en nuestras identificaciones. Entonces, para que ambos datos sean comparables propusimos agrupar a las rocas de acuerdo con sus génesis, ambientes y procesos geológicos característicos para luego examinar con más detalle los tipos litológicos dentro de cada uno.

En la hoja geológica y en el informe asociado, discriminamos cuatro grupos de rocas divididos en dos familias principales: ígneas y sedimentarias. La familia de rocas ígneas contiene en primer lugar al grupo de las rocas ígneas volcánicas que en la hoja geológica están representadas por los basaltos olivínicos. En segundo lugar, a esta familia corresponde el grupo de las rocas ígneas plutónicas dentro del cual se encuentran los gabros. Por último, para evitar subdivisiones innecesarias a los objetivos de esta tesis las rocas piroclásticas se incluyeron dentro de la familia de rocas ígneas dada su estrecha asociación espacial. Entre estas se encuentran las ignimbritas, las tobas riolíticas, las tobas y las tobas cineríticas. La familia de rocas sedimentarias es un grupo en sí que no contiene subdivisiones. En este se ubican las brechas volcánicas, las pelitas negras, las areniscas, las areniscas tobáceas y los conglomerados y las arcilitas tuffíticas.

Luego de realizar nuestras identificaciones debimos agregar dos grupos más que no aparecían consignados en la hoja geológica. El primer grupo se corresponde con la familia de las rocas metamórficas que, a pesar de no estar contenidas dentro de alguna formación, pudimos identificar entre nuestros materiales colectados. Otro grupo que agregamos es el de minerales y mineraloides que representan una de las materias primas más usadas en el pasado para tallar debido a que muchas presentan características muy buenas para este tipo de actividad. Este grupo es el correspondiente a variedades de sílice que precipitan a partir de soluciones con elevadas temperaturas que circulan a través de los primeros kilómetros de la corteza afectando áreas restringidas (Leal, com. pers. 2010). Dentro de este grupo incluimos al cuarzo, a la calcedonia, al ópalo, al jaspe. Cuando no pudimos determinar de forma fehaciente de qué tipo de mineral o mineraloide se trataba, lo clasificamos dentro de este grupo como "variedad de sílice". Estas no se consignan en la hoja geológica porque las variedades de sílice no constituyen formaciones geológicas. Como son precipitados hidrotermales en general se hallan en áreas restringidas como un proceso sobrepuesto en determinado sector de alguna formación (Leal, com. pers. 2010). Las hojas geológicas tratan de las características regionales del área, es decir la secuencia de formaciones. Para tener detalles de las variedades de sílice debemos recurrir a las "hojas metalogenéticas" que

son aquellas donde se estudian todas las mineralizaciones sobreimpuestas a determinada área. Desafortunadamente, la hoja metalogenética de nuestra área no se ha realizado aún.

En las siguientes secciones presentamos para cada unidad de disponibilidad los datos y los patrones que surgen de éstos. Luego, planteamos nuestras expectativas y si éstas se cumplieron o no para discutir en mayor profundidad sobre esto en el capítulo 9. De esta manera, pudimos comprobar la pertinencia de las unidades que construimos y su identidad.

2. PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DE DISPONIBILIDAD

2.1. Unidad de disponibilidad 1 (UD1)

La UD1 se encuentra ubicada en algunos sectores del borde de la meseta del lago Buenos Aires y en sectores acotados cercanos a los cauces de los ríos Jeinemeni, Los Antiguos y de pequeños arroyos que desembocan sus aguas en el lago Bs. As (ver Figura 9, capítulo 6). La UD1 es la cuarta en tamaño y es la que se encuentra más dispersa espacialmente. Los valores del ranking a partir del cual se conformó esta unidad van de 0 a 1. Esto significa que dentro de la misma no se incluyen formaciones (todas las formaciones poseen valores por encima de 2) y que sólo contiene superficies cuyas geoformas presenta grado de transporte nulo o escaso.

En esta no pudimos realizar ningún muestreo dado que no hay caminos claros de acceso, además de la dificultad en delimitar la UD en el terreno. Consideramos que no haber realizado muestreos en esta UD no influye negativamente en nuestros resultados dado su pequeño tamaño y que es la que potencialmente tendría menor cantidad y variedad de materias primas líticas. Sin embargo, planeamos concretar algún muestreo en esta unidad en campañas futuras.

2.2. Unidad de disponibilidad 2 (UD2)

La UD2 rodea a la meseta del lago Buenos Aires, la costa del lago homónimo y las terrazas fluviales y glaciófluviales (ver Figura 9, capítulo 6). Esta unidad es la segunda en tamaño y conforma una superficie bastante continua. Es interrumpida sólo por la UD4, en particular donde esta intercepta las planicies aluviales. La UD2 es de tal amplitud que contiene a otras de menor (UD1) y de mayor (UD3) atractivo en cuanto a disponibilidad de rocas.

A la UD2 le corresponden los valores de *ranking* 1 a 2. Dentro de esta unidad las únicas formaciones que quedaron incluidas fueron la Teschenita Jeinemeni y la Teschenita Los Antiguos (ambas con un *ranking* de 2) (ver Cuadro 9) que presentan rocas que no son aptas para la talla. Las rocas en cuestión son gabros, es decir rocas plutónicas cuyo tamaño de grano es mayor al esperado en las materias primas usadas para la talla.

A su vez, dado que el ranking de esta UD es de 1-2, esta unidad incluye geoformas que presentan grado de transporte activo nulo (0), escaso (1) y fuerte (2). Es decir que en esta UD se incluye todo el espectro de geoformas consignadas en el Cuadro 8 (excepto los sectores correspondientes a la planicie estructural lávica y a los afloramientos rocosos).

#Muestreo	Formación geológica	Geoforma	Grado de transporte activo
M01	Sin afloramientos	Pendientes aluvio-coluviales	escaso
M02	Sin afloramientos	Terrazas glacifluviales Jeinemeni- Lago Bs. As.	escaso
M05	Sin afloramientos	Terrazas glacifluviales Jeinemeni- Lago Bs. As.	escaso
M06	Sin afloramientos	Terrazas glacifluviales Jeinemeni- Lago Bs. As.	escaso
M07	Sin afloramientos	Terrazas glacifluviales Jeinemeni- Lago Bs. As.	escaso
M08	Sin afloramientos	Abanico fluvial Jeinemei-Los Antiguos	fuerte
M10	Sin afloramientos	Terrazas glacifluviales Jeinemeni- Lago Bs. As. E	escaso
M11	Sin afloramientos	Planicies glacialacustres del Lago Bs. As.	escaso
M13	Sin afloramientos	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos- Zeballos	fuerte
M15	Sin afloramientos	Terrazas glacifluviales Jeinemeni-Lago Bs. As.	escaso
M20	Sin afloramientos	Planicies glacialacustres del Lago Buenos Aires	escaso

Cuadro 9: muestreos de la UD2. Se especifica para cada uno la formación geológica, la geoforma y el grado de transporte activo.

En la UD2 realizamos 11 muestreos ampliamente distribuidos en dos sectores principales (ver Figura 10). Los muestreos realizados representan más del 50% de todos los muestreos que pudimos llevar a cabo. Esto no sólo se debe a que esta unidad es la que presenta la segunda superficie en tamaño, sino también a que es muy accesible con las vías de tránsito que surcan la región. De todos los muestreos, cuatro de ellos se ubican en sectores cercanos a la costa del lago Buenos Aires. El resto se reparten en las terrazas fluviales o glacifluviales de los tres ríos principales del área: Los Antiguos, Jeinemeni y Zeballos. El único sector en la UD2 que no fue muestreado es aquel que rodea a la meseta del lago Buenos Aires es. Esto se debió a cuestiones de organización logística ya que para acceder a este sector es necesario contar con caballos y realizar caminatas de varias horas. En campañas futuras planeamos muestrearlo.

En todos los casos los puntos que muestreamos no contienen afloramientos geológicos, es decir que corresponden a porciones del paisaje cubiertas por geoformas (ver Cuadro 9, segunda columna). De todos los muestreos que realizamos, la gran mayoría se ubican en geoformas que presentan grado de transporte activo escaso y sólo dos fuerte. Ningún muestreo se ubica en geoformas con grado de transporte activo nulo (ver Cuadro 9, cuarta columna). Por esto, la variedad litológica reconocida por nosotros en esta unidad se debe al aporte de rocas por transporte desde otros puntos del paisaje.

Cada uno de los nódulos por punto de muestreo se encuentran detallados en el Apéndice 1. Aquí presentamos los resultados generales sintetizados para la UD2 (Cuadro 10) y no el detalle para cada punto muestreado dentro de esta unidad. Para realizar las identificaciones de las materias primas líticas utilizamos lupa binocular para observar cada nódulo (n=269) y en algunos casos realizamos cortes delgados (n=10) que observamos bajo un microscopio de polarización (ver Metodología para el procedimiento y el Apéndice 1 para la especificación de la forma de identificación de cada ejemplar y las descripciones petrográficas de los cortes delgados). En el Cuadro 10 se puede observar que los grupos de materias primas que identificamos en la UD2 son rocas ígneas volcánicas, rocas ígneas piroclásticas, rocas sedimentarias, rocas metamórficas y minerales y mineraloides. Dentro de cada grupo identificamos diferentes tipos y las proporciones (cantidad de nódulos) en las que fueron halladas (Cuadro 10).

Entre los grupos que identificamos, el grupo más numeroso es el de los minerales y mineraloides con cinco especies identificadas. Este grupo no sólo se destaca por la cantidad de especies identificadas, sino por la cantidad de nódulos que

recolectamos (n=189). Este valor representa más del 50% de los nódulos recolectados en la UD2 (ver Cuadro 10).

La segunda clase en orden de importancia está compuesta por el grupo de rocas ígneas volcánicas y el de rocas sedimentarias. Presentamos a estos dos grupos conjuntamente dado que presentan idéntica variedad de tipos (n=5) y semejantes cantidades de nódulos (n=33 y n=27, respectivamente). En este caso la sumatoria de nódulos es tres veces menor que los nódulos del grupo más numeroso de mineraloides.

Por último presentamos al grupo conformado por las rocas ígneas piroclásticas y por las rocas metamórficas con muy pocos tipos (n=1) y escasos nódulos (n=12 y n=8, respectivamente). En comparación con los demás este grupo es realmente muy escaso y la cantidad de nódulos sumados de estos grupos es la novena parte del grupo de los minerales y mineraloides y la tercera parte del grupo compuesto por las rocas ígneas volcánicas y sedimentarias.

Materias primas UD2	Nódulos (cantidad)
ÍGNEAS VOLCÁNICAS	
andesita	13
basalto	12
riodacita	4
riolita	4
	Σ33
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS	
piroclastita	12
SEDIMENTARIAS	
arenisca	7
brecha	2
pelita	8
sedimentita	10
	Σ27
METAMÓRFICAS	
anfíbolita	8
MINERALES Y MINERALOIDES	
calcedonia	80
cuarzo	21
jaspe	1
ópalo	58
v. de sílice	29
	Σ189

Cuadro 10: grupos de materias primas identificados en la UD2 (n=269).

Evaluamos la calidad de las materias primas por las clases de grupos de rocas presentadas arriba. Notamos que la única de las clases analizadas que presenta todas las calidades consideradas es la clase mayoritaria de los minerales y mineraloides (Cuadro 11). No obstante, la cantidad de nódulos de calidades buena y regular sobresalear claramente, sumando el 70% del total, (ver Cuadro 11) por sobre las demás (excelente, muy buena y mala) que se mantienen en proporciones semejantes (Cuadro 11) conformando en conjunto menos de 30% del total.

	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Minerales y mineraloides	21	11,11	15	7,94	72	38,09	61	32,27	20	10,58
Rocas ígneas volcánicas y rocas sedimentarias	—	—	1	1,69	12	20,34	39	66,10	7	11,86
Rocas ígneas piroclásticas y rocas metamórficas	—	—	2	10,00	6	30,00	10	50,00	2	10,00

Cuadro 11: cantidad y porcentaje de nódulos de la UD2 por clases según su calidad.

En cuanto a la clase conformada por las rocas ígneas volcánicas y sedimentarias notamos que no hay nódulos que presenten calidad excelente para la talla y que los nódulos de calidad muy buena son muy escasos (Cuadro 11). En esta clase la calidad regular se posiciona muy por encima del resto con casi el 70% del total. Los nódulos con calidad buena son los que le siguen bastante detrás. En tercer lugar se ubican los nódulos con calidad mala con un porcentaje que trepa a casi el 12% del total.

Dentro de la clase en la que ubicamos a las rocas ígneas piroclásticas y a las rocas metamórficas encontramos nódulos con calidades muy buena, buena, regular y mala. Estas calidades son las mismas que reconocimos en la clase anterior, es decir que se encuentran representadas todas las calidades menos excelente (Cuadro 11). Otra vez más, las rocas dominantes son las que presentan calidades regulares. Estas representan la mitad del total de estos tipos de rocas. Le siguen, otra vez, las de calidad buena. Por último se ubican los grupos de nódulos que presentan los dos tipos de calidades extremas: muy buena y mala. Estos representan cada uno apenas el 10 % del total.

2.3. Unidad de disponibilidad 3 (UD3)

La UD3 presenta una localización dominante en la meseta del lago Buenos Aires. La gran extensión de la misma hace que esta UD sea la de mayor tamaño. Además de esta gran localización, la UD3 está presente en pequeños sectores siempre adyacentes a los cauces de los principales ríos del área (ver Figura 9, capítulo 6). Esto hace que estas pequeñas porciones se hallen en contacto con la UD2 y con la UD4. En el caso del sector de la meseta, la UD3 se encuentra rodeada casi en su totalidad por la UD1.

La UD3 está conformada por valores de *ranking* de 3 a 4. En esta unidad, sobre la meseta del lago Buenos Aires quedaron incluidas las formaciones “El Sello” y “Meseta Lago Buenos Aires”, ambas con un *ranking* geológico de 3. Estas formaciones presentan basaltos olivínicos, es decir rocas ígneas volcánicas que se sabe que han sido seleccionadas en el pasado dado que muchas veces presentan características que las hacen aptas para la talla. En los pequeños sectores que también conforman a esta UD las formaciones presentes, de sur a norte, son, otra vez, la formación “Meseta Lago Buenos Aires”, “Basalto Posadas”, ambas con un *ranking* geológico de 3, “Río Tarde”, “Cerro Boleadoras”, las dos con un *ranking* geológico de 4, y “Teschenita Los Antiguos” con un *ranking* de 2. Todas estas formaciones le dan a esta UD una gran variedad potencial de recursos líticos aptos para la talla.

A su vez, esta unidad incluye geoformas que presentan grado de transporte activo nulo (0) y escaso (1). El gran sector de la meseta del lago Buenos Aires presenta grado de transporte activo nulo ya que se trata de una planicie estructural lávica. En el caso de las pequeñas porciones dispersas de la UD3, éstas coinciden con sectores de deslizamientos rotacionales y de pendientes aluvio coluviales, ambos con grado de transporte activo escaso, y con sectores de morenas que presentan grado de transporte activo nulo (ver Cuadro 7, capítulo 6).

#Muestreo	Formación geológica	Geoforma	Grado de transporte activo
M03	Formación Cerro Boleadoras	Morenas	nulo

Cuadro 12: muestreo de la UD3. Se especifica la formación geológica, la geoforma y el grado de transporte activo.

En la UD3 pudimos llevar a cabo solamente un muestreo (Cuadro 12). Así, la cantidad de muestreos contrasta fuertemente con la superficie de esta unidad. La explicación para esto reside en el hecho de que la mayor parte de la UD3 está representada por la meseta del lago Buenos Aires. Ésta es una estructura elevada cuyos bordes presentan precipicios que la hacen inaccesible en la mayor parte de sus límites, sólo siendo posible ascender por algunas pocas localizaciones en una travesía de al menos dos días a caballo. A pesar de esto, planeamos concretar algún muestreo en este sector en las futuras campañas.

El punto de muestreo correspondiente a la UD3 se ubica en el área conocida como las “Toscas Bayas”. La localización del muestreo se corresponde con la formación “Cerro Boleadoras”. Esta formación fue rankeada según la cantidad de tipos litológicos y la calidad teórica de estos con un valor de 4 (ver Cuadro 5; capítulo 6). La misma contiene areniscas medianas (roca sedimentaria) y tobas cineríticas (roca ígnea piroclástica). En cuanto a la geoforma de este punto, esta coincide con morenas, es decir que presenta grado de transporte activo nulo.

En este punto de muestreo identificamos la totalidad de los nódulos (n=29) con lupa binocular (ver capítulo 5 de Metodología para el procedimiento). No realizamos cortes delgados dado que los ejemplares correspondientes a rocas eran muy escasos (n=3).

Materias primas UD3	Nódulos (cantidad)
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS	
piroclastita	1
SEDIMENTARIAS	
sedimentita	2
MINERALES Y MINERALOIDES	
calcedonia	10
ópalo	8
v. de sílice	8
	Σ26

Cuadro 13: grupos de materias primas identificados en la UD3 (n=29).

En el Cuadro 13 observamos que de los grupos que definimos antes en la UD3 sólo identificamos tres. Estos son el de las rocas ígneas piroclásticas, el de las rocas sedimentarias y el de los minerales y mineraloides. Dentro de los dos primeros grupos

no pudimos identificar diferentes tipos, es decir que sólo determinamos el grupo de rocas al que pertenecen estos nódulos. En el caso del grupo de minerales y mineraloides pudimos diferenciar entre calcedonia y ópalo, en la mayoría de los casos (n=18), y variedades de sílice (n=8) (Cuadro 13).

De los tres grupos que identificamos, el grupo más numeroso es el de los minerales y mineraloides con tres especies identificadas. Al igual que en los muestreos de la UD2, este grupo no sólo resalta por la cantidad de especies identificadas, sino por la cantidad de nódulos que recolectamos (n=26). Este valor representa poco menos del 90% de los nódulos recolectados en la UD3.

Los otros dos grupos, el de las rocas ígneas piroclásticas y sedimentarias, son realmente muy escasos representando poco más del 3 % y casi el 7%, respectivamente. Cabe destacar que el primero de estos dos grupos sólo presenta un ejemplar y el segundo solamente dos.

Luego, evaluamos la calidad de las materias primas de cada grupo de materias primas presentadas arriba (ver Cuadro 14). Destacamos que el grupo de minerales y mineraloides es el que presenta más variedad de clases desde excelente a buena, siendo la calidad muy buena la más numerosa representando el 50% del total. La calidad excelente es la segunda en cuanto a porcentaje escalando a poco más del 30%. Por último se ubica la calidad buena que representa menos de la mitad de los nódulos de calidad muy buena. Notamos que, a pesar de que el grupo de minerales y mineraloides es el más numeroso, en este no hay nódulos que presenten los dos tipos de calidad más baja, es decir regular y mala (ver Cuadro 14).

	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Minerales y mineraloides	8	30,77	13	50,00	5	19,23	—	—	—	—
Rocas sedimentarias	—	—	2	100,00	—	—	—	—	—	—
Rocas ígneas piroclásticas	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100,00

Cuadro 14: cantidad y porcentaje de nódulos de la UD3 por grupos según su calidad.

En lo que respecta al grupo de rocas sedimentarias, los dos nódulos que lo conforman presentan calidad muy buena (Cuadro 14). En el caso de las rocas ígneas

piroclásticas, el único nódulo recuperado es de calidad mala. Cabe destacar que que este nódulo es el único que presenta dicha calidad en la totalidad de nódulos de todas las materias primas (Cuadro 14).

2.4. Unidad de disponibilidad 4 (UD4)

La UD4 se ubica principalmente en las planicies aluviales de los principales cursos fluviales (ver Figura 9, capítulo 6). Asimismo, la mayor parte de su superficie aparece en un gran sector en el que aflora la formación “Complejo El Quemado”, en el límite sur del área comprendida en esta tesis. La UD4 se posiciona en el tercer lugar en tamaño, sucediendo a la UD3 y UD2. Esta unidad se encuentra distribuida a lo largo de todo el área de estudio, aunque al mismo tiempo se concentra en los ríos que surcan la región. La UD4 se encuentra incluida en su totalidad en la UD2. A su vez, esta UD incluye a la UD5 en la porción correspondiente a la formación “Complejo El Quemado”. La UD1 y la UD3 (los pequeños sectores adyacentes a los cauces fluviales) se ubican en pociones acotadas interceptando a la UD4.

A la UD4 le corresponden los valores de *ranking* de 5 a 6. Dentro de esta unidad quedaron incluidas numerosas formaciones. Algunas de estas poseen un *ranking* geológico de 4, como es el caso de las formaciones “Cerro Boleadoras”, “Río Tarde”, “Centinela” y “Río Jeinemeni”. Otras presentan *ranking* geológico de 5, como ser las formaciones “Ligorio Márquez” y “Río Correntoso”. Por último la formación “Complejo El Quemado” posee el *ranking* geológico más alto que es de 6, es decir que se trata de la formación más rica en cantidad de tipos de rocas y en su calidad.

A su vez, esta unidad incluye geoformas que presentan grado de transporte activo nulo (0), escaso (1) y fuerte (2). En particular, dentro de la UD4 quedaron incluidas las pendientes aluvio-coluviales y los sectores de deslizamientos rotacionales, ambos con transporte activo escaso. Además incluye sectores con morenas, con transporte activo nulo, y terrazas y planicies aluviales de los ríos Jeinemeni-Zaballos-Los Antiguos, con transporte activo fuerte.

En la UD4 llevamos a cabo cinco muestreos (ver Figura 10 y Cuadro 15). Estos representan el 25% de todos los muestreos que realizamos. En este caso, tal como en la UD2, fue sencillo muestrear dada su ubicación cercana a los caminos principales que transitan el área. De todos los muestreos, uno de ubica en las márgenes del curso medio del río Jeinemeni, otros dos en las del río Zaballos, en un sector cercano a su desembocadura en el Jeinemeni. Los dos restantes se ubican las márgenes del río

Zeballos medio. De esta manera los muestreos se repartieron a lo largo de los ríos, pero no sobre la porción correspondiente a la formación “Complejo El Quemado”.

#Muestreo	Formación geológica	Geoforma	Grado de transporte activo
M04	Formación Centinela	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	fuerte
M09	Formación Río Tarde	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	fuerte
M12	Formación Cerro Boleadoras	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	fuerte
M14	Formación Río Tarde	Pendientes aluvio-columviales	escaso
M19	Formación Río Tarde	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	fuerte

Cuadro 15: muestreos de la UD4. Se especifica para cada uno la formación geológica, la geoforma y el grado de transporte activo.

La totalidad de los puntos muestreados dentro de la UD4 contienen formaciones geológicas (ver Cuadro 15, segunda columna). A su vez, todos los puntos de muestreo se ubican en geoformas que presentan grado de transporte activo fuerte (terrazas y planicies aluviales), menos uno que se ubica en una geoforma con grado de transporte activo escaso (pendientes aluvio-columviales). Esto nos indica que la variedad de materias primas recuperadas en esta unidad se debe no sólo a las formaciones presentes, sino también al aporte desde otras UD.

Los nódulos recolectados en cada uno de los puntos de muestreo los detallamos en el Apéndice 1. Aquí presentamos los resultados generales sintetizados para la UD4 (Cuadro 16) y no el detalle para cada punto. Para realizar las identificaciones de las materias primas líticas utilizamos lupa binocular para observar cada nódulo y sólo en un caso realizamos un corte delgado que observamos bajo un microscopio de polarización

(ver capítulo 5 de Metodología para el procedimiento y el Apéndice 1 para la especificación de la forma de identificación de cada ejemplar y la descripción petrográfica del corte delgado). En el Cuadro 16 se observa que en la UD4 identificamos los grupos de rocas ígneas volcánicas, rocas ígneas piroclásticas, rocas sedimentarias y minerales y mineraloides. Dentro de cada grupo identificamos diferentes tipos y la cantidad de nódulos correspondiente (Cuadro 16).

Materias primas UD4	Nódulos (cantidad)
ÍGNEAS VOLCÁNICAS	
andesita	2
basalto	1
vulcanita	1
riolita	3
	$\Sigma 7$
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS	
piroclastita	2
SEDIMENTARIAS	
arenisca	2
brecha	1
pelita	3
	$\Sigma 6$
MINERALES Y MINERALOIDES	
calcedonia	17
cuarzo	2
ópalo	9
v. de sílice	17
	$\Sigma 45$

Cuadro 16: grupos de materias primas identificados en la UD4 (n=60).

De todos los grupos recolectados el de los minerales y mineraloides es ampliamente el más numeroso representando el 75% del total. Dentro de este grupo la especie con más ejemplares identificados es la calcedonia conformando casi el 38% de todos los minerales y mineraloides. Este valor es idéntico al de las variedades de sílice para las cuales no hemos podido precisar su especie (ver Cuadro 16).

La segunda clase en frecuencia está compuesta por el grupo de rocas ígneas volcánicas y el de rocas sedimentarias. Como en el caso de la UD2, presentamos a estos dos grupos conjuntamente dado que contienen semejante variedad de tipos (n=4 y n=3, respectivamente) y cantidades de nódulos (n=7 y n=6, respectivamente) (Cuadro 16).

Cabe resaltar que la sumatoria de los nódulos de estos dos grupos es algo más de tres veces menor que la cantidad de nódulos correspondiente a los minerales y mineraloides.

Por último ubicamos al grupo de las rocas ígneas piroclásticas que posee solamente dos ejemplares (Cuadro 16). Estas rocas representan apenas un poco más del 1% del total.

Presentamos la calidad para cada uno de los grupos o clases de materias primas (Cuadro 17). Lo que primero destaca es que la calidad excelente no se encuentra representada en estos muestreos. El grupo que más variedad de calidades presenta es, otra vez más, el de los minerales y mineraloides. Este grupo posee ejemplares que presentan todo el rango de calidades, exceptuando la calidad excelente. La calidad que domina es la regular que representa la mitad de este grupo. Los nódulos de calidad buena y mala son los que le siguen en frecuencia con porcentajes que trepan al 25% y 18%, respectivamente. Por último, en un porcentaje muy bajo (7% aprox.) se ubican los nódulos con la mejor calidad que aparece, es decir muy buena (Cuadro 17).

	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Minerales y mineraloides	—	—	3	6,67	11	24,44	23	51,11	8	17,78
Rocas ígneas volcánicas y rocas sedimentarias	—	—	—	—	4	30,77	9	69,23	—	—
Rocas ígneas piroclásticas	—	—	—	—	—	—	2	100,00	—	—

Cuadro 17: cantidad y porcentaje de nódulos de la UD4 por clases según su calidad.

Dentro de la clase conformada por las rocas ígneas volcánicas y sedimentarias solamente aparecen representadas dos calidades, buena y regular (Cuadro 17). De estos dos tipos de calidades la calidad regular se posiciona muy por encima de la calidad buena con casi un 70% de los nódulos.

En lo respectivo a las rocas ígneas piroclásticas, la totalidad de los nódulos presenta calidad regular (Cuadro 17).

2.5. Unidad de disponibilidad 5 (UD5)

La UD5 se encuentra ubicada en tres sectores. La mayor superficie se encuentra en pequeñas porciones del sector donde aflora la formación “Complejo El Quemado”. Las otras dos localizaciones son similares en tamaño y se ubican la primera en un área pequeña en las márgenes del río Jeinemeni cercana a su confluencia con el río Zeballos y, la segunda, en las márgenes del curso medio de este último río (ver Figura 9, capítulo 6). La UD5 es la unidad más pequeña en lo que respecta a su superficie y es una de las UD más dispersa. Esta UD se encuentra en estrecha relación con la UD2 y la UD4 que son las unidades en las que la UD5 está contenida.

La UD5 presenta valores de *ranking* de 7 a 8. estos valores son los más elevados de todas las UD lo que supone que esta unidad es, teóricamente, la más rica en materias primas aptas para la talla. Dentro de esta unidad las únicas formaciones que quedaron incluidas son las formaciones “Río Tarde” y la formación “Complejo El Quemado”, con un *ranking* geológico de 4 y 6, respectivamente.

En lo que respecta a los aspectos geomorfológicos, en la UD5 quedaron incluidas sólo dos geoformas. Por un lado, las pendientes aluvio-coluviales con un grado de transporte activo escaso. Por otro lado, dentro de esta UD hay sectores de morenas que presentan grado de transporte activo nulo.

#Muestreo	Formación geológica	Geoforma	Grado de transporte activo
M16	Formación Ligorio Márquez	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	fuerte
M17	Formación Complejo El Quemado	Terrazas y Planicies aluviales Jeinemeni-Los Antiguos-Zeballos	fuerte
M18	Formación Complejo El Quemado	Terrazas glacifluviales Jeinemeni-Lago Bs. As.	escaso

Cuadro 18: muestreos de la UD5. Se especifica para cada uno la formación geológica, la geoforma y el grado de transporte activo.

En la UD5 realizamos tres muestreos (Cuadro 18) distribuidos en cada uno de los sectores en que aparece esta UD. Muestrear esta unidad implicó un gran esfuerzo

debido a su ubicación alejada de los caminos y en muchos casos en cotas más altas/bajas en relación a los accesos vehiculares.

Los tres muestreos coinciden con formaciones geológicas. Estas poseen un alto *ranking* geológico resultado de su variedad de tipos litológicos y las calidades potenciales de las materias primas líticas. De estos tres muestreos, dos se ubican en sectores que presentan grado de transporte activo fuerte y uno se localiza en un sector con grado de transporte activo escaso (ver Cuadro 18).

En el Apéndice 1 detallamos cada nódulo por punto de muestreo. En esta sección presentamos los resultados generales sintetizados para la UD5 (Cuadro 19). Para realizar las identificaciones de las materias primas líticas utilizamos lupa binocular para observar cada nódulo (n=35). Entre los grupos de materias primas que identificamos se encuentran las rocas ígneas volcánicas, rocas ígneas piroclásticas, rocas sedimentarias y minerales y mineraloides. Dentro de cada grupo identificamos diferentes tipos y las proporciones en las que fueron recolectados (Cuadro 19).

Materias primas UD5	Nódulos (cantidad)
IGNEAS VOLCÁNICAS	
andesita	4
basalto	9
basandesita	3
riolita	9
	$\Sigma 25$
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS	
piroclastita	1
SEDIMENTARIAS	
arenisca	1
pelita	3
	$\Sigma 4$
MINERALES Y MINERALOIDES	
calcedonia	3
v. de sílice	2
	$\Sigma 5$

Cuadro 19: grupos de materias primas identificados en la UD5 (n=35).

En la UD5 el grupo más numeroso ya no es el de los minerales y mineraloides como en el resto, sino el de las rocas ígneas volcánicas (n=25). Estas rocas representan más del 70% de los nódulos recolectados en esta unidad. Además este grupo es el que presenta más tipos identificados (n=4) (ver Cuadro 19).

La segunda clase en orden de importancia está compuesta por el grupo de los minerales y mineraloides y de las rocas sedimentarias. Presentamos juntos a estos dos grupos dado que presentan semejantes cantidades de nódulos (n=5 y n=4, respectivamente) (Cuadro 19). Cabe destacar que los nódulos de estos dos grupos sumados son algo menos de la mitad de los nódulos del grupo más numeroso de rocas ígneas volcánicas.

En cuanto al grupo perteneciente a las rocas ígneas piroclásticas, este posee sólo un nódulo y esto hace que represente poco menos del 3% de la totalidad de nódulos recolectados en todos los muestreos dentro de la UD5 (Cuadro 19).

Luego, analizamos la calidad de las materias primas por las clases de grupos de rocas presentadas anteriormente. Notamos que el grupo que presenta más variedad de calidades es el más numeroso, es decir el de las rocas ígneas volcánicas (Cuadro 20). Estas presentan todo el espectro de calidades menos excelente. Cabe destacar la gran predominancia de los nódulos con calidad regular, que llegan al 64% del total de este grupo. Le siguen muy por detrás los de calidad buena, con el 20%. Por último y con muy baja representatividad se ubican los ejemplares con calidades mala y muy buena, ambos con menos del 5% del total (ver Cuadro 20).

	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Rocas ígneas volcánicas	—	—	1	4,00	5	20,00	16	64,00	3	12,00
Minerales y mineraloides y rocas sedimentarias	—	—	1	11,11	5	55,55	3	33,33	—	—
Rocas ígneas piroclásticas	—	—	—	—	—	—	1	100,00	—	—

Cuadro 20: cantidad y porcentaje de nódulos de la UD5 por clases según su calidad.

En lo que respecta a la clase conformada por los minerales y mineraloides y por las rocas sedimentarias notamos que presentan todo el espectro de calidades menos los dos extremos, es decir que no hay nódulos excelentes ni malos. En este caso, los nódulos que representan algo más de la mitad del total son los de calidad buena (Cuadro 20). Los nódulos de calidad regular se posicionan en segundo lugar con un tercio de la cantidad total de ejemplares de esta clase. El grupo más escaso es el de calidad muy

buena con un solo ejemplar que hace que este represente un poco más del 10% de esta clase de materias primas (Cuadro 20).

En el caso del grupo de las rocas ígneas piroclásticas, el único ejemplar identificado presenta calidad regular para la talla (Cuadro 20).

CAPÍTULO 8

ANÁLISIS Y RESULTADOS III: *Análisis de los materiales arqueológicos de AMII: un ejemplo para contrastar el modelo de disponibilidad*



Para la identificación de los tipos líticos arqueológicos llevamos a cabo los mismos procedimientos que en el caso de las materias primas geológicas (ver capítulo 5 de Metodología). Además de observar cada ejemplar con lupa binocular, seleccionamos muestras para hacer cortes delgados. Para esto priorizamos la elección de un ejemplar (siempre desechos) de cada una de las capas/extracciones que analizamos y que representara a los grupos de rocas más utilizados. Así, se realizaron ocho cortes delgados de desechos arqueológicos que se observaron bajo un microscopio de polarización (ver Apéndice 2 para las descripciones petrográficas).

Aquí presentamos las materias primas líticas que identificamos en cada una de las dos capas analizadas y, en el caso de la capa 9, también por extracción ya que contamos con dos fechados diferentes (ver capítulo 5). Los tipos determinados los presentamos siguiendo los mismos criterios que utilizamos para el análisis de las materias primas no arqueológicas (ver capítulo 7).

1. ARTEFACTOS NO FORMATIZADOS

El total de artefactos no formatizados (desechos/lascas) recuperados en las dos capas analizadas de AMII es de 247 ejemplares. Para la capa 9 presentamos los resultados de cada una de las extracciones ya que contamos con fechados levemente distintos para la primera y para la última extracción. Sin embargo, en el capítulo siguiente discutimos los resultados de la capa en general.

1.1. Determinación de tipos y calidades de las materias primas

Capa 9

Los materiales recuperados de la capa 9 1° son los que presentan la menor frecuencia (n=4). Sólo identificamos dos grupos (Cuadro 21), el de las rocas piroclásticas y el de los minerales y mineraloides, este último es el más numeroso. Cabe

destacar que las calidades que presentan las lascas en esta extracción son las más altas, es decir excelente y muy buena, siendo mayoritarias las de calidades excelentes (75%).

Materias primas capa 9 1°	Lascas (cantidad)	Con corteza	Sin corteza	Calidad
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS				
obsidiana	1	---	1	excelente
MINERALES Y MINERALOIDES				
calcedonia	1	---	1	muy buena
ópalo	2	---	2	excelente
	Σ3	---	Σ3	

Cuadro 21: materias primas líticas procedentes de la capa 9 1°. Se detallan la cantidad de lascas con y sin corteza y la calidad (n=4).

En lo que respecta a los ejemplares provenientes de la capa 9 2°, estos presentan lascas de todos los grupos definidos en el capítulo anterior, menos del grupo de rocas ígneas plutónicas (Cuadro 22). Predominan el grupo de rocas ígneas volcánicas y el de piroclásticas. Dentro de estos se destaca la cantidad (n=21 para ambos) de basandesitas y de obsidianas, respectivamente. En cuanto a la calidad de estos grupos, las rocas ígneas volcánicas presentan calidades buena y muy buena dominando con casi el 90% las de calidad buena. Las rocas ígneas piroclásticas presentan calidad excelente ya que se trata únicamente de obsidianas, que son una de las mejores materias primas líticas para las actividades de talla.

Materias primas capa 9 2°	Lascas (cantidad)	Con corteza	Sin corteza	Calidad
ÍGNEAS VOLCÁNICAS				
basandesita	21	---	21	buena
vulcanita	3	---	3	muy buena
	Σ24	---	Σ24	
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS				
obsidiana	21	---	21	excelente
SEDIMENTARIAS				
arenisca	1	---	1	muy buena
METAMÓRFICAS				
metamorfita	1	---	1	buena
MINERALES Y MINERALOIDES				
calcedonia	16	2	14	muy buena
Concen. o precip. de minerales	2	---	2	regular
	Σ18	Σ2	Σ16	

Cuadro 22: materias primas líticas procedentes de la capa 9 2° (n=65). Se detallan para cada tipo la cantidad de lascas con y sin corteza y la calidad.

El tercer grupo en frecuencia es el de los minerales y mineraloides. Dentro de este casi el 90% de las lascas corresponden a calcedonia. Esta a su vez presenta calidad muy buena para la talla, a diferencia del otro tipo identificado que es un concentrado o precipitado de minerales de calidad buena.

En lo referente a las rocas sedimentarias y metamórficas, estas contienen un ejemplar cada una de calidad muy buena y buena, respectivamente. Estos dos grupos sumados apenas alcanzan el 3% del total de lascas de esta unidad.

En la capa 9 3° se encuentran representados casi todos los grupos de materias primas, excepto las rocas ígneas plutónicas y las rocas metamórficas (Cuadro 23). En esta unidad predominan dos grupos sobre el resto: los minerales y mineraloides y las rocas ígneas volcánicas, que juntos conforman más del 80% del total. La principal diferencia que se observa entre estos dos grupos es la cantidad de tipos identificados dentro de cada uno. Mientras que en el caso de los minerales y mineraloides determinamos cinco tipos diferentes, el grupo de las rocas ígneas volcánicas está conformado solamente por basandesitas. En lo que respecta a las calidades de los materiales de estos dos grupos mayoritarios, notamos que en el grupo de los minerales y mineraloides hay tres tipos de calidades que aparecen en frecuencias semejantes, sin embargo predominan las lascas de calidad muy buena (n=14), seguidas por las de calidad regular (n=13) y excelente (n=11). En cuanto a las basandesitas, éstas presentan calidad muy buena (ver Cuadro 23, quinta columna).

Materias primas capa 9 3°	Lascas (cantidad)	Con corteza	Sin corteza	Calidad
ÍGNEAS VOLCÁNICAS				
basandesita	36	1	35	muy buena
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS				
obsidiana	11	1	10	excelente
piroclastita	3	---	3	buena
	Σ14	Σ1	Σ13	
SEDIMENTARIAS				
arenisca	3	---	3	muy buena
MINERALES Y MINERALOIDES				
calcedonia	10	2	8	muy buena
cuarzo	11	---	11	regular
ópalo	11	---	11	excelente
precip. de sílice	2	---	2	regular
v. de sílice	4	---	4	muy buena
	Σ38	Σ2	Σ36	

Cuadro 23: materias primas líticas procedentes de la capa 9 3°(n=91). Se detallan para cada tipo la cantidad de lascas con y sin corteza y la calidad.

El grupo que se posiciona detrás de estos dos en frecuencia es el de las rocas ígneas piroclásticas con algo más del 15% del total. Dentro de este predominan ampliamente las lascas de obsidiana llegando casi al 80% del total de desechos incluidos en el mismo. Debido a esto la calidad excelente predomina. El resto de las piroclastitas presenta calidad buena para tallar.

En cuanto al último grupo, el de las rocas sedimentarias, este representa algo más del 3% del total y está conformado por un sólo tipo correspondiente a areniscas con calidad muy buena para la talla.

Capa 10

En el total de los desechos recuperados en la capa 10 identificamos casi todos los grupos de materias primas líticas, menos el de las rocas ígneas plutónicas (Cuadro 24). En esta capa los dos grupos destacados por su alta frecuencia son el de las rocas ígneas volcánicas y el de los minerales y mineraloides. Estos grupos sumados representan más del 80% del total de las lascas recuperadas. El grupo de las rocas ígneas volcánicas es el más numeroso alcanzando casi el 45% del total. Dentro del mismo identificamos dos tipos: basandesitas y riolitas, siendo el primero el mayoritario (95% de este grupo). En cuanto al grupo de minerales y mineraloides identificamos cuatro tipos, siendo el predominante el de las calcedonias con casi el 44% del total. En lo referido a las calidades de las lascas, se destaca la calidad muy buena de las basandesitas, lo que hace que esta calidad predomine en el grupo de rocas ígneas volcánicas por encima de la calidad buena de las riolitas. En relación al grupo de minerales y mineraloides, éste presenta todo el rango de calidades, exceptuando las de calidad mala. Las que predominan (60% del total) son las lascas de las mejores calidades (excelente y muy buena), representadas por las calcedonias y los ópalos.

Materias primas capa 10	Lascas (cantidad)	Con corteza	Sin corteza	Calidad
ÍGNEAS VOLCÁNICAS				
basandesita	37	10	27	muy buena
riolita	2	---	2	buena
	$\Sigma 39$	$\Sigma 10$	$\Sigma 29$	
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS				
obsidiana	11	---	11	excelente
SEDIMENTARIAS				
arenisca	4	---	4	muy buena

METAMÓRFICAS				
pizarra	1	---	1	regular
MINERALES Y MINERALOIDES				
calcedonia	14	---	14	excelente
cuarzo	10	1	9	regular
ópalo	6	---	6	muy buena
v. de sílice	2	1	1	buena
	Σ32	Σ2	Σ30	

Cuadro 24: materias primas líticas procedentes de la capa 10 (n=87). Se detallan para cada tipo la cantidad de lascas con y sin corteza y la calidad.

Detrás de estos dos grupos mayoritarios se posicionan las rocas ígneas piroclásticas con apenas un 12% del total. Este grupo se halla representado únicamente por obsidianas que, como ya dijimos, presentan la mejor calidad para la talla, es decir excelente.

Por último ubicamos a los grupos de rocas sedimentarias y metamórficas. Estos grupos sumados no llegan a representar el 6% del total de lascas recolectadas en esta capa. El grupo de las rocas sedimentarias es el más numerosos de los dos (80%) y posee sólo un tipo identificado (areniscas) que presenta calidad muy buena para la talla. Esto contrasta con la única lasca de roca metamórfica de calidad regular.

SÍNTESIS PARA LAS DOS CAPAS

Los análisis realizados sobre las muestras obtenidas en las capas 9 y 10 de AMII mostraron que todos los grupos de materias primas líticas fueron utilizados. Sin embargo, existen tipos de recursos que presentan mayor frecuencia. Tanto en la capa 9 (Figura 11) como en la capa 10 (Figura 12) predominan las basandesitas.

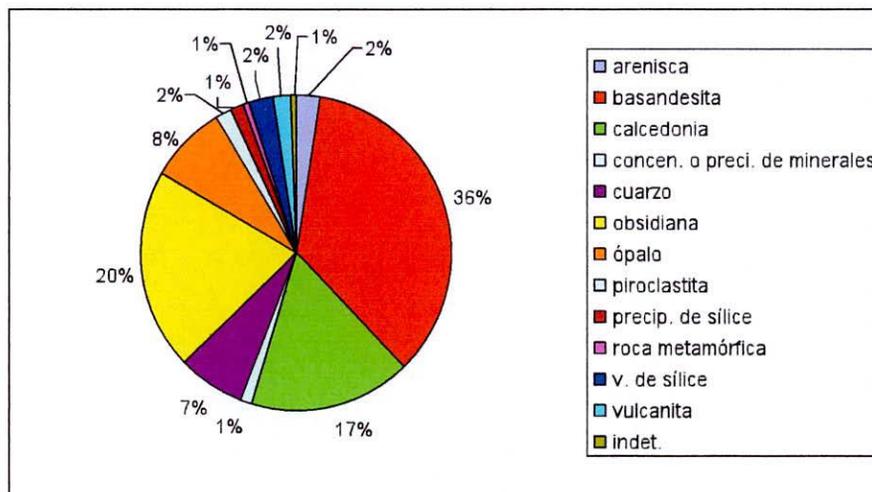


Figura 11: gráfico con los porcentajes de materias primas líticas para la totalidad de la capa 9.

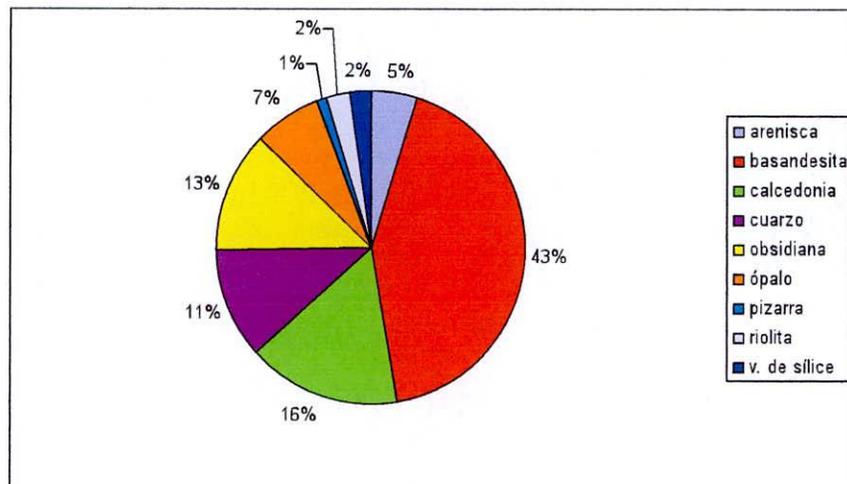


Figura 12: gráfico con los porcentajes de materias primas líticas presentes en la capa 10.

A pesar de esta amplia predominancia de las rocas ígneas encabezadas por el tipo “basandesitas”, cabe destacar la numerosa frecuencia de obsidianas y calcedonias también en las dos capas (Figuras 11 y 12).

1.2. Análisis de la intensidad de reducción

Para cada ejemplar registramos la presencia o ausencia de corteza (ver Cuadros 21, 22, 23 y 24, tercera y cuarta columna). Esto lo realizamos para analizar la intensidad de reducción según la materia prima (ver capítulo 5 de Metodología).

Capa 9

Los análisis realizados en los artefactos no formatizados correspondientes a la capa 9 1° mostraron la ausencia total de ejemplares con restos de corteza en su cara dorsal (ver Cuadro 21).

Lo observado en la capa 9 2° muestra que sólo dos artefactos de calcedonia, es decir cerca del 3% del total de la muestra, presentan restos de corteza en la cara dorsal (ver Cuadro 22).

Finalmente, en la capa 9 3° se registró una tendencia similar a la observada en la capa antes descrita. Sólo se recuperaron cuatro artefactos con restos de corteza en la cara dorsal, dos de calcedonia, uno de basandesita y uno de obsidiana (ver Cuadro 23).

En términos generales, los artefactos recuperados en las distintas extracciones de la capa 9 de AMII presentan baja frecuencia de ejemplares con corteza, representando menos del 3% del total de la muestra de la capa 9. Estos datos serán retomados y discutidos en el siguiente, y último, capítulo.

Capa 10

En lo que respecta a los materiales recuperados en la capa 10, se observó la presencia de 12 artefactos con corteza en la cara dorsal, representando cerca del 13% de la muestra analizada. Los artefactos que presentan corteza corresponden mayoritariamente a basandesita (n=10) y en menor medida a cuarzo (n=1) y variedad de sílice (n=1).

2. ARTEFACTOS FORMATIZADOS

2.1. Determinación de tipos y calidades de las materias primas

Capa 10

Los artefactos formatizados (n=6) recuperados en AMII corresponden únicamente a la capa 10.

Tipo morfológico	Materia prima	Cantidad	Corteza	Calidad
ÍGNEAS PIROCLÁSTICAS				
filo con rastros complementarios	obsidiana	1	sí	excelente
cuchillo	obsidiana	1 Σ2	no	excelente
MINERALES Y MINERALOIDES				
muesca	calcedonia	1	sí	regular
filo con rastros complementarios	calcedonia	1	no	regular
raspador frontal de filo corto	cuarzo	1	no	regular
raspador frontal de filo corto	ópalo	1 Σ4	no	buena

Cuadro 25: artefactos líticos formatizados de la capa 10 de AM II por grupos de materias primas. Se detalla el tipo morfológico según Aschero (1975; 1983), el tipo lítico, la cantidad de ejemplares, la presencia/ausencia de corteza y la calidad para la talla.

Los análisis realizados sobre los artefactos formatizados recuperados en esta capa mostraron que las materias primas corresponden a dos grupos. Por un lado, las rocas ígneas piroclásticas (obsidianas únicamente) y, por otra parte, el grupo de los

minerales y mineraloides representado por calcedonia, cuarzo y ópalo (ver Cuadro 25). Respecto de las calidades de las materias primas se observó que los ejemplares correspondientes a las rocas ígneas piroclásticas presentan calidad excelente mientras que en el caso de los minerales y mineraloides las calidades representadas son buena y regular, siendo esta última la categoría mayoritaria (75%).

2.2. Análisis de la intensidad de reducción

Capa 10

Los artefactos formatizados en su mayor parte (67%) no conservan restos de corteza (ver Cuadro 25). Estas tendencias son preliminares y en el futuro deberán ser corroboradas con muestras mayores. Esto se discutirá en el siguiente capítulo.

3. NÚCLEOS

3.1. Determinación de tipos y calidades de las materias primas

Capa 9

En esta capa el único núcleo que recuperamos corresponde al grupo de rocas ígneas volcánicas ya que se trata de basalto (Cuadro 26). Esta materia prima presenta calidad buena para la talla.

Tipo morfológico	Materia prima	Cantidad	Corteza	Calidad
ÍGNEAS VOLCÁNICAS				
con lascados aislados	basalto	1	sí	buena

Cuadro 26: núcleo lítico de la capa 9 3° AM II por grupo de materia prima. Se detalla el tipo morfológico según Aschero (1975; 1983), el tipo lítico, la cantidad de ejemplares, la presencia/ausencia de corteza y la calidad para la talla.

Capa 10

En la capa 10 recuperamos 2 núcleos que corresponden al grupo de rocas ígneas volcánicas (basalto) y al grupo de las rocas sedimentarias (brecha hidrotermal). Las calidades de estas materias primas son buena y regular, respectivamente (Cuadro 27).

Tipo morfológico	Materia prima	Cantidad	Corteza	Calidad
ÍGNEAS VOLCÁNICAS				
con lascados aislados	basalto	1	sí	buena
SEDIMENTARIAS				
con lascados aislados	brecha hidrotermal	1	sí	regular

Cuadro 27: núcleos líticos de la capa 10 de AM II por grupo de materia prima. Se detalla el tipo morfológico según Aschero (1975; 1983), el tipo lítico, la cantidad de ejemplares, la presencia/ausencia de corteza y la calidad para la talla.

3.2. Análisis de la intensidad de reducción

Capa 9 y Capa 10

Observamos que todos los núcleos recuperados en las dos capas analizadas pertenecen al grupo tipológico de lascados aislados (Aschero 1975; 1983) (Cuadro 27). Esto podría vincularse con una baja intensidad de reducción y se corresponde, además, con los altos porcentajes de ejemplares con corteza observada en el conjunto (100%). Estos datos se discutirán en el siguiente correspondiente a la Discusión y Conclusiones.

CAPÍTULO 9 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS LÍTICAS

Uno de los objetivos de esta tesis fue caracterizar la disponibilidad ambiental de recursos líticos y generar un marco metodológico nuevo para su estudio en el área. Nuestro diseño de muestreo se basó en un mapa que combina la información geológica y la geomorfológica. El mismo representaba unidades de disponibilidad de materias primas líticas teóricas. Nuestro trabajo en el campo consistió en realizar muestreos en estas unidades teóricas para comprobar si nuestras expectativas se cumplían. Entonces, en este acápite revisamos las expectativas generadas para cada unidad de disponibilidad (ver Figura 9) y las discutimos con los resultados que obtuvimos a partir de los muestreos realizados en el campo.

Unidad de disponibilidad 2 (UD2)

En esta UD hay dos cuestiones a destacar. En primer lugar esta unidad no posee formaciones que contengan materias primas aptas para la talla. Esto hizo que no esperáramos recolectar algún tipo particular de roca. Por otra parte el grado de transporte activo predominantemente escaso y el hecho que intercepte todas las UD, menos con la UD5, nos hizo esperar recolectar una gran diversidad de materias primas líticas de calidades intermedias, es decir buena y regular.

Entonces, dentro de la UD2 tenemos clases compuestas por materias primas que comparten cantidades semejantes de tipos identificados y número de nódulos. En cuanto a las variedades de tipos identificados vemos que nuestras expectativas se cumplieron, ya que recolectamos un gran número de tipos. Sin embargo, predominan dentro de la UD2 los nódulos pertenecientes al grupo de los minerales y mineraloides. Una revisión de la cantidad de ejemplares por punto de muestreo (ver Apéndice 1) muestra que hay dos puntos de recolección que suman por si solos una cantidad de 134 nódulos en los cuales se recolectaron 110 individuos de minerales y mineraloides. Estos puntos corresponden a los muestreos M08 (n=84 y minerales y mineraloides=77) y M20 (n=50 y minerales y mineraloides=33) (ver Apéndice 1) y coinciden en que se ubican en

abanicos aluviales de cursos que desembocan en la costa del lago Buenos Aires. Si descartáramos estos dos muestreos los grupos de rocas y minerales/mineraloides presentarían resultados más parejos con el resto de los grupos (Cuadro 28, fila “Minerales y Mineraloides sin M08 y M20”).

	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Minerales y mineraloides	21	11,11	15	7,94	72	38,09	61	32,27	20	10,58
Minerales y mineraloides sin M08 y M20	2	2,74	6	8,22	28	38,36	34	46,57	9	12,33
Rocas ígneas volcánicas y rocas sedimentarias	—	—	1	1,69	12	20,34	39	66,10	7	11,86
Rocas ígneas piroclásticas y rocas metamórficas	—	—	2	10,00	6	30,00	10	50,00	2	10,00

Cuadro 28: cantidad y porcentaje de nódulos de la UD2 por clases según su calidad.

En lo que respecta a las calidades predominan las buena y regular. En dos de los tres grupos encontramos nódulos de todas las calidades, menos excelente. El único grupo que presenta calidades excelentes es el de los minerales y mineraloides. Entonces, para este grupo revisamos la ubicación de los nódulos que presentan la mejor calidad (excelente) y vemos que se ubican sólo en tres puntos de muestreo de los 11 llevados a cabo en la UD2. Notamos otra vez que los dos puntos de muestreo que poseen mayor cantidad de nódulos de calidad excelente se ubican en sectores de abanicos aluviales y costa de lago y son, de nuevo, los M08 y M20 (ver Apéndice 1). Los nódulos de calidad muy buena se ubican también sólo en tres puntos de muestreo. En este caso, una vez más, el punto con mayor cantidad de ejemplares de calidad muy buena corresponde a un sector de abanico aluvial y costa de lago, el M20 (ver Apéndice 1). Por su parte, los nódulos que presentan las calidades predominantes (buena y regular) aparecen representados en casi todos los puntos de muestreo (en 10 de un total de 11 muestreos). En cambio los de mala calidad se localizan sólo en 5 puntos de muestreo.

Sugerimos que los muestreos M08 y M20 se apartan de la tendencia general de los demás. Esto puede deberse a su ubicación particular en abanicos aluviales y en la

costa del lago. Estas características pueden estar afectando fuertemente la disponibilidad de rocas de una forma que no ha sido contemplada en nuestro diseño de análisis. En el Cuadro 28 (en la fila “Minerales y Mineraloides sin M08 y M20”) presentamos los valores según la calidad que surgen del grupo de minerales y mineraloides ignorando estos muestreos para ver el impacto que tuvieron en los resultados de la UD2. Lo más notable es la reducción del porcentaje de los ejemplares de calidad excelente desde un 11% a casi un 3%. Otro cambio a resaltar es el del porcentaje de los nódulos de calidad regular que pasan del segundo lugar en cuanto a frecuencia, a ser la categoría más numerosa.

Unidad de disponibilidad 3 (UD3)

Dados los valores del ranking total que dieron origen a la UD3, en los muestreos ejecutados en dicha unidad en un principio esperábamos encontrar mayor variedad y calidad de rocas aptas para la talla que en la UD2. Sin embargo, al ser la meseta del lago Buenos Aires el sector ampliamente dominante y al no haber podido concretar ningún muestreo sobre esta estructura, nuestras expectativas para la UD3 se vieron limitadas a los sectores menores que se encuentran dispersos en el área. Nuestras expectativas se centraron en los tipos líticos presentes en las diversas formaciones interceptadas por la UD3 y no en la cantidad y variedad de materias primas transportadas al lugar dado que el grado de transporte que predomina en estos pequeños sectores es el escaso y nulo.

Al llevar a cabo el único muestreo que realizamos sobre la formación “Cerro Boleadoras”, esperábamos recolectar rocas sedimentarias (en particular areniscas) y rocas ígneas piroclásticas (tobas en particular) y no otro tipo de rocas dado que en este sector el transporte activo es nulo. Esto se cumplió porque las únicas rocas que recolectamos, aunque escasas, fueron justamente sedimentarias y piroclásticas. Al igual que lo observado en la UD2, en esta unidad se destacó el gran porcentaje de minerales y mineraloides que nuestro diseño de muestreo no puede predecir ya que estos tipos de materias primas no se encuentran consignados en las fuentes (hoja geológica y mapa geomorfológico) por nosotros usadas.

Unidad de disponibilidad 4 (UD4)

Las expectativas generadas a partir del modelo de disponibilidad de materias primas consideraban a la UD4 como la más rica en cantidad, variedad y calidad de recursos líticos, a pesar de no ser la unidad con mayor potencial de materias primas

aptas para la talla. Esto se debe a que en esta unidad quedó incluida la mayor cantidad de formaciones ($n=7$) y además predomina ampliamente un fuerte grado de transporte activo. Por todo esto, en la UD4 esperábamos recolectar un amplio espectro de materias primas líticas.

Los resultados de los análisis que realizamos indican que nuestras expectativas respecto a la variedad de materias primas fueron cubiertas dado que aparecen casi todos los grupos de rocas. Sin embargo, algunos de estos grupos aparecen representados en cantidades inferiores a las que esperábamos. Un ejemplo es el caso del grupo de las rocas ígneas piroclásticas que está representada por sólo 2 ejemplares en una unidad con fuerte transporte activo y en la que muchas de las formaciones presentes poseen este tipo de litología.

Por último queremos resaltar nuevamente el gran porcentaje correspondiente al grupo de minerales y mineraloides. Este se corresponde con lo que fue sucediendo en las UD anteriores y que nuestro diseño de muestreo no puede predecir (ver *Supra*).

Unidad de disponibilidad 5 (UD5)

Al ser la UD5 la de mayor *ranking*, en una primera instancia nuestras expectativas fueron las más altas respecto a la cantidad, variedad y calidad de materias primas líticas aptas para la talla. Sin embargo un primer vistazo sobre la superficie y sectores abarcados por esta unidad nos advirtió acerca de la poca correspondencia entre la disponibilidad teórica y la observada en el campo. En primer lugar, si bien esta UD si bien presenta las formaciones con más alto *ranking* geológico, éstas son sólo dos formaciones, es decir que sus variedades pueden ser equiparadas con, o superadas por, las variedades sumadas de las formaciones presentes en cualquier otra UD. Esto mismo ocurre con la calidad de los nódulos.

Al revisar las litologías presentes en la UD5 esperábamos recolectar principalmente rocas sedimentarias y rocas ígneas piroclásticas (ver litologías asociadas a las formaciones en el Cuadro 2, capítulo 6), aún si el grado de transporte fuerte pudo contribuir a que hubiera mayor variedad. Sin embargo, estos dos grupos de rocas son los dos más escasos con porcentajes sumados que no llegan a ser el 15% del total.

1.1. Tendencias preliminares en la disponibilidad de materias primas líticas

A modo de síntesis, entonces podemos decir que los resultados de los análisis que llevamos a cabo en este trabajo mostraron la existencia de una gran variedad de

recursos líticos distribuidos de forma heterogénea en el paisaje. Como ya fue destacado en capítulos anteriores, esta heterogeneidad es el resultado tanto de procesos geológicos regionales como de factores geomorfológicos de diferentes escalas. Ambos fueron contemplados y evaluados durante la etapa de confección del mapa a partir del cual surgieron las unidades de disponibilidad rankeadas y sobre las que realizamos los muestreos. Ahora bien, existen a su vez procesos de menor escala espacial que aparecen sobreimpuestos en forma de mineralizaciones secundarias en diferentes formaciones (ver capítulo 7). Estos no han sido contemplados en nuestro análisis dado que no se ha confeccionado aún la hoja metalogenética del área. En este punto es donde residen las mayores diferencias entre lo esperado a partir del modelo de disponibilidad teórica de materias primas líticas y lo observado a partir de nuestras recolecciones de recursos líticos en el campo.

Otra cuestión que queremos discutir tiene que ver con la disponibilidad diferencial de materias primas líticas en las UD. Nuestro modelo predice que las unidades de disponibilidad de más alto *ranking* serán las que presenten más tipos de rocas y de mejor calidad. Sin embargo, los análisis efectuados sugieren que las diferencias en la disponibilidad de materias primas líticas pueden estar relacionadas no sólo con el valor de *ranking* de la unidad, sino también con la cantidad de formaciones que contienen. Además, cabe destacar que como el *ranking* de las unidades es el producto de la sumatoria de los valores geológicos y geomorfológicos, en la mayoría de los casos se promedian ambos factores y en consecuencia se desestima/sobrestima la riqueza teórica de la unidad en general.

Para finalizar, los análisis de las materias primas recolectadas nos advirtieron acerca del potencial de los abanicos aluviales como fuentes de materias primas líticas. En estos espacios particulares del paisaje se concentran la mayor cantidad de recursos líticos de las mejores calidades para la talla (ver Figura 10). Estos corresponden a la desembocadura de cauces fluviales en el lago Buenos Aires, incluido el río Jeinemeni, y se ubican a aproximadamente 35-40 km. al norte del AMII.

2. DIVERSIDAD DE MATERIAS PRIMAS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS: *una primera aproximación al testeo del modelo de disponibilidad.*

Otro de los objetivos que nos propusimos en esta tesis fue identificar las materias primas utilizadas por los grupos que habitaron el área en el pasado. En la segunda

implicancia de esta tesis sugerimos que todos los tipos de materias primas fueron seleccionados (ver capítulo 4). Esto se cumplió ya que todos los tipos geológicos que identificamos en los muestreos aparecen representados en AMII. Sin embargo, los resultados de los análisis mostraron que existen materias primas que fueron predominantemente seleccionadas para las actividades de talla (Figuras 11 y 12 capítulo anterior). Estas, a su vez, presentan las mejores calidades (excelente y muy buena) para la talla (ver Cuadros del 21 al 27, capítulo anterior).

En relación con nuestra tercera implicancia que propone que las materias primas muestran secuencias de reducción de diferente intensidad según la calidad que presenten para la talla, observamos que, en líneas generales, no se cumplió. Esto se debe a que los artefactos líticos fueron intensamente reducidos en todos los tipos de materias primas utilizadas en AMII ya que registramos muy pocos ejemplares con restos de corteza en su cara dorsal. En lo respectivo al grupo de artefactos no formatizados, los porcentajes de ejemplares con corteza son mínimos, siendo el 13% el valor máximo registrado en la capa 10. Cabe destacar que en la capa 9 la totalidad de los escasos desechos con presencia de corteza corresponden a las tres categorías de materias primas mayoritarias y de mejores calidades para la talla (basandesita, obsidiana y calcedonia). Estos datos contradicen nuestra expectativa de que las materias primas más intensamente reducidas han sido las de mejores calidades. Asimismo, en la capa 10 la mayor parte de los desechos con restos de corteza en la cara dorsal corresponden a la materia prima mayoritaria, es decir la basandesita. Esto podría ser explicado, en parte, por su amplia distribución en las inmediaciones de AMII.

Para los artefactos formatizados y los núcleos, aunque la muestra sea muy pequeña, podemos indicar algunas tendencias. Los artefactos formatizados, que únicamente provienen de la capa 10, muestran un patrón similar al observado en los desechos dado que la amplia mayoría no presentan restos de corteza en su cara dorsal. Es decir que denotan una alta intensidad de reducción. En lo que respecta a los núcleos, tanto el de la capa 9 como los de la capa 10 reservan restos de corteza. Sugerimos que este patrón podría estar vinculado con la inmediata disponibilidad de estas materias primas en las inmediaciones de AMII.

Recordemos que la hipótesis de esta tesis proponía que *“en el sector norte del área de estudio las materias primas líticas utilizadas con mayor intensidad han sido las de mejor calidad para la talla, independientemente de la disponibilidad ambiental”*. Las tendencias preliminares observadas en este trabajo mostraron que todos los tipos de

materias primas líticas fueron intensamente explotados. Asimismo, se observó que no existen diferencias en la intensidad de reducción que se relacionaran con la disponibilidad ambiental de recursos líticos. Entonces, la primera parte de nuestra hipótesis que plantea una correlación entre la calidad de la materia prima y la intensidad de reducción no se corrobora con nuestros datos. Sin embargo, la segunda parte de la hipótesis que propone que el grado de explotación no depende de la disponibilidad ambiental, se contrasta favorablemente. En este sentido, destacamos el caso de la obsidiana que es el único tipo de materia prima que no se encuentra disponible en el área y que muestra tendencias similares en cuanto a su selección y explotación al resto de los recursos líticos presentes en AMII. Como remarcamos en el capítulo 2 (“Algunos conceptos teóricos”), la oferta ambiental de recursos es un aspecto importante a tener en cuenta en el estudio del proceso de obtención, pero por sí sólo no determina la selección de los recursos líticos. Las decisiones humanas de selección y aprovisionamiento de determinadas materias primas se vinculan, además, con factores sociales o culturales. Estos son, por ejemplo, la organización de las actividades de los grupos, sus circuitos de movilidad, la relación con grupos vecinos, la configuración social del paisaje, entre otros. Como remarcamos en el capítulo 1, el área conforma un corredor natural entre la Cordillera y la meseta del lago Buenos Aires, entonces nuestra área podría ser parte de circuitos de movilidad mayores que incluyeran sectores colindantes. De esta manera las materias primas que se encuentran en estos otros sectores (e.g., la obsidiana), si bien no se encuentran disponibles en las inmediaciones de AMII o en el área del proyecto, se encontrarían dentro del “paisaje cultural” de estos grupos y estarían siendo usadas como las materias primas que sí lo están. Al cambiar la configuración del paisaje sociocultural a lo largo del tiempo, la selección y el aprovisionamiento también cambiarían y eso se vería reflejado en la cultura material. Dado que este trabajo muestra tendencias preliminares acerca de estas temáticas, este punto se analizará y reforzará en trabajos futuros.

Otra de las implicancias que planteamos en el capítulo 4 proponía que todos los tipos de materias primas líticas son accesibles sin importar su forma de distribución. Como ya fue mencionado en capítulos anteriores, uno de los factores contemplados para estudiar la selección de materias primas fue la accesibilidad que la medimos a partir del ancho de los ríos. Al tomar esta medida observamos que en la actualidad la totalidad de los puntos muestreados son accesibles desde AMII. Sin embargo, notamos que esta medida es una más entre muchas otras que se pueden contemplar y que además presenta

la problemática de ser un aspecto variable a lo largo del tiempo. El estudio de la accesibilidad se retomará y analizará de forma más integral cuando se conozcan mejor los escenarios y paisajes del pasado que están siendo estudiados en la actualidad por otros miembros del equipo de investigación (Dr. R. McCulloch, University of Stirling, U.K.) a partir de datos paleoambientales.

2. CONCLUSIONES Y AGENDA

Esta tesis es una propuesta nueva para estudiar la base regional de recursos líticos dado que considera elementos del paisaje que no fueron tomados en cuenta por trabajos anteriores y que condicionan fuertemente la disponibilidad de materias primas líticas. Nos referimos en particular a los aspectos geomorfológicos que se relacionan estrechamente con la distribución de la oferta geológica en el paisaje. Así, esta nueva propuesta es una vía para analizar de una forma más rigurosa el proceso de obtención de materias primas líticas. Al permitirnos conocer la variedad y distribución de rocas y minerales en un área extensa, podemos analizar y conocer mejor la selección y el aprovisionamiento de las materias primas y los factores vinculados con estos procesos. A su vez esto nos permite contribuir al conocimiento de algunos de los temas eje del proyecto marco de esta tesis tales como los circuitos de movilidad de los grupos, las esferas de interacción, la configuración social del paisaje, entre otros.

Aunque esta tesis representa una nueva propuesta y un ensayo preliminar para el estudio de las materias primas líticas de un área particular del noroeste de la provincia de Santa Cruz, consideramos que en sus puntos fundamentales es de utilidad para cualquier otra área. Asimismo, creemos que no se trata de un trabajo acabado, sino del comienzo de un camino que se abre. Las fortalezas y debilidades que a lo largo del mismo fuimos descubriendo serán los puntos de partida sobre los cuales plantearemos y proyectaremos trabajos futuros.

El punto fuerte de esta tesis fue la construcción de una metodología de estudio que nos permitió caracterizar la disponibilidad de materias primas líticas aptas para la talla de un área extensa a partir del análisis de información proveniente de las ciencias geológicas. Esta información debió ser traducida según nuestros propios intereses arqueológicos. Del mismo modo, el análisis tanto de las rocas como de los minerales no podría haber sido llevado a cabo sin nuestra formación en disciplinas de estas ciencias. Consideramos que los resultados obtenidos y el *corpus* de información que generamos

en este trabajo recompensa estos esfuerzos y nos invita a continuar este camino con más y mejores estudios interdisciplinarios.

Nos queda como agenda para trabajos futuros:

- Incluir mayor información sobre procesos sobreimpuestos a las formaciones que tienen un gran peso en la disponibilidad de recursos líticos aptos para la talla y que nuestro modelo actual no puede predecir.
- Realizar mayor cantidad de muestreos en todas las unidades priorizando aquellos sectores para los que hasta ahora no contamos con información.
- Ampliar la muestra arqueológica con materiales provenientes de otras localidades tanto superficiales como en capa, a cielo abierto y en cuevas o aleros.
- Analizar la accesibilidad de los sectores del paisaje con materias primas líticas utilizando información paleoambiental para reconstruir posibles barreras naturales desde las localidades arqueológicas.

APÉNDICE 1: materias primas líticas recolectadas

Unidad de disponibilidad de rocas	#Muestreo	Materias primas	Nódulos (cantidad)	Forma de identificación		Calidad para la talla
				lupa binocular	Microscopio	
UD1	Sin muestreos					
UD2	M1	basandesita	1		X	buena
		basalto	1		X	regular
		ópalo	5	X		buena
			Σ7			
	M2	andesita	2	X	X	buena
		jaspe	1	X		muy buena
		pelita	1		X	regular
		riodacita	2	X	X	buena
		sedimentita	1	X		regular
		piroclastita	2	X	X	muy buena
		piroclastita	1		X	buena
		piroclastita	2		X	regular
		v. de sílices	1	X		regular
		v. de sílices	2	X		mala
			Σ15			
		M5	calcedonia	4	X	
	calcedonia		2	X		regular
	calcedonia		1	X		mala
	pelita		1	X		buena
	roca vol. ácida		1	X		buena
	sedimentita		4	X		regular
	v. de sílice		1	X		regular
	v. de sílice		1	X		mala
			Σ15			
	M6	arenisca	1	X		regular
		arenisca silicifi.	1	X		regular
		brecha	1	X		mala
		calcedonia	3	X		buena

	calcedonia	3	X		regular
	calcedonia+cuarzo	2	X		regular
	calcedonia+cuarzo+ópalo	1	X		regular
	cuarzo	1	X		regular
	ópalo	1	X		buena
	ópalo+roca indet.	1	X		buena
	ópalo	4	X		regular
	pelita	1	X		regular
	sedimentita	1	X		buena
	sedimentita	2	X		regular
	piroclastita	1	X		regular
	v. de sílice	1	X		buena
		Σ25			
M7	brecha silícea+v.de sílice	1	X		regular
	calcedonia	2	X		buena
	calcedonia	1	X		regular
		Σ4			
M8	arenisca+calcedonia	1	X		buena
	calcedonia	4	X		excelente
	calcedonia	15	X		buena
	calcedonia	15	X		regular
	ópalo	7	X		excelente
	ópalo	17	X		buena
	ópalo	3	X		regular
	ópalo+arenisca	1	X		buena
	ópalo+sedimentita	1	X		buena
	piroclastita	3	X		buena
	piroclastita	2		X	buena
	sedimentita	1		X	regular
	v. de sílice	5	X		excelente
	v. de sílice	5	X		buena
	v. de sílice	3	X		regular
	v. de sílice+piroclastita	1	X		buena
		Σ84			
	calcedonia	3	X		muy buena
	calcedonia	2	X		buena

M10	Calcedonia+piroclastit a	1	X	regular
	cuarzo	1	X	buena
	cuarzo	2	X	regular
	ópalo	2	X	excelente
	ópalo	2	X	muy buena
	ópalo	2	X	buena
	v. de sílice	2	X	regular
		Σ17		
M11	anfibolita	1	X	regular
	anfibolita	1	X	mala
	arenisca	1	X	regular
	basalto	1	X	buena
	basalto	1	X	regular
	basalto	1	X	mala
	calcedonia	2	X	buena
	calcedonia	1	X	regular
	cuarzo	5	X	regular
	cuarzo	3	X	mala
	pelita	1	X	buena
	pelita	4	X	regular
	sedimentita	1	X	mala
	v. de sílice	1	X	buena
	v. de sílice	5	X	regular
		Σ29		
M13	agregado de cuarzo	1	X	regular
	andesita	1	X	mala
	arenisca	1	X	regular
	basalto	1	X	regular
	calcedonia	2	X	buena
	piroclástica	1	X	regular
		Σ7		
M15	andesita	1	X	buena
	andesita	5	X	regular
	arenisca	1	X	buena
	basalto	4	X	regular
	calcedonia	2	X	mala
	cuarzo	1	X	buena
	riolita	1	X	regular
	v. de sílice	1	X	regular
		Σ16		
	andesita	3	X	mala
	anfibolita	5	X	regular
	anfibolita	1	X	mala
	arenisca	1	X	regular
	basalto	3	X	regular

		calcedonia	3	X		muy buena
		calcedonia	2	X		buena
		calcedonia	4	X		regular
	M20	calcedonia	5	X		mala
		cuarzo	1	X		muy buena
		cuarzo	6	X		mala
		ópalo	3	X		excelente
		ópalo	5	X		muy buena
		ópalo	2	X		buena
		ópalo	2	X		regular
		riodacita	1	X		muy buena
		riolita	3	X		regular
			Σ50			
		calcedonia	7	X		muy buena
		calcedonia	2	X		buena
	M3	calcedonia+cuarzo	1	X		muy buena
		ópalo	5	X		excelente
		ópalo	3	X		muy buena
		sedimentita	2	X		muy buena
		piroclastita	1	X		mala
		v. de sílices	1	X		excelente
		v. de sílices	1	X		muy buena
		v. de sílices	2	X		buena
		v. de sílice en reemplazo de mat. orgánico	2	X		excelente
		v. de sílice en reemplazo de mat. orgánico	1	X		muy buena
		v. de sílice en reemplazo de mat. orgánico	1	X		buena
			Σ29			
UD3		arenisca	1	X		regular
		brecha+ópalo	1	X		regular
		calcedonia	4	X		buena
		calcedonia	4	X		regular
		calcedonia	1	X		mala
		cuarzo+calcedonia	1	X		buena
UD4						

M4	cuarzo	1	X		regular	
	indet.	1	X		mala	
	ópalo	2	X		buena	
	ópalo+brecha sílicea	1	X		buena	
	pelita	2	X		buena	
	pelita	1	X		regular	
	v. de sílice	1	X		buena	
	v. de sílice	2	X		regular	
	v. de sílice	2	X		mala	
	v. de sílice+cuarzo	1	X		regular	
	v. de sílice+sedimentita	1	X		regular	
		$\Sigma 27$				
	M9	calcedonia	2	X		regular
ópalo		4	X		regular	
v. de sílice		2	X		regular	
vulcanita		1		X	buena	
	$\Sigma 9$					
M12	arenisca	1	X		regular	
	calcedonia	1	X		regular	
	$\Sigma 2$					
M14	calcedonia	2	X		regular	
	calcedonia	1	X		mala	
	piroclastita	2	X		regular	
	$\Sigma 5$					
M19	andesita	1	X		buena	
	andesita	1	X		regular	
	basalto	1	X		regular	
	calcedonia	1	X		muy buena	
	calcedonia	1	X		regular	
	ópalo	2	X		muy buena	
	riolita	3	X		regular	
	v. de sílice	2	X		buena	
	v. de sílice	2	X		regular	
	v. de sílice	3	X		mala	
		$\Sigma 17$				
UD5	M16	andesita	2	X		buena
		arenisca	1	X		buena
		basalto	3	X		regular
		calcedonia	1	X		buena
		piroclastita	1	X		regular
		riolita	1	X		buena
		riolita	3	X		regular

	v. de sílice	1	X		regular
	v. de sílice en reemplazo de mat. orgánico	1	X		regular
		$\Sigma 14$			
M17	andesita	1	X		regular
	andesita	1	X		mala
	basalto	1	X		muy buena
	basalto	1	X		buena
	basalto	2	X		regular
	basalto	1	X		mala
	basandesita	2	X		regular
	pelita	3	X		buena
		$\Sigma 12$			
M18	basalto	1	X		regular
	basandesita	1	X		regular
	calcedonia	1	X		muy buena
	calcedonia	1	X		regular
	riolita	1	X		buena
	riolita	3	X		regular
	riolita	1	X		mala
		$\Sigma 9$			

Apéndice 1: Unidades de disponibilidad con los muestreos correspondientes a cada una. Se detallan las materias primas identificadas, sus cantidades, la forma de identificación y la calidad para la talla.

APÉNDICE 2: descripciones petrográficas

Corte N° 13: muestra de roca N° 1.

Descripción Macroscópica:

Roca volcánica color lila y textura afanítica en la que pueden distinguirse cristales de minerales máficos anhedrales. Toda la roca presenta un leve brillo que se lo podría otorgar a estos mismos minerales máficos de distintos tamaños. La estructura es vesicular, aunque las vesículas sean escasas y pequeñas.

Descripción Microscópica:

Roca volcánica de textura afírica conformada por olivina, plagioclasa y minerales opacos.

Los individuos de olivina (45%) son subhedrales y presentan estructura en vitreux. Todos presentan diferentes grados de alteración a iddingsita, lo que le otorga un color rojizo.

La plagioclasa (45%) es subhedral y presenta macla polisintética típica.

Los minerales opacos conforman el 10 % de la muestra. Son subhedrales a anhedrales.

BASANDESITA

Corte N° 14: muestra de roca N° 2

Descripción Macroscópica:

Roca color gris y textura microporfírica. La pasta le otorga el color a la roca. Los fenocristales son máficos y podrían corresponder a olivina. Su tamaño no sobrepasa los 2 mm y su hábito es subhedral. En algunos sectores presenta vesículas muy pequeñas, menores a 1 mm.

Descripción Microscópica:

Roca volcánica de textura porfírica que presenta fenocristales (40%) y pasta (60%). Los fenocristales corresponden en su totalidad a olivina. La olivina presenta hábito

subhedral y e tamaño varía entre 0,1 y 2 mm. Presenta relieve alto, estructura en vitreous y alta birrefringencia. En sus bordes se encuentran emplazados minerales opacos.

La pasta presenta textura intergranular. Está compuesta por plagioclasa (70%), olivina (25%) y minerales opacos (5%). La plagioclasa es tabular, con hábito de euhedral a subhedral. El tamaño varía entre 0,05 mm y 0,8 mm. La olivina es subhedral a anhedral y mide entre 0,05 y 0,1 mm. Los minerales opacos son anhedrales a subhedrales y miden entre 0,001 y 0,1 mm.

Es un BASALTO.

Corte N° 15: muestra de roca N° 4

Descripción Macroscópica:

Roca color gris y textura porfirica. La pasta le otorga el color a la roca. Los fenocristales parecen ser de feldespatos y le otorgan un leve brillo a la roca. Son subhedrales y miden entre 1 y 3 mm.

Descripción Microscópica:

Roca volcánica con textura hipabisal. En su conjunto presenta propilitización, lo que le otorga un color verdoso a toda la roca.

Se observan individuos de plagioclasa (95%) y de minerales opacos (5%). La plagioclasa presenta hábito subhedral a euhedral, forma tabular y macla polisintética típica. Los tamaños varían entre 0,1 y 1,1 mm. La plagioclasa presenta saurritización lo que le otorga el color verde. El grado de alteración alcanza a toda la roca por lo que se puede decir que está propilitizada. Los individuos de plagioclasa de mayor tamaño representan el 25% de las plagioclasas, son de forma tabular y el hábito es subhedral a euhedral. Su tamaño es de 0,6 mm en promedio. Presentan alteración a sericitas. Las plagioclasas más pequeñas presentan hábito subhedral, forma tabular y menor grado de alteración. De modo general podemos decir que hay dos modas: una de 0,2 mm en promedio y la otra de 0,1 mm en promedio.

La mayoría de los minerales opacos presentan hábito subhedral a anhedral. otros pocos poseen hábito euhedral y forma cúbica, por lo que podrían tratarse de piritas.

Hay presencia de cloritas que alteran a la plagioclasa de color verde.

Observaciones: Andesita propilitizada.

Corte N° 16: muestra de roca N° 5.

Descripción Macroscópica:

Roca piroclástica color gris. La matriz le otorga el color a la roca. Los piroclatos corresponden a cristaloclastos y litoclastos. Los cristaloclastos corresponden a feldespato y cuarzo anhedral de 1 a 1,5 mm. Se observa además un cristaloclasto de mineral máfico subhedral de 1 mm. Los litoclastos de color blanco que miden entre 5 y 7 mm.

Descripción Microscópica:

Roca piroclástica que presenta 50% de piroclatos y 50% de matriz.

Los piroclastos corresponden a litoclastos (50%) y a cristaloclastos (50%).

Los litoclastos presentan tamaños que oscilan entre los 0,5 y 1 mm.

Los cristaloclastos corresponden a cuarzo y feldespatos. El cuarzo presenta hábito subhedral a euhedral. Mide entre 0,5 y 0,7 mm y extingue en flash. Algunos ejemplares presentan bordes fracturados. El feldespato potásico presenta hábito subhedral a euhedral. Mide de 0,5 a 0,8 mm y presenta alteración a sericitas. Se observa macla de dos individuos típica de los feldespatos potásicos. La plagioclasa presenta hábito subhedral y un tamaño que oscila entre 1 mm y 1,2 mm. Presentan macla polisintética típica.

La matriz está completamente desvitrificada con fragmentos pumíceos de 1 mm aproximadamente.

En algunos sectores minoritarios se observan estructuras que incluyen numerosos individuos de minerales opacos muy pequeños.

Observaciones: podría tratarse de una riolita desvitrificada.

Corte N° 17: muestra de roca N° 6

Descripción Macroscópica:

Roca color bordó y textura afanítica. Se diferencian motas blancas que no corresponden a cristales, sino que parecieran ser cúmulos de minerales félsicos (feldespatos y cuarzo) que miden entre 0,5 y 1 mm.

Descripción Microscópica:

Roca que presenta una matriz (55%) de grano muy fino por lo que no pueden diferenciarse minerales. Presenta un elevado grado de reemplazo por cuarzo y

carbonatos (minerales secundarios). Entre estos dos minerales hay sericitas y moscovita. Todos esos minerales secundarios se presentan como material intersticial dispuesto de forma paralela.

No se puede reconocer con plena seguridad el protolito, pero se puede inferir que se trataría de una arenisca de grano muy fino o de una toba distal (por el grano fino).

Corte N° 18: muestra de roca N° 8

Descripción Macroscópica:

Roca piroclástica color violeta formada por piroclastos y una matriz. La matriz le otorga el color a la roca. Los piroclastos corresponden a litoclastos y cristaloclastos.

Descripción Microscópica:

Roca piroclástica que presenta 25% de piroclastos y 75% de matriz. Los piroclastos corresponden a vitroclastos (40%), cristaloclastos (40%) y litoclastos (20%). Los vitroclastos corresponden a trizas con su típica forma triaxona. En promedio miden 0,1 mm. Los cristaloclastos corresponden a cuarzo y a biotita. El cuarzo presenta hábito euhedral. Algunos poseen bordes engolfados, otros bordes fracturados y todos extinguen en flash. La biotita es escasa, mide 0,6 mm, presenta pleocroismo de castaño claro a castaño oscuro y minerales opacos en su interior.

Los litoclastos miden en promedio 0,5 mm

La matriz presenta estructura fluidal y color castaño. Hay presencia de texturas de desvitrificación axiolíticas y esferulíticas.

con textura porfírica. La pasta corresponde al 75% de la roca y está compuesta por vidrio y minerales opacos. Presenta textura de desvitrificación perlítica.

Los fenocristales corresponden al 20% de la roca. Los fenocristales de cuarzo (90%) algunos con bordes engolfados y extinción flash. Los fenocristales de biotita... hay carbonatos.

Hay un 5% de minerales opacos [ver si corresponden a la pasta o son fenocristales]

Corte N° 19: muestra de roca N° 12

Descripción Macroscópica:

Roca sedimentaria gris oscuro. Presenta laminación correspondiente a la alternancia entre bandas oscuras y bandas claras. Presenta brillo otorgado por pequeños ejemplares

de algún mineral con brillo que no se diferencia debido a su pequeño tamaño. Parece ser una pelita de grano muy fino.

Descripción Microscópica:

Se ven bandas oscuras y bandas claras paralelas. Las bandas oscuras contienen mayor cantidad de minerales opacos. El pequeño tamaño de grano criptocristalino no permite diferenciar ni identificar los individuos. Las bandas miden aproximadamente 0,4 a 1,4 mm. Presenta asimismo algunas cavidades rellenas con cuarzo.

Pelita sedimentaria de grano muy fino.

Corte N° 20: muestra de roca N° 13

Descripción Macroscópica:

Roca piroclástica color bordó que presenta matriz (95%) y piroclastos (5%). La matriz le otorga el color a la roca. Los piroclatos corresponden a cristaloclastos (85%) y a litoclastos (15%). Los cristaloclastos corresponden a cuarzo con hábito subhedral de 1 mm. los litoclastos parecen corresponder a una roca ácida y miden 2 mm.

Descripción Microscópica:

Roca piroclástica que presenta matriz (80%) y piroclastos (20%). Los piroclastos corresponden a cristaloclastos (85%) y a litoclastos (15%). Los cristaloclastos son de cuarzo, moscovita y minerales opacos. El cuarzo presenta hábito subhedral, bordes fracturados, extinción en flash y miden entre 0,1 y 1,1 mm. La moscovita aparece en proporciones muy bajas, presenta hábito subhedral, forma tabular y mide 0,1 mm. Los minerales opacos son subhedrales y miden 0,2 mm. Se observan sericitas alterando a los cristaloclastos.

Los litoclastos corresponden a rocas con plagioclasa alterada y miden entre 0,1 y 0,7 mm.

Asimismo hay presencia de venillas y amígdalas rellenas con agregados de cristales radiales que podrían corresponder a calcedonia de 0,1 mm.

Observaciones: Toba vítrea. Podría ser una toba distal porque la mayoría corresponde a matriz.

Corte N° 21: muestra de roca N° 18

Descripción Macroscópica:

Roca color bordó y textura afanítica. Presenta una venilla blanca que parece ser de cuarzo. El tamaño de grano demasiado pequeño que presenta la roca no permite diferenciar individuos.

Descripción Microscópica:

Roca africa. Parece ser una matriz de vidrio muy desvitrificada. Presenta arcillas y materiales no diferenciados que le confieren una coloración castaña. La venilla que se ve en muestra de mano está rellena con calcedonias. Además hay presencia de vesículas rellenas por carbonatos.

Toba recristalizada de caída, bien distal.

Corte N° 32: AMII, sector 2, capa 10 1°, MS A.

Descripción Macroscópica:

Roca color gris y textura afanítica. No se diferencian cristales individuales debido al pequeño tamaño que poseen, pero sí se percibe que alguno de los componentes le da brillo. Posiblemente sea cuarzo lo que le otorga dicho brillo.

Descripción Microscópica:

La totalidad de la roca se encuentra alterada, por lo que todos sus componentes son productos secundarios. Por esto no podemos decir frente a qué tipo de roca nos encontramos, sin embargo intentamos describir su composición. Observamos que hay una gran cantidad de minerales opacos (40%) que rellenan cavidades, es decir que son secundarios, ya que se presentan con hábito anhedral (si fuesen primarios aparecerían con hábito euhedral). La matriz es criptocristalina y está compuesta por arcillas, sericitas, lo que le da una coloración castaña. Además presenta textura de desvitrificación felsítica por lo que inferimos que está compuesta por 50% de cuarzo y 50% de feldespato potásico. Por último hay cuarzo emplazado en venillas.

Hay presencia de cristaloclastos que van de 7 a 8 mm. Esto es lo que nos da la única pauta para decir que se podría tratar de una roca piroclástica.

Observaciones:

Es importante tener en cuenta, debido a la gran cantidad de materiales arqueológicos que aparecen realizados en este tipo o tipos parecidos macroscópicamente a esta muestra, que, a pesar de parecer basalto (y estábamos casi seguros que así era) por su color y textura, es una roca que no podemos clasificar por su gran alteración y lo que le otorga el color gris posiblemente sea la alteración misma. Se puede tratar, aunque aventurando demasiado, de una roca piroclástica.

Corte N° 33: AMII, sector 2, capa 10 3°, MS A.

Descripción Macroscópica:

Roca color gris y textura afanítica. No se diferencian cristales individuales debido al pequeño tamaño que poseen, pero sí se percibe que alguno de los componentes le da brillo. Posiblemente sea cuarzo lo que le otorga dicho brillo.

Descripción Microscópica:

Al igual que la muestra anterior, la totalidad de la roca se encuentra alterada, por lo que todos sus componentes son productos secundarios. Por esto no podemos decir frente a qué tipo de roca nos encontramos, sin embargo intentamos describir su composición. Observamos que hay una gran cantidad de minerales opacos (40%) que rellenan cavidades, es decir que son secundarios, ya que se presentan con hábito anhedral (si fuesen primarios aparecerían con hábito euhedral). La matriz es criptocristalina y está compuesta por arcillas, sericitas, lo que le da una coloración castaña. Además presenta textura de desvitrificación felsítica por lo que inferimos que está compuesta por 50% de cuarzo y 50% de feldespatos potásicos. Además, hay cuarzo en cúmulos, emplazado en venillas. Observamos un individuo de biotita típicamente pleocroica. Por último identificamos apatita que puede llegar a confundirse con cuarzo, pero por el gran relieve (medio a alto) que presenta con nicols paralelos sabemos que se trata de apatita.

Observaciones:

Tanto esta muestra como la anterior son imposibles de clasificar por su completo grado de alteración.

Corte N° 34: AMII, sector 2, capa 10 3°, MS A.

Descripción Macroscópica:

Roca porfírica de color bordó, formada por una pasta de grano fino, fenocristales y vesículas muy pequeñas. Los fenocristales son de cuarzo y miden en promedio 1 mm. Su hábito es subhedral. La pasta es bordó y le otorga el color a la roca. La pasta parece ser vítrea.

Descripción Microscópica:

Roca volcánica de textura porfírica formada por una pasta (70%) y fenocristales (30%). Los fenocristales (20%) corresponden a cuarzo y feldespato alterados a sericitas. Miden entre 0,1 y 0,5 mm, son euhedrales y algunos presentan bordes engolfados.

Los cristaloclastos (30%) son de cuarzo de 2 a 2,8 mm en promedio. Son euhedrales y presentan bordes fracturados. Extinguen en flash.

La pasta de la roca es vítrea. Está formada principalmente por polvo y ceniza volcánica alterada a arcillas, lo que le confiere una coloración castaña.

Presenta opacos en la pasta (5%) e tamaños de 0,1 mm aproximadamente.

Se observan cavidades rellenas orientadas.

Observaciones:

Es una riolita con una pasta totalmente desvitrificada compuesta por cuarzo, feldespato y arcillas. Muy alterada.

Corte N° 35: AMII, sector 2, capa 9 1°, MS A

Descripción Macroscópica:

Roca de color bordó, formada por una matriz de grano fino, cristaloclastos y vesículas. La mayoría de las vesículas se encuentran rellenas con material blanco. La matriz es bordó y le otorga el color a la roca. La matriz parece ser vítrea.

Descripción Microscópica:

Roca piroclástica formada por una matriz (50%) y piroclastos (50%) representados por cristaloclastos.

Algunas están fuertemente deformadas y presentan bordes y forma irregular. Los vitroclastos le otorgan textura eutaxítica a la roca. En promedio miden 1mm.

Los cristaloclastos son de cuarzo, principalmente, y biotita, en menor medida. El cuarzo es subhedral a euhedral. Su tamaño es de 0,9 mm. Algunos presentan bordes fracturados. Extinguen en flash. La biotita es subhedral y presenta bordes fracturados y forma tabular. Su tamaño es de 0,2 mm en promedio. Algunas están casi totalmente alteradas a minerales opacos.

La matriz de la roca es vítrea. Está formada por polvo y ceniza volcánica desvitrificada a cuarzo, feldespato y a arcillas, lo que le confiere una coloración castaña a la matriz.

Presenta algunas estructuras de desvitrificación esferulíticas.

Además se observan vesículas (10%) con bordes y forma irregular rellenas con cuarzo secundario.

Observaciones: Presencia de vesículas rellenas con material silíceo.

Corte N° 36: AMII, sector 2, capa 9 2°, MS A

Descripción Macroscópica:

No quedaron restos de muestra de mano. (ver fotos)

Descripción Microscópica:

Roca sedimentaria formada por clastos (35%) irregulares de minerales opacos (0,15 mm) y cemento (65%) correspondiente a un precipitado amorfo de color castaño que podría ser ópalo.

Brecha compuesta por óxidos de hierro.

Corte N° 37: AMII, sector 2, capa 9 2°, MS A

Descripción Macroscópica:

No quedaron restos de muestra de mano.

Descripción Microscópica:

Roca piroclástica formada por piroclastos (40%) y matriz (60%). Los piroclastos corresponden en su totalidad a cristaloclastos de cuarzo (0,05 mm) y algunos más grande de feldespatos (0,1 mm). Los cristaloclastos están inmersos en una matriz de grano muy fino formada por vidrio de desvitrificación primaria formado por caída.

Toba totalmente desvitrificada.

Corte N° 38: AMII, sector 2, capa 9 3°, MS A

Descripción Macroscópica:

No quedaron restos de muestra de mano. (ver fotos)

Descripción Microscópica:

Ejemplar que presenta estructuras circulares o semicirculares formadas por la precipitación de un fluido (relacionado con un yacimiento, mineralizaciones). Es un agregado de esferulitas reemplazado por óxidos de hierro. En los intersticios se diferencian carbonatos, cuarzo y minerales opacos.

Precipitado hidrotermal.

Corte N° 39: AMII, sector 2, capa 9 3°, MS A

Descripción Macroscópica:

Roca de color gris oscuro a negro, grano muy fino y textura afanítica. Presenta una venilla extremadamente delgada rellena por material blanquecino. Debido su pequeño tamaño de grano no se pueden distinguir individuos.

Descripción Microscópica:

Roca sedimentaria matriz sostén. El cemento corresponde al 60% de la roca y los clastos al 40%. La mayor parte de la matriz es un cemento de óxidos de hierro, minerales opacos y filosilicatos. Los clastos son de rocas de 0,1 mm, cuarzo, feldespatos y minerales opacos también de 0,1 mm.

La venilla que se ve en muestra de mano parece rellena con zeolitas y cuarzo con tamaños inferiores a los 0,01 mm (10 micrones). La parte más gruesa de esta venilla mide 0,1 mm.

Es una pelita.

Corte N° 40: muestra de roca N° 30 19

Descripción Macroscópica:

Roca color bordó y grano muy fino. Presenta bandas claras y oscuras alternadas más o menos paralelas. En un sector se intercala una textura más gruesa compuesta por una granulometría diferente. Esta parte parecería corresponder a un conglomerado.

Descripción Microscópica:

Roca sedimentaria compuesta por clastos cuyos tamaños no permiten su identificación ya que son menores a los 20 micrones. Sólo se reconocen feldespato y cuarzo y minerales opacos.

Presenta una sutil laminación entre bandas de grano más grueso y color más claro de un ancho de entre 3 y 4 mm y bandas más finas y de color más oscuro de 1 mm de espesor. Estas bandas también se pueden ver en muestra de mano.

Corte N° 41: muestra de roca N° 30 24

Descripción Macroscópica:

Roca color crema y textura afirica.

Descripción Microscópica:

Roca piroclástica que presenta un 50 % de matriz y un 50 % de piroclastos. Los vitroclastos corresponden a trizas deformadas que miden aproximadamente 0,05 mm. Los cristaloclastos son e cuarzo anhedral y miden 0,05 mm en promedio. Los litoclastos corresponden a una roca ácida y miden 0,5 mm en promedio. La matriz se encuentra desvitrificada a arcillas y presenta estructura fluidal.

De forma secundaria se distinguen piritas euhedrales con su típico hábito cúbico. Miden en promedio 0,1 mm.

Roca piroclástica.

Corte N° 42: muestra de roca N° 30 26

Descripción Macroscópica:

Roca color negro y textura afanítica.

Descripción Microscópica:

Es un agregado muy fino de minerales opacos (0,05 mm), cuarzo y sericitas, ambos criptocristalinos. Las sericitas se encuentran reemplazando cristales euhedrales de minerales primarios. Estos últimos se ven como sombras .

Por el grado de reemplazo que presenta esta ejemplar, es difícil determinar qué roca es, pero la sombra de los cristales sugiere una textura primaria porfirica de una vulcanita.

Corte N° 43: muestra de roca N° 31 I

Descripción Macroscópica:

Roca volcánica color bordó y textura porfírica. La pasta es la que le otorga el color a la roca. Los fenocristales (10%) son de feldespatos (70%) y de cuarzo (30%). Son subhedrales y miden no más d 0,5 mm.

Descripción Microscópica:

Agregado muy fino de cristales de cuarzo con forma irregulares y tamaños menores a los 0,03 mm, feldespatos, en menor proporción, minerales opacos y agregados microcristalinos de baja birrefringencia que se disponen sin orientación diferencial. entre los cristales se encuentran cavidades (conforman el 0,5% del corte) de 0,5 mm con formas irregulares y parcialmente rellenas por minerales opacos (la mayoría criptocristalinos). En otros sectores del corte encontramos cantidades accesorias de carbonatos relleno intersticios. La falta de estructura junto con la presencia de cavidades sugiere el origen de este ejemplar a partir de la desvitrificación de un vidrio ácido.

Corte N° 44: muestra de roca N° 31 G

Descripción Macroscópica:

Roca color bordó. Presenta como rasgo más notorio una estructura que intercala bandas bordó con bandas rosadas. A su vez presenta cristales (¿cristaloclastos o fenocristales?) que se diferencian del resto por su tamaño (0,5 a 1,5 mm) de cuarzo y feldespatos. En muestra de mano parece ser una roca piroclástica

Descripción Microscópica:

A pesar de parecer una roca piroclástica en muestra de mano, al microscopio parece ser una roca volcánica de textura porfírica. Los fenocristales (30%) corresponden a cuarzo (60%), euhedral, de 0,5 a 2 mm, con bordes engolfados y extinción en flash, a feldespatos (30%) subhedral alterado a sericitas, a biotitas (5%) con hábito subhedral y reemplazada por minerales opacos y a minerales opacos (5%). La pasta presenta textura de desvitrificación esferulítica y está compuesta por 50% de cuarzo y 50% de feldespatos.

Se distinguen cavidades que presentan cuarzo que va creciendo desde los bordes hacia el centro.

Riolita.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambrústolo, Pablo, Verónica Trola y Lucía Mazzitelli. 2009. Fuentes de aprovisionamiento de recursos líticos al sur de la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). En: *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*. M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur (eds.), pp. 283-292, Tomo I. Editorial Utopías, Ushuaia.

Amick, D.S. 1994. Technological Organization and the Structure of Inference in Lithic Analysis: An Examination of Folsom Hunting Behavior in the American Southwest. En *The Organization of North American Prehistoric Chipped Stone Tool Technologies*. Ed. P.J. Carr, pp. 9-34. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.

Andrefsky, W. Jr. 1994. Raw material availability and the organization of technology. *American Antiquity* 59 (1): 21-34.

1995. The geological occurrence of lithic material and stone tool production strategies. *Geoarchaeology: An International Journal* 9(5): 375-391.

Aragón, E y N. Franco. 1997. Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25: 187-199. Serie Ciencias Humanas. Universidad de Magallanes. Punta Arenas. Chile.

Aschero, C. A. 1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe presentado al CONICET. Ms.

1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos Apéndices A-C. Cátedra de Ergología y Tecnología (FFyL, UBA). Ms.

1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño en puntas de proyectil precerámicas en la Puna Argentina. Precirculado presentado al Simposio "*Las unidades de análisis para el estudio del cambio cultural en arqueología*", IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, pp. 219-229. Buenos Aires.

Aschero, C.A, L. Moya, C. Sotelos y J. Martínez. 1995. Producción lítica en los límites del bosque cordillerano: el sitio Campo Río Roble 1 (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XX, pp. 205-238. Buenos Aires.

Aschero, Carlos, Damián Bozzuto, María T Civalero, Mariana De Nigris, Antonela Di Vruno, Vanina Dolce, Natalia Fernández, Laura González, Paula Limbrunner. 2007. Nuevas tendencias sobre ocupaciones tempranas en Cerro Casa de Piedra 7. En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y*

develando arcanos, Flavia Morello, Mateo Martinic, Alfredo Prieto y Gabriela Bahamonde (eds.), pp. 569-576. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

2009. El registro arqueológico de la costa noroeste del lago Pueyrredón-Cochrane (Santa Cruz, Argentina). En: *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confin*. M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur (eds.), pp.919-926, Tomo II. Editorial Utopías, Ushuaia.

Bamforth, D. 1986. Technological efficiency and tool curation. *American Antiquity* 51(1): 38-50.

1991. Technological Organization and Hunter-Gatherer Land Use: A California Example. *American Antiquity* 56 (2): 216-234.

Beck, Ch. and G. T. Jones. 1990. Tool stone selection and lithic technology in early Great Basin prehistory. *Journal of Field Archaeology* 17 (3): 283-299.

Becker, C.J. 1959. Flint mining in Neolithic Denmark. *Antiquity* 33:87-92

Bleed, P. 2001. Trees or Chains, Links or Branches: Conceptual Alternatives for Consideration of Stone Tool Production and Other Sequential Activities. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8 (1): 101-127.

Bloos F.D., 1970. *Introducción a los métodos de cristalografía óptica*. Omega. Barcelona

Binford, L. 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35 (3): 255-273.

1983. *In pursuit of the past*. New York, Thames & Hudson.

Borrero, Luis A. 1989-1990. Evolución cultural divergente en la Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia Magallánica*, pp. 133-140. Punta Arenas, Magallanes, Chile, Universidad de Magallanes.

1994-1995. Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto* 4: 9-69.

Bousman, C. B. 1993. Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology* 18 (1 y 2): 59-86.

Brown, Laurie L., Brad S. Singer, Matthew L. Goring. 2004. Paleomagnetism and ⁴⁰Ar/³⁹Ar Chronology of Lavas from Meseta del Lago Buenos Aires, Patagonia. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems, An electronic journal of the Earth Sciences* 5(1): 1-21.

Burkitt, M. C. 1925. *Prehistory. A study of early cultures in Europe and the Mediterranean basin*. Cambridge University Press, Cambridge.

Cabrera, Angel Lulio. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. ACME, Buenos Aires.

Callahan, E. 1979 The basics of biface knapping in the eastern fluted points tradition. A manual for flintknappers and lithics analysts. *Archaeology of Eastern North America* 7/1: 1-180.

Caminos, Roberto y Pablo D. González. 1996. *Mapa Geológico de la República Argentina. 1:5.000.000.* Dirección Nacional del Servicio Geológico y Subsecretaría de Minería de la Nación. Secretaría de Industria, Comercio y Minería. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.

Cassiodoro, G., G. Guráieb, A. Re y A. Tívoli. 2004. Distribución de recursos líticos en el registro superficial de la cuenca de los lagos Pueyrredón-Posadas-Salitroso. En: T. Civalero, P. Fernández y G. Guráieb (eds.), *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia*, pp.57-70. Buenos Aires, INAPL.

Cassiodoro, Gisela y Solana García Guráieb. 2009. Análisis del registro tecnológico y osteológico de los entierros humanos del Holoceno tardío del lago Salitroso (Santa Cruz). En: *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*, M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur (eds.), pp.613-628, Tomo II. Editorial Utopías, Ushuaia. En prensa.

Cattáneo, G. R. 2004. Desarrollo metodológico para el estudio de fuentes de aprovisionamiento lítico en la meseta central santacruceña, Patagonia Argentina. *Estudios Atacameños* 28: 105-119.

2005. Tecnología lítica en la localidad arqueológica Piedra Museo (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones - Sociedad Argentina de Antropología* 30: 79-104.

2006. *Tecnología Lítica del Pleistoceno final/Holoceno medio. Un estudio de los Cazadores-Recolectores de la Patagonia Austral (Argentina).* BAR international series -1580.

Charlin, Judith. 2007. Estrategias de aprovisionamiento y utilización de las materias primas líticas en el Campo Volcánico Pali Aike (prov. Santa Cruz, Argentina). Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Chávez, P. V. 2008. *Uso de recursos vegetales en grupos cazadores recolectores patagónicos: el análisis de macrorrestos.* Tesis de Licenciatura, UBA.

Church, T. 1994a. Terms in lithic resource studies. En: *Lithic Resource Studies: a Sourcebook for Archaeologists. Lithic Technology*, Special Publication N° 3, pp. 9-25. Department of Anthropology. University of Tulsa. Oklahoma.

1994b. The wanders of geological analysis. En: *Lithic Resource Studies: a Sourcebook for Archaeologists. Lithic Technology*, Special Publication N° 3, pp.45-74. Department of Anthropology. University of Tulsa. Oklahoma.

Civalero, María teresa y Nora Viviana Franco. 2003. Early human occupations in Western Santa Cruz Province, Southernmost South America. *Quaternary International* 109-110: 77-86.

Clarkson, C. 2002. An Index of Invasiveness for the Measurement of Unifacial and Bifacial Retouch: A Theoretical, Experimental and Archaeological Verification. *Journal of Archaeological Science* 29 (1): 65-75.

2008. Lithics and landscape archaeology. En: *Handbook of landscape archaeology*, Bruno David y Julian Thomas (eds.), pp. 490-501. Left coast Press, Walnut Creek.

De Marrais, E., L. Castillo y T. Earle. 1992. Ideology, Materialization and Power Strategies. *Current Anthropology* 37(1): 15-31.

De Nigris, M. E., M. J. Figuerero Torres, A. G. Guráieb y G. L. Mengoni Goñalons. 2004. Nuevos fechados radiocarbónicos de la localidad de Cerro de los Indios 1 (Santa Cruz) y su proyección areal. *Contra viento y marea. Arqueología de patagonia*, editado por M. T. Civalero, P. Fernández y A. G. Guráieb, 537-544. INAPL, Buenos Aires.

Dibble, H. L. 1984. Interpreting Typological Variation of Middle Paleolithic Scrapers: Function, Style, or Sequence of Reduction?. *Journal of Field Archaeology* II: 431-436.

1995. Raw Material Availability, Intensity of Utilization, and Middle Paleolithic Assemblage Variability. En: H. L. Dibble y M. Lenoir (eds.), *Journal of Archaeological Method and Theory*, pp. 289-315. Philadelphia, University Museum Monograph 91. University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology.

Dibble, H. L., U. A. Schurmans, R. P. Iovita y M. V. McLaughlin. 2005. The measurement and interpretation of cortex and lithic assemblages. *American Antiquity* 70 (3): 545-560.

Douglass, D. C., B. S. Singer, M. R. Kaplan, D. M. Mickelson y M. W. Caffee. 2006. Cosmogenic nuclide surface exposure dating of boulders on lastglacial and late-glacial moraines, Lago Buenos Aires, Argentina: Interpretive strategies and paleoclimate implications. *Quaternary Geochronology* 1:43-58.

Ericson, J. E. 1984. Toward the analysis of lithic reduction systems. En: *Prehistoric quarries and lithic production*, J. E. Ericson y B. Purdy (eds.), pp. 11-22. Cambridge, Cambridge University Press.

Escola, P. 1991. Proceso de producción lítica: una cadena operativa. *Shincal* 3 (2): 5-19.

2002. Disponibilidad de recursos líticos y fuentes de aprovisionamiento en un sector de la Puna meridional. *Mundo de Antes* 3: 65-86.

2003 Disponibilidad de recursos líticos y fuentes de aprovisionamiento en un sector de la Puna meridional. *Mundo de Antes* N° 3: 65-86. Revista del Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán.

Escosteguy, L., C. Dal Molín, M. Franchi, S. Geuna, O. Lapido y A. Genini. 2003. Hoja Geológica 4772-II, Lago Buenos Aires. Provincia de Santa Cruz. Instituto de

Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 339, Buenos Aires.

Espinosa, Silvana L., Juan B. Belardi y Roberto Molinari. 2007. Análisis tecnológico de los artefactos líticos de la colección Horst Thierauf provenientes de las cuencas de los lagos Tar y San Martín (provincia de Santa Cruz, Argentina). En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*, Flavia Morello, Mateo Martinic, Alfredo Prieto y Gabriela Bahamonde (eds.), pp. 675-685. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

Figuerero Torres, M. J. y G. L. Mengoni Goñalons. 2007a. Espacios persistentes y vacíos ocupacionales en sociedades cazadoras-recolectoras de la Patagonia Centro Meridional: un proyecto en ejecución. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Valdivia . En prensa.

2007b. Cronología del área de Monte Zeballos-Los Antiguos y Paso Roballos (Santa Cruz, Argentina). En *Tras las huellas de la materialidad. Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 371-372, vol. III. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.

Flegenheimer, N., S. Kain, M. Zárate y A. Barna. 1996. Aprovechamiento de cuarcitas en Tandilia, las canteras del arroyo Diamante. *Arqueología* 6: 117-141.

Flegenheimer, N. y C. Bayón. 1999 Abastecimiento de rocas en sitios pampeanos tempranos: recolectando colores. En: *En Los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América*, pp. 95-110. Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán.

Flenniken, J. J. 1978. The Experimental Replication of Paleo-Indian Eyed Needles from. Washington. *Northwest Anthropological Research Notes* 12(1):61-71.

Franco, N. y L. A. Borrero. 1999. Metodología de análisis de la estructura regional de recursos líticos. En: *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), pp. 27-37. San Miguel de Tucumán, Instituto de Arqueología y Museo, FCN e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Ediciones Magna Publicaciones.

Franco, N. 2002. *Estrategias de utilización de recursos líticos en la cuenca superior del río Santa Cruz*. Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

2004. La organización tecnológica y el uso de escalas espaciales amplias. El caso del sur y oeste de Lago Argentino. En: A. Acosta, D. Loponte y M. Ramos (eds.), *Temas de Arqueología, Análisis Lítico*, pp. 101-144. Universidad Nacional de Luján.

Franco, N. y E. Aragón. 2003. Muestreo de fuentes potenciales de aprovisionamiento lítico: un caso de estudio. En: *Del mar a los salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*, D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (eds.), pp. 243-250. Universidad Nacional de Mar del Plata y Sociedad Argentina de Antropología, Mar del Plata.

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

Franco, Nora y Natalia Cirigliano. 2009. Materias primas y movilidad humana en las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico (provincia de Santa Cruz, Argentina): primeros resultados. En: *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confin.* M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piñana, M. Vázquez y M.E. Mansur (eds.), pp. 361-368, Tomo I. Editorial Utopías, Ushuaia.

Frison, G. 1997. Paleoindian large mammal hunters on the Plains of North America. *Proceedings of the Natural Academy of Sciences* 95:14576-14583.

Gamble, C. 1993. *Timewalkers. The Prehistory of Global Colonization.* Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

Geneste, J.- M., J.-Ch. Castel y J.-P. Chadelle. 2008. From physical to social landscapes: multidimensional approaches to the archaeology of social place in the European Upper Palaeolithic. En: *Handbook of landscape archaeology*, Bruno David y Julian Thomas (eds.), pp. 228-236. Left coast Press, Walnut Creek.

Glasser, N. y K. Jansson. 2005. Fast-flowing outlet glaciers of the Last Glacial Maximum Patagonian Icefield. *Quaternary Research* 63:206-211.

Góñi, R. A. y G. Barrientos. 2004. Poblamiento tardío y movilidad en la cuenca del lago Salitroso. *Contra viento y marea. Arqueología de patagonia*, editado por M. T. Civalero, P. Fernández y A. G. Guráieb, 537-544. INAPL, Buenos Aires.

Göebel, B. 1994. La incorporación de la agricultura a la economía de cazadores-recolectores. En: *Arqueología de cazadores-recolectores. Límites, casos y aperturas. Arqueología Contemporánea* 5:33-39.

Gould, R. A. 1977. Ethno-archaeology; or, where do models come from?. En: *Stone tools as cultural markers: change, evolution and complexity*, R. V. S. Wright (ed.), pp. 162-168. Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies.

Gradín, Carlos J. 1976. Parapetos de piedra y grabados rupestres en la Meseta del Lago Buenos Aires. *Actas del IV Congreso Nacional de Arqueología Argentina* III: 315-337.

1996. Grabados y parapetos de la zona sur de la Meseta del Lago Buenos Aires (Prov de Santa Cruz). En: *Arqueología. Sólo Patagonia*, J. Gómez Otero (ed.), pp. 173-184.

Gradín, Carlos J., Carlos A. Aschero y Ana M. Aguerre. 1979. Arqueología del área del río Pinturas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIII: 183-227.

Guráieb, Gabriela. 1998. Cuáles, cuánto y de dónde: tendencias temporales de selección de recursos líticos en Cerro de los Indios 1 (Lago Posadas, Santa Cruz). *Arqueología* 8: 77-99.

2004. Before and after the hiatus: lithic technology in Cerro de los Indios 1 rockshelter (Posadas-Pueyrredón lakes basin, south Patagonia, Argentina). En: *Before Farming. Anthropology and Archaeology of Hunter-Gatherers*, L. Barham (ed.), vol. 2, art.3. Western Academic and Specialist Press.

2007. Filo a filo: aprovechamiento de materias primas líticas en los contextos tardíos de Cerro de los Indios 1 (Lago Posadas, Santa Cruz). En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*, Flavia Morello, Mateo Martinic, Alfredo Prieto y Gabriela Bahamonde (eds.), pp. 209-218. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

Guráieb, Gabriela, Gisela Cassiodoro, Anahí Re y Angélica Tívoli. 2006. Distancia a la fuente de aprovisionamiento y variabilidad en los conjuntos líticos de la cuenca de los lagos Pueyrredón-Posadas-Salitroso (Patagonia Cordillerana Argentina). En: *Sociedades Prehistóricas, Recursos Abióticos y Territorio*, G. Martínez Fernández, A. Morgado Rodríguez y J. Afonso Marrero (eds.), pp. 199-214. Fundación al_Jatib de Estudios de Cooperación Cultural, Granada, España.

Haury, C. 1994. Defining lithic procurement terminology. En: *Lithic Resource Studies: a Sourcebook for Archaeologists, Lithic Technology*, Special Publication N° 3, pp. 26-32. Department of Anthropology. University of Tulsa. Oklahoma.

Hiscock, S. 2001. Looking the other way. A materialist/technological approach to classifying tools and implements, cores and retouched flakes. En *Tools or Cores? The Identification and Study of Alternative Core Technology in Lithic Assemblages*. Ed. S. McPherron y J. Lindley. University of Pennsylvania Museum.

Hiscock, S. y Attenbrow. 2002. Morphological and reduction continuums in Eastern Australia: measurements and implications at Capertee 3. *Tempus* 7: 167-174.

Holdaway, S. y P. Fanning. 2004. Developing a landscape history as part of a survey strategy: examples from Western New South Wales, Australia. Session Organisers: G. G. Indrisano and W. Honneychurch. *Paper for a Society of American Archaeology Electronic Symposium, Montreal Survey Methodologies in Global Archaeological Contexts*.

Holdaway, S., P. Fanning y E. Rhodes. 2008. Challenging intensification: human--environment interactions in the Holocene geoarchaeological record from western New South Wales, Australia. *The Holocene* 18 (3): 403-412.

Inizan, M.-L., M. Reduron-Ballinger, H. Roche y J. Tixier. 1999 Raw materials. En: *Technology and Terminology of Knapped Stone*, pp.19-26. *Préhistoire de la Pierre Taillée*. Tomo 5. Nanterre. CREP.

Kamminga, Johan. 1977. A functional study of use-polished eloueras. En: *Stone tools as cultural markers. Change, evolution and complexity*, R. V. S. Wright (ed.), pp. 205-212. Prehistory and material cultural series N° 12. Australian institute of aboriginal studies, Canberra.

- Kelly, R.** 1992. Mobility/Sedentism: concepts, archaeological measures, and effects. *Annual Review of Anthropology* 1992 (21): 43-66.
- Macalister, R. S. A.** 1921. *Textbook of European Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Martínez, G. y Q. Mackie.** 2003/4. Late Holocene human occupation of the Quequén Grande river valley bottom: settlement systems and an example of a built environment in the Argentine Pampas. *Before Farming* (1): 178-202.
- McAnany, P. A.** 1988. The effects of lithic procurement strategies on tool curation and recycling. *Lithic Technology* 17 (1): 3-11.
- McCall, G.** 2005. An experimental examination of the potential function of Early Stone Age tool technology and implications for subsistence behaviour. *Lithic Technology* 30(1):29-43.
- McGuire, R.** 1983. Breaking Down Cultural Complexity: Inequality and Heterogeneity. *Advances in Archaeological Method and Theory* 6:91-142.
- Méndez Melgar, César A.** 2004. Movilidad y manejo de recursos líticos en tres valles andinos de Patagonia Centro Occidental. En: *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia*, T. Civalero, P. Fernández y G. Guráieb (eds.), pp. 135-148. INAPL, Buenos Aires.
- Mengoni Goñalons, G.L.** 1999a. *Cazadores de guanacos de la estepa patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Mengoni Goñalons, G.L.** 1999b. *Reconocimiento arqueológico del corredor Los Antiguos-Paso Roballos (Santa Cruz)*. Informe Final Proyecto Anual PIA- 6643 (1998-1999) CONICET.
- Mengoni Goñalons, G.L. y H.D. Yacobaccio.** 2000. Arqueología de Cerro de los Indios y su entorno. *Arqueología* 10: 193-201 y 237-243.
- Mengoni Goñalons, Guillermo y María José Figuerero Torres.** 2005. Arqueología de Paso Roballos y Monte Zeballos-Los Antiguos: diseño de investigación y algunos resultados iniciales. Trabajo presentado en *VI Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Punta Arenas (Chile). Ms.
- Mengoni Goñalons, G.L., M.J. Figuerero Torres, M. V. Fernández y P. V. Chávez.** 2009a. Carácter de las ocupaciones humanas en el área de Los Antiguos-Monte Zeballos y Paso Roballos (Santa Cruz, Argentina). En: *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur (eds.), pp. 1061-1074, Tomo II. Editorial Utopías, Ushuaia.
- Mengoni Goñalons, G.L., M. J. Figuerero Torres, P. V. Chávez y M. V. Fernández.** 2009b. Cronología de las ocupaciones arqueológicas del área Los Antiguos-Monte Zeballos y Paso Roballos (N.O. de Santa Cruz). En: *Tras la senda de los ancestros:*

arqueología de Patagonia, P. F. Azar, E. M. Cúneo y S. N. Rodríguez de Torcigliani (eds.), pp. 1-11. EDUCO, Neuquén.

Moore, J. 1996. The Architecture of Monuments. En *Architecture and Power in the Ancient Andes. The Archaeology of Public Buildings*, pp. 92-119. Cambridge University Press, Cambridge.

Nami, H. 1992. El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y la explotación de los recursos del ambiente: Una nueva vía de aproximación. *Shincal* 2: 33-53.

1999. Arqueología de la localidad arqueológica de Pali Aike, Cuenca del Río Chico (Provincia de Santa Cruz, Argentina) *Praehistoria* 3: 189-218. Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Naranjo, J. y C. R. Stern. 1998. Holocene explosive activity of Hudson Volcano, southern Andes. *Bulletin of Volcanology* 59(4):291-306.

Nesse W.D., 2004. *Introduction to Optical Mineralogy*. 3rd ed. Oxford University Press. New York.

Odell, G. H. 2003. *Lithics Analysis*. Manuals in Archaeology Method, Theory and Technique. Springer.

Parry, W. y R. L. Kelly. 1987. Expedient Core Technology and Sedentarism. En: J.K Johnson y C.A Morrow (eds.), *The Organization of Core Technology*: 285-304. Westview Press, Boulder, Colorado.

Paunero, Rafael S., Ariel D. Frank, Fabiana Skarbun, Gabriela Rosales, Manuel Cueto, Gonzalo Zapata, Matías Paunero, Natalia Lunazzi y Martín Del Giorgio. 2007. Investigaciones arqueológicas en sitio Casa del Minero 1, Estancia La María, meseta central de Santa Cruz. En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*, Flavia Morello, Mateo Martinic, Alfredo Prieto y Gabriela Bahamonde (eds.), pp. 577-588. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

Ramos, V. A. 2002a. El magmatismo Neógeno de la Cordillera Patagónica. En: XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate, 2002), Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz-Relatorio, I-12:1-13, M.J. Haller (ed.).

2002b. El magmatismo Paleógeno de la Cordillera Patagónica. En: XV Congreso Geológico Argentino (El Calafate, 2002), Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz-Relatorio, I-10:1-10, M.J. Haller (ed.).

Ratto, Norma y Débora Kligmann. 1992. Esquema de clasificación de materias primas líticas arqueológicas en Tierra del Fuego: intento de unificación y aplicación a dos casos de análisis. *Arqueología* 2: 107-134.

Re, Anahí y Alejandra Aragone. 2007. El lejano oeste: uso del espacio en las costas del lago Posadas y en la margen sur del lago Pueyrredón (provincia de Santa Cruz-

Argentina). En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*, Flavia Morello, Mateo Martinic, Alfredo Prieto y Gabriela Bahamonde (eds.), pp. 623-636. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

Reeves, B. 1989. Comunal bison hunters of the Northern plains. Hunters of the recent past. *One world archaeology* 15: 169-194.

Redman, Ch. 1990. *Los orígenes de la civilización*. Crítica. Barcelona.

Rindel, D., G. Cassiodoro y A. Aragoné. 2007. La utilización de mesetas altas durante el Holoceno tardío: el sitio Cerro Pampa 2 Ojo de Agua (Santa Cruz, Argentina). En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*, F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (eds.), pp. 649-661. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

Roche, H., A. Delagnes, J.-P. Brugal, C. Feibel, M. Kibujia, V. Mourre y P.-J. Terrier. 1999. Early hominid stone tool production and technical skill 2,34 Myr ago in West Turkana, Kenia. *Nature* 399:57-60.

Scasso, R. A. y C. O. Limarino. 1997. *Petrología y diagénesis de rocas clásticas*. Publicación especial nº 1. Asociación Argentina de Sedimentología.

Schiffer, M. B. 1972. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37: 156-165.

Schlanger, S. H. 1992. Recognizing Persistent Places in Anasazi Settlement Systems. En: *Space, Time and Archaeological Landscapes*, editado por J. Rossignol y L. Wandsnider, pp. 91-112. Plenum, New York.

Schmid, R. 1981. Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments: Recommendations of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks. *Geology* 9: 41-43.

Shelley, P. H. 1993. A geoarchaeological approach to the analysis of secondary lithic deposits. *Geoarchaeology: an international journal* 8 (1): 59-72.

Shiner, J. I. 2004. *Place as occupational histories: Towards an understanding of deflated surface artefact distributions in the West Darling, New South Wales, Australia*. Doctor of Philosophy in Anthropology, Department of Anthropology, The University of Auckland.

Shiner, J., S. Holdaway, H. Allen y P. Fanning. 2005. Stone artifact assemblage variability in late Holocene contexts in western New South Wales: Burkes Cave, Stud Creek and Fowlers Gap. En: *Lithics 'Down Under': Australian perspectives on lithic reduction, use and classification*, C. Clarkson y L. Lamb (eds.), pp. 67-80. British Archaeological Reports International Monograph Series. Oxford, Archaeopress.

Shott, M. J. 1989. On tool-class use lives and the formation of archaeological assemblages. *American Antiquity* 54(1): 9-30.

Singer, Brad S., Robert P. Ackert, Jr., Herve' Guillou. 2004. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and K-Ar chronology of Pleistocene glaciations in Patagonia. *Geological Society of America Bulletin* 116 (3/4): 434-450.

Skarbut, F., A. Frank, M. Paunero, M. Cueto y G. Rosales. 2007. Análisis de la tecnología lítica del sitio Casa del Minero 1, Meseta central de Santa Cruz. En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*, F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (eds.), pp. 589-600. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile.

Steffen, A., E. J. Skinner y P. W. Ainsworth. 1998. A view to the core. Technological units and debitage Analysis. En: *Unit Issues in Archaeology: Measuring Time, Space and Material*, A.F. Ramenofsky y A. Steffen (eds.), pp.131-146. University of Utah Press, Salt Lake City.

Stevenson, Marc G. 1985. The Formation of Artifact Assemblages at Workshop/Habitation Sites: Models from Peace Point in Northern Alberta. *American Antiquity* 50 (1): 63-81.

Taborin, Y. 2004. *El adorno: lenguaje del cuerpo. La materia del lenguaje prehistórico. El arte mueble paleolítico de Cantabria en su contexto.* 2da. Edición. Pablo Arias Cabal y Roberto Ontañón Paredo. Pp. 151-160. Gobierno de Cantabria, s.l.

Tani, M. 1995. Beyond the identification of formation processes: behavioral inference based on traces left by cultural formation processes. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2: 231-252.

Tarbut, E. y F. Lutgens. 2005. *Ciencias de la Tierra.* Pearson Educación S.A., Madrid.

Teruggi, M. 1980. *La clasificación de las rocas ígneas.* Librart. Buenos Aires.

Tomášková, S. 2005. What is a burin? Typology, technology, and interregional comparison. *Journal of Archaeological Method and Theory* 12:79-115.

Torrence, R. 1983. Time Budgeting and Hunter-Gatherer Technology. En: G. Bailey (ed.), *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: A European Perspective*, pp. 11-22. Cambridge, Cambridge University Press.

1984. Monopoly or direct access? Industrial organization at the Melos obsidian quarries. En: J. E. Ericsson y B. A. Purdy (eds.), *Prehistoric quarries and lithic production*, pp. 49-64. Cambridge, Cambridge University Press.

Turnbaugh, W., S. Turnbaugh y T. Kiefer. 1984. Characterization of selected soapstone sources in southern New England. En: *Prehistoric Quarries and Lithic Production*, editado por J. Ericson y B. Purdy, pp. 129-138. Cambridge University Press.

Tykot, R.H. 2004. Scientific methods and applications to archaeological provenance studies. En: M. Martini, M. Milazzo and M. Piacentini (eds.), *Proceedings of the*

International School of Physics "Enrico Fermi" Course CLIV, Amsterdam, IOS Press.
<http://luna.cas.usf.edu/~rtykot/PR40%20-%20Enrico%20Fermi%20obsidian.pdf>

Weigand, P. G. Harbottle y E. Sayre. 1977 Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the Southwestern USA. En: *Exchange Systems in Prehistory*, editado por T. Earle y J. Ericson , pp.15-34. Academic Press.

Yardley, Bruce W. D. 1989. *An introduction to Metamorphic Petrology*. En: Longman Earth science series, J. Zussman y W. S. MacKenzie (eds.). Longman Scientific and technical.