

ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS LÍTICAS UTILIZADAS PARA LA MANUFACTURA DE BOLAS EN EL NORTE DE TIERRA DEL FUEGO (ARGENTINA)

THE STUDY OF LITHIC RAW MATERIALS USED FOR BOLA MANUFACTURE IN NORTHERN TIERRA DEL FUEGO (ARGENTINA)

BORRAZO, KAREN^I Y ETCHICHURY, M. CLARA^{II}

ORIGINAL RECIBIDO EL 15 DE NOVIEMBRE DE 2011 • ORIGINAL ACEPTADO EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2012

RESUMEN

Este trabajo aborda el estudio de las materias primas líticas utilizadas por los cazadores-recolectores del norte de la isla Grande de Tierra del Fuego (Argentina) para la manufactura de bolas. A partir del estudio microscópico de muestras naturales y arqueológicas se realiza la caracterización petrográfica de dichas rocas. Asimismo, se informa su disponibilidad regional utilizando la información obtenida en los muestreos sistemáticos de fuentes secundarias en el área de estudio. La comparación entre la disponibilidad natural de estas litologías y su representación en el registro lítico regional indica que la selección de las materias primas estuvo influida por factores no relacionados con la oferta ambiental. Finalmente, se plantean hipótesis sobre los criterios que guiaron la selección de las rocas empleadas en la manufactura de bolas y se delinean las principales tendencias tecnológicas observadas.

PALABRAS CLAVE: Materias primas líticas, Bolas, Disponibilidad, Selección, Tierra del Fuego.

ABSTRACT

This paper focuses on the study of lithic raw materials used by hunter-gatherers for bola manufacture in Northern Grande Island of Tierra del Fuego (Argentina). The petrographic characterization of natural and archaeological samples of those rocks is presented. In addition, their availability in the regional landscape is assessed through the systematic sampling of several secondary lithic sources. The comparison of the natural availability of these lithologies and their representation in the archaeological record shows that raw material selection was not primarily influenced by availability. Finally, we explore several criteria that may have been applied to raw material selection for bola manufacture and present the main technological patterns observed in the archaeological record.

KEYWORDS: Lithic raw materials, Bola technology, Availability, Selection, Tierra del Fuego.

^I CONICET • IMHICIHU, UBA. SAAVEDRA 15, PISO 5 (CP 1083), BUENOS AIRES, ARGENTINA • E-MAIL: kborrazzo@yahoo.com.ar
^{II} MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA". ANGEL GALLARDO 470 (CP1405), BUENOS AIRES, ARGENTINA

INTRODUCCIÓN

Las bolas y/o esferoides líticos son artefactos que poseen una amplia distribución espacial y cronológica (p.e. González 1953; Harrison 1947; Torres 2009; Torres y Morello 2011; ver Vecchi 2010a). En Patagonia, la tecnología de bolas se registra desde el Holoceno temprano (Bird 1993; Cardich *et al.* 1973) y ha sido observada en uso hasta tiempos históricos (p.e. Fitz Roy [1839] 2009; Moreno [1879] 1969; Musters [1871] 1997; ver Vecchi 2005-2006, 2007). Sin embargo, el estudio tecnológico de estos artefactos ha sido sólo escasamente abordado desde la arqueología en Pampa y Fuego-Patagonia (Clément 1980; Flegenheimer 1991; Flegenheimer y Mazzia 2005; González 1954; Mansur-Franchomme *et al.* 1987-1988; Vecchi 2010a; Torres 2009; Torres y Morello 2011). En menor medida aún se han realizado estudios de las materias primas líticas utilizadas en su manufactura y su disponibilidad regional (Vecchi 2009, 2010b).

Jimena Torres (2009) realizó el primer estudio tecnomorfológico de las bolas líticas en el norte de Tierra del Fuego. Esta investigadora ha analizado el conjunto de bolas y los subproductos de su manufactura recuperados en varios sitios del sector chileno de la isla Grande. Como sucede en otras regiones (González 1953; Torres y Morello 2011; Vecchi 2010a), observa que los hallazgos de bolas son frecuentes en contextos de superficie, lo que dificulta su asignación cronológica. A partir de su estudio, Torres (2009) señala la preferencia de rocas ígneas intrusivas o plutónicas máficas (básicas), caracterizadas por la presencia de minerales oscuros. Existen, adicionalmente, un grupo de rocas pesadas con altos contenidos de minerales de hierro que han sido recuperadas en los conjuntos artefactuales más tempranos de Marazzi I (bahía Inútil; Morello 2000). Torres (2009) identifica dos estrategias para la manufactura de bolas. La primera se iniciaría a partir de nódulos de mayores tamaños y de forma irregular. Estas formas iniciales habrían requerido una etapa

de talla por percusión directa que resultaba en preformas similares a núcleos poliédricos. Con posterioridad, se produciría el alisamiento de las aristas e irregularidades a través del machacado y picado. En la segunda estrategia, en cambio, se partiría de nódulos esféricos de menor tamaño -o tamaños más cercanos a la forma final-, los que serían trabajados por machacamiento o triturado para eliminar la corteza y regularizar la forma. De acuerdo a sus observaciones, el trazado del surco se realizaría con posterioridad al alisado. La cronología de los sitios donde han sido recuperados estos instrumentos y sus desechos inclinan a esta investigadora a considerar que la tecnología de bolas se encontraría en uso en el norte de Tierra del Fuego desde el Holoceno medio. Torres (2009) postula que la producción y uso de bolas líticas habría caído en desuso en Tierra del Fuego luego del 1.000 AP, dada la ausencia de menciones sobre el uso de este arma en los relatos etnográficos y de bolas y sus desechos en la localidad Los Chorrillos (sur de bahía San Sebastián, Borrazzo 2004, 2010; Borrazzo *et al.* 2007, 2008; Borrero *et al.* 2008; Horwitz 1995) con ocupaciones posteriores a 1.500 AP y en otros contextos tardíos.

Si bien como sostiene Torres (2009) las referencias históricas son muy confusas, existen unos pocos autores que mencionan el uso de bolas entre los fueguinos (Spears 1895: 59-60 y 130; Beauvoir [1915] 1998: 203). Asimismo, un testimonio de 1765 recuperado por Schindler, que correspondería a grupos *haush*, menciona que uno de los integrantes de un naufragio que ocurriera a los 54° 30' de latitud “*encontró en el Campo dos valas bechas de piedra, y forradas en tripas de animal, con su cordon de lo mismo muy bien hecho, pero roto, por lo que se la hubo de perder, y sin duda se servirán de estas armas para coger Guanacos y otros animales*” (Schindler 1995: 182). Nuestras investigaciones en el sector argentino comprendido entre los cabos Espíritu Santo y San Sebastián han identificado numerosos contextos arqueológicos con fechados entre *ca.* 1.200 y 1.700 años AP que poseen bolas y sus subproductos (Borrazzo

2010). Sin embargo, no se cuenta con contextos estratigráficos con fechados posteriores a 1.000 AP que incluyan evidencias de su manufactura, lo que es coherente con la hipótesis de Torres (2009). Esta información sugiere que si el abandono de la tecnología de bolas efectivamente se produjo hace 1.000 años, el mismo habría sido súbito o relativamente rápido (Borrazo 2010). Por lo tanto, quedan por identificar y evaluar los factores causales que produjeron la rápida caída en desuso de una tecnología que por milenios fue utilizada por los pueblos cazadores-recolectores fueguinos y que continuó siendo efectiva hasta tiempos históricos entre los grupos terrestres continentales.

El presente trabajo aporta nuevos elementos para el estudio de la tecnología de bolas en Tierra del Fuego, y brinda la primera identificación petrográfica de las rocas utilizadas por los cazadores-recolectores en el sector argentino del norte de la isla Grande de Tierra del Fuego. Asimismo, provee información distribucional sobre la disponibilidad regional de las materias primas utilizadas y su representación en el registro arqueológico. Finalmente, se presentan y discuten los posibles factores que incidieron en la selección de las materias primas.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio incluye el sector argentino de la isla Grande comprendido entre los cabos Espíritu Santo y San Sebastián ($52^{\circ} 40'$ y $53^{\circ} 20'$, FIGURA 1). Desde el cabo Espíritu Santo hasta la bahía San Sebastián, el paisaje está caracterizado por una suave planicie mesetiforme, de poco relieve relativo, levemente inclinada hacia el océano Atlántico. El sector comprendido entre las serranías San Sebastián, al norte, y la sierra Carmen Sylva, al sur (denominado depresión bahía Inútil – bahía San Sebastián) constituye las tierras bajas, con alturas promedio de 5 a 6 m.s.n.m. Se observan sólo cuatro elevaciones máximas de *ca.* 20 msnm (afloramientos de edad terciaria) (Codignotto 1990).

El sector septentrional se caracteriza por la presencia de potentes depósitos morrénicos (Codignotto 1990). La erosión marina de estos depósitos produce el retroceso de la costa acantilada y provee los clastos que caracterizan las playas entre cabo Espíritu Santo y Nombre (Etchichury y Tófaló 1982). Al sur de las serranías San Sebastián, se desarrolla la bahía del mismo nombre, cuya porción norte está ocupada por una antigua planicie de ma-

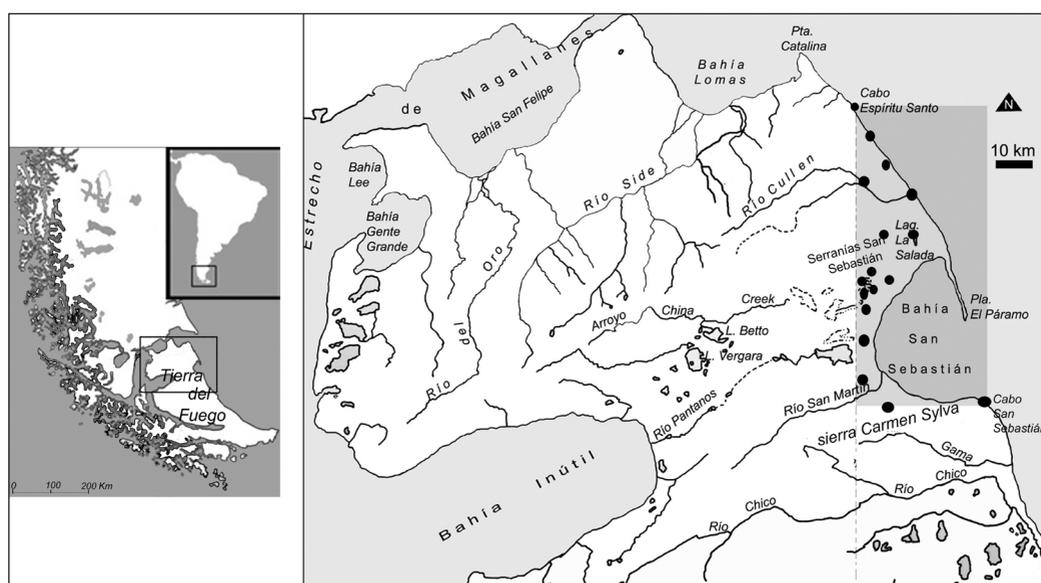


FIGURA 1 • UBICACIÓN DE LA REGIÓN DE ESTUDIO Y LOCALIDADES ARQUEOLÓGICAS CONSIDERADAS.

rea formada por sedimentos limo-arcillosos que fueron posteriormente retrabajados por el viento (llanura mareal fangosa *sensu* Vilas *et al.* 1986-1987, 1987, 1999). Este sector de unos 180 km² está naturalmente desprovisto de rocas (Borrazzo 2012). Entre la llanura mareal fangosa y las sierra Carmen Sylva se encuentran cuatro pequeños afloramientos terciarios. Los espacios circundantes a ellos son antiguos cordones de tormenta cubiertos con sedimentos eólicos edafizados (llanura de cheniers *sensu* Vilas *et al.* 1986-1987, 1987, 1999). En este sector, los nódulos de rocas se encuentran disponibles en remanentes de depósitos de drift localizados sobre los afloramientos terciarios y en las cicatrices de erosión abiertas por las lagunas temporarias que se desarrollan en la llanura de cheniers. En el extremo meridional de nuestra región se ubica la sierra Carmen Sylva, constituida por la misma arenisca lítica de edad terciaria que forma los pequeños afloramientos, la que se encuentra cubierta por depósitos de drift (Codignotto 1990).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los conjuntos artefactuales considerados para este trabajo provienen de 29 localidades arqueológicas emplazadas entre los cabos Espíritu Santo y San Sebastián (FIGURA 1). Para este estudio sólo se incluyeron todos los artefactos manufacturados por picado, abrasión y/o pulido y aquéllos modificados por uso que exhibían rastros macroscópicos (n=155). Tipológicamente, dichos artefactos incluyen bolas, preformas, desechos, percutores, yunques, implementos de molienda e instrumentos con rastros macroscópicos de abrasión (posiblemente utilizados en la etapa de acabado por abrasión y/o pulido de bolas). En términos generales, las materias primas corresponden a rocas ígneas filónicas y/o plutónicas. Si bien nuestro estudio se concentra en el estudio de la tecnología de bolas, se decidió considerar un repertorio de artefactos más amplio que permitiera evaluar el comportamiento de la selección y uso de

las materias primas líticas en el contexto de: 1) disponibilidad regional de recursos líticos; 2) la selección de materias primas para la producción de otros instrumentos manufacturados por picado, abrasión y/o pulido y/o modificados por uso. Se trata de determinar si los criterios empleados en la selección de rocas para las bolas difirieron de aquellos buscados para la manufactura de instrumentos modificados con técnicas similares.

Para identificar las litologías utilizadas en la manufactura de este subconjunto de artefactos, se realizaron cortes delgados sobre piezas arqueológicas (n=9). La selección de muestras priorizó la elección de los ejemplares con pronunciadas diferencias litológicas macroscópicas con el objeto de ampliar el registro petrográfico de especies y sus variedades.

Para caracterizar la disponibilidad regional de rocas aptas para el trabajo por picado, abrasión y/o pulido (rocas granoideas, ígneas filónicas e intrusivas, *sensu* Torres 2009; rocas melanocráticas y leucocráticas, *sensu* Borrazzo 2010) se muestrearon (*sensu* Franco y Borrero 1999) 21 fuentes potenciales identificadas en la región de estudio. Cabe aclarar que todas las rocas plutónicas y/o filónicas fueron recuperadas en fuentes secundarias, representadas en la región por bermas (activas y/o fósiles) y depósitos de origen fluvio-glaciar (Codignotto 1990). Los nódulos registrados fueron en todos los casos rodados. Una selección de ellos, siguiendo los criterios aplicados para la elección de las muestras arqueológicas (ver *supra*), fue sometida a corte (n=11). Con una sola excepción (mena magmática, ver *infra*), todas las litologías identificadas en el registro arqueológico fueron localizadas en el paisaje.

PETROGRAFÍA

La identificación y descripción petrográfica de las muestras naturales (n=11) y artefactuales (n=9) se basó en observaciones

de las muestras de mano bajo lupa binocular (rasgos texturales, grado de alteración, marcas superficiales, etc.) y de sus respectivos cortes delgados bajo microscopio petrográfico (mineralogía, relaciones texturales, etc.), complementado con el cálculo de las frecuencias porcentuales de los componentes mediante la platina de integración. Las muestras analizadas comprenden clastos subredondeados a subangulosos de grava mediana y gruesa (*sensu* Teruggi 1982) de 32 a 192 mm de diámetro, y artefactos de dimensiones ligeramente inferiores. Las características petrográficas de las muestras corresponden a rocas ígneas plutónicas leuco y mesocráticas (del tipo de los granitos y dioritas), filónicas melanocráticas del clan de los gabros y menas o segregaciones magmáticas (Teruggi 1950).

Con excepción de la mena magmática, cuya composición difiere de las restantes rocas ígneas analizadas, se destaca la similitud mineralógica de las rocas plutónicas y filónicas cuyos componentes participan con las frecuencias y texturas propias de las rocas graníticas, dioríticas y diabásicas.

ROCAS PLUTÓNICAS

Están representadas por granitos y dioritas cuarcíferas de textura inequigranular hipidiomorfa, fina, parcialmente modificada por presiones que han producido isorientación de los cristales alargados de los mafitos.

Granitos

Macrocópicamente, los granitos analizados son rocas claras, granudas, en las que se destacan cristales blanquecinos de feldespato (potásicos y calcosódicos) y láminas agrupadas de mica castaño verdosas (FIGURA 2). La fractura es irregular. De acuerdo a los valores de la densidad dados por Cailleux (1978) para los granitos, por similitud, los de las muestras aquí estudiadas estarían comprendidos entre 2.50 y 2.80 gr/cm³.

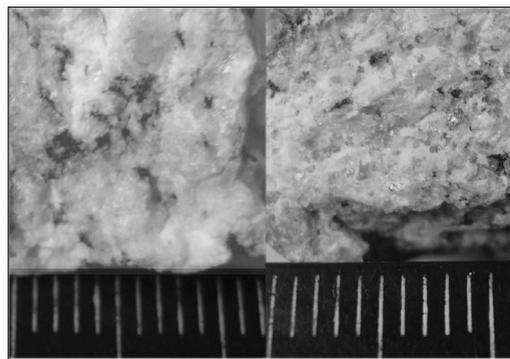


FIGURA 2 • GRANITOS.

En sección delgada, las muestras aparecen compuesta por un 40% de individuos hipidiomorfos de feldespatos alcalinos representados por ortosa, de aspecto sucio producido por alteración alofánica, y cantidades subordinadas de microclino alotriomorfo, límpido. La ortosa muestra con frecuencia intercrecimientos perthíticos. Más escasa (30-35%), la plagioclasa presenta cristales idiomorfos más chicos que los anteriores, finamente maclados, cuyos ángulos de extinción permiten identificarla como oligoclasa media. Distribuidos entre los feldespatos, se reconocen cristales alotriomorfos de cuarzo, que escasamente alcanzan el 15%. Intercaladas entre los componentes citados, se observan láminas castaño verdosas de mica (biotita), que en algunos casos forman agregados a modo de manchones. Como componentes accesorios se observan pequeños cristales de epidoto, apatita y titanita (FIGURA 3).

Dioritas cuarcíferas

De acuerdo a los datos de la densidad dados por Cailleux (1979) las dioritas poseen valores comprendidos entre 2.75 y 2.90 gr/cm³. Éstos son algo inferior a los pesos específicos informados por Holmes (1930), los que varían de 2.68 a 2.90 gr/cm³. En Tierra del Fuego, Acevedo y González Guillot (2011) refieren valores de 2.85 gr/cm³ (diorita-monzonita cerro Jeu-Jepén) y 3.07 gr/cm³ (diorita de Sierra Beauvoir)

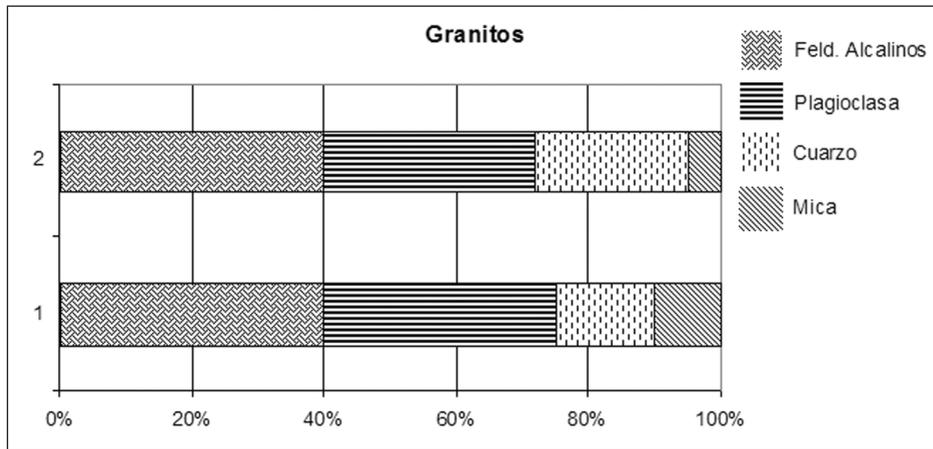


FIGURA 3 • COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LOS GRANITOS.

Todas las muestras tienen composición mineralógica similar (FIGURAS 4 y 5), con predominio de la plagioclasa, que participa aproximadamente con el 45%. Sus cristales eu a subedrales están generalmente maclados según la ley de la albita y, con menor frecuencia, según las combinaciones de ésta con Carlsbad y/o periclino; predominan las de composición oligoclasa (An28), andesina (An48) y son escasas las de la labradorita (An52), así como los individuos con crecimiento zonal. En general, su estado es fresco, y en algunos cristales enturbiados por alteración arcillosa suelen observarse también gránulos opacos y de epidoto, así como productos secundarios provenientes de la alteración de otros componentes que han penetrado a través de fisuras y clivajes (p.e. cloritas, óxidos, hidróxidos de hierro). La participación del cuarzo es escasa, ya que ocasionalmente alcanza el 10%. Sus granos anedrales,

de contornos a veces crenulados, tienen distribución irregular, en ocasiones intersticial, y con frecuencia presentan extinción ondulante y cierto grado de fragmentación atribuible a presiones que deben haber actuado sobre estas rocas. El mafito más abundante es la hornblenda (25 a 44%). Sus cristales son, en general, subedrales, de hábito prismático alargado, con terminaciones irregulares, a veces dentadas y raramente anedrales. Éstos tienden a formar agregados que corresponden a la variedad verde, con pleocroísmo verde amarillento-verde claro-verde. Aunque muchos presentan buen estado de conservación, no son raros aquellos alterados en sus bordes, con decoloración marginal, cloritización y acumulación de gránulos opacos de óxido de hierro residual y epidoto. La mica es una biotita castaño, que varía de vestigios a un 3%, y falta en algunas muestras. Generalmente presenta reemplazo clorítico

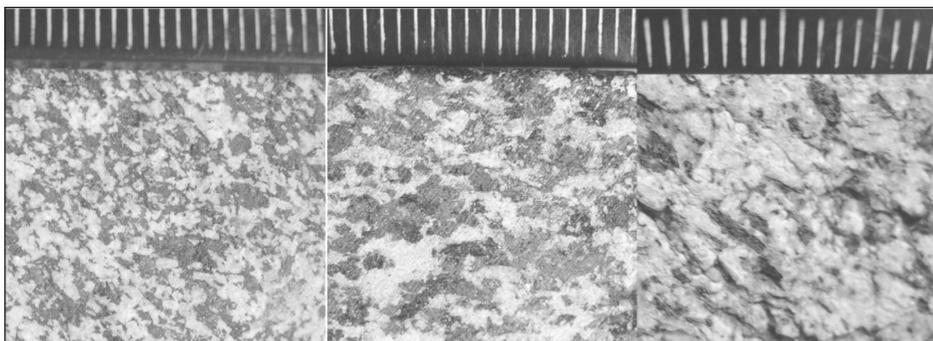


FIGURA 4 • DIORITAS CUARCÍFERAS.

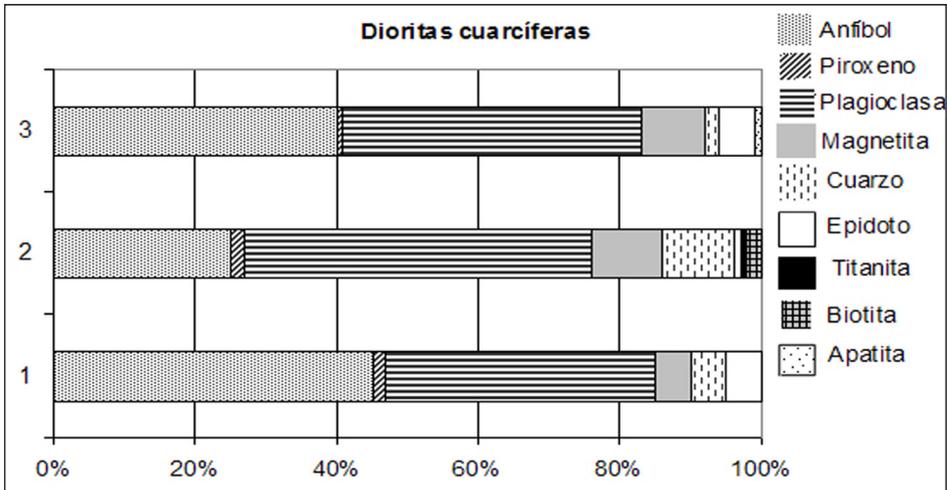


FIGURA 5 • COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LAS DIORITAS CUARCÍFERAS.

en sus bordes. El piroxeno es muy escaso (1 a 2%). Está representado por individuos anedrales, muy destruidos, incoloros, que por sus características ópticas se incluyen dentro de los clinopiroxenos de composición augítica. Los minerales opacos constituyen del 3 al 10%. Observados por reflexión, presentan el color negro y el brillo metálico propio de la magnetita. Los cristales euedrales de mayor tamaño se consideran primarios, mientras que los gránulos anedrales de pequeñas dimensiones se interpretan como productos residuales de la alteración de los mafitos. El epidoto granular, los fragmentos de cristales y pequeños prismas de apatita son componentes accesorios, escasos.

ROCAS FILÓNICAS

Se ha identificado rocas hipabisales melanocráticas en las muestras naturales y artefactos, constituidos en su mayor parte por distintos tipos de diabasas y una mena magnética.

Diabasas

Las diabasas son negro verdosas, compactas, tenaces, de grano fino a mediano, pesadas, con densidades comprendidas entre 2.85 y 2.95 gr/cm³ según los valores informados

por Cailleux (1979) para este tipo de rocas. Engelbach (1922: 12 en Kelany *et al.* 2010) informa una densidad promedio de 2.99 gr/cm³. Para Tierra del Fuego, contamos con el valor de 3.23 gr/cm³ comunicado por Acevedo y González Guillot (2011) para la hornblendita de Estancia Túnel.

Las muestras estudiadas son rocas holocristalinas de mineralogía similar, constituidas por cantidades variables de clinofibros (hornblenda, tremolita, actinolita), clinopiroxeno (augita diopsídica), plagioclasas y minerales opacos de hierro y accesorios. Los mismos se observan asociados en una textura principalmente ofítica a subofítica, que en algunos casos tiende a granular hipidiomorfa, en coincidencia con el aumento de los minerales claros, lo que les confiere cierta semejanza con las dioritas.

Cuando los mafitos alcanzan mayores dimensiones o forman agregados, adquieren apariencia "porfiroide". Las variaciones de las frecuencias de los principales componentes máficos permiten diferenciar y clasificar las muestras como *diabasas s.s.* (FIGURAS 6 y 7), *diabasas anfibólicas* o *uralitizadas* (FIGURA 8 y 9) cuando los porcentajes de los anfíboles alcanzan 50 a 60%, y como *piroxénicas* (Figuras 10 y 11) cuando el clinopiroxeno representa del 46 al 70%.

El anfíbol más difundido es la hornblenda común, verde, con pleocroísmo verde amarillento-verde oliva-verde oscuro. Sus cristales son sub a anedrales, de hábito prismático alargado, y aparecen distribuidos aisladamente, a veces con disposición subparalela o como agregados irregulares. Las variedades verde azuladas, de composición más sódica, son escasas pero constantes, y las fibrosas incoloras de tipo actinolítico son poco frecuentes. En general, no todo el anfíbol parece ser primario, ya que la estrecha relación de agregados

fibrosos de tremolita-actinolita y de láminas verde pálidas de uralita asociadas con restos muy destruidos de piroxeno, indicarían que parte de los anfíboles son resultado de procesos de alteración hidrotermal del piroxeno (Roger y Kerr 1942). El clinopiroxeno corresponde a una augita diopsídica incolora o ligeramente verdosa, casi siempre alterada, de aspecto destruido. Sus cristales sub a anedrales presentan bordes carcomidos. A lo largo de grietas y fisuras han desarrollado centros de alteración, con formación de anfíboles en forma de manchas o parches orbiculares. De los feldespatos, las mayores frecuencias corresponden a las plagioclasas, ya que los potásicos (ortosa) faltan o constituyen sólo vestigios. Algunas diabasas con elevado porcentaje de plagioclasa (42%) presentan cierta afinidad textural con las dioritas. La composición media corresponde a labradorita con 58% de la molécula anortítica, aunque también se han reconocido algunas andesinas con An 48%-50%. Son cristales eu a subedrales de hábito tabular ancho, maclados según la ley de albita o sus combinaciones con Carlsbad y/o periclino, que presentan distintos grados de alteración arcillosa junto con gránulos opacos y productos secundarios de los mafitos (clorita, epidoto) que han penetrado a partir de fisu-

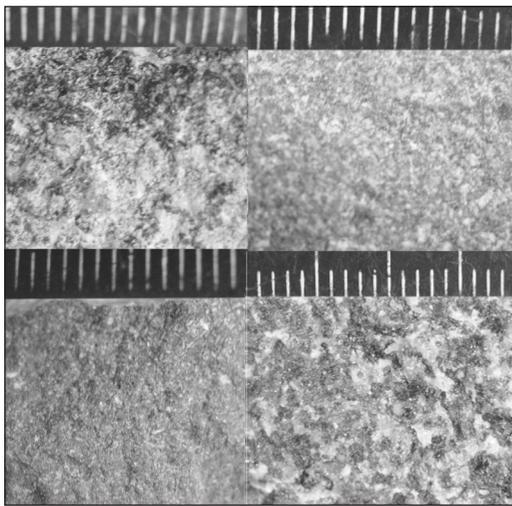


FIGURA 6 • DIABASAS s.s.

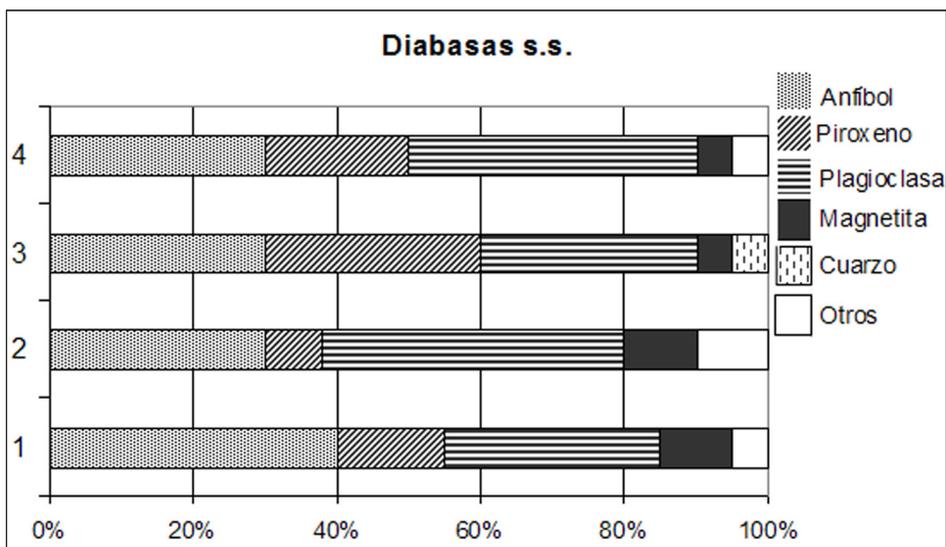


FIGURA 7 • COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LAS DIABASAS s.s.

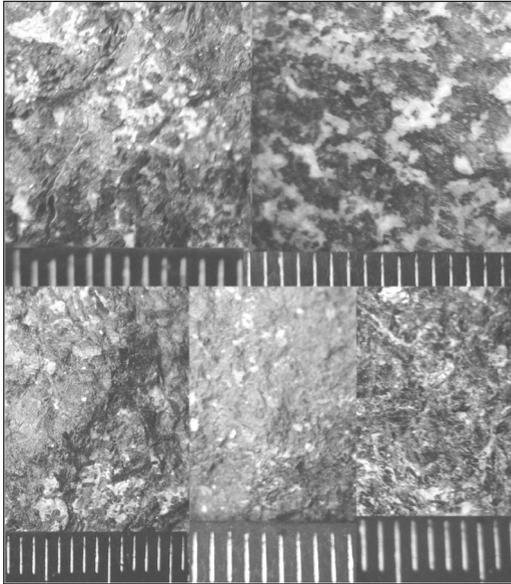


FIGURA 8 • DIABASAS ANFIBÓLICAS.

ras y clivajes. Los minerales opacos observados por reflexión, tienen los caracteres de la magnetita. Son cristales eudrales o fragmentos bien desarrollados primarios, y pequeños gránulos anedrales que ocupan intersticios o se distribuyen irregularmente sobre o alrededor de los mafitos de los que derivan como productos residuales. Los componentes accesorios como cuarzo, titanita, apatita y olivina son muy escasos.

Mena magmática

Como fuera mencionado, entre las rocas filónicas melanocráticas analizadas se identificó una mena magmática, que corresponde a un fragmento de bola con surco recuperado en superficie en la localidad arqueológica

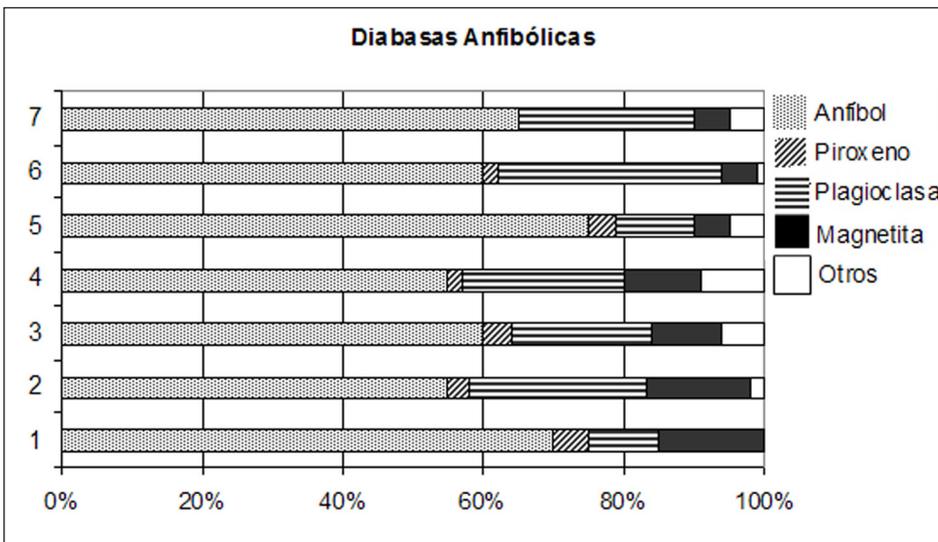


FIGURA 9 • COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LAS DIABASAS ANFIBÓLICAS.

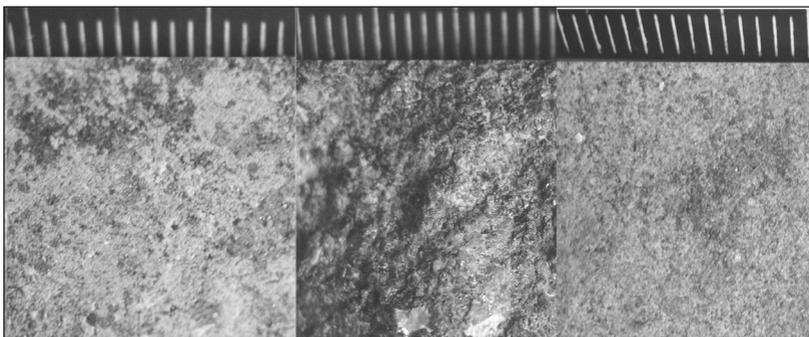


FIGURA 10 • DIABASAS PIROXÉNICAS.

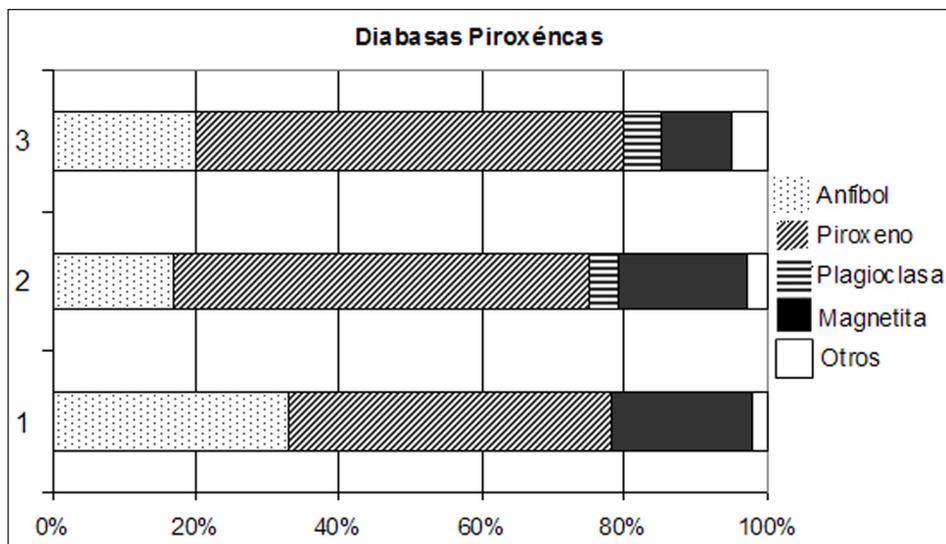


FIGURA 11 • COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LAS DIABASAS PIROXÉNICAS.

Cerro Bandurrias, en el centro de la bahía San Sebastián (Borrazzo 2009). La muestra es castaño negruzca a negra, muy compacta y tenaz, con brillo submetálico, moderado magnetismo y peso elevado, propiedades que en parte le confiere la cromita, que constituye más del 50% de la composición y cuyo peso específico oscilaría entre 4.1 y 4.9 gr/cm³ (Klein *et al.* 1993) (FIGURA 12). Los restantes componentes son: augita (20%), olivina (20%) y un espinérido verde identificado como pleonasto (5%), junto a vestigios de apatita y zircón (FIGURA 13). La textura predominante es la granular fina, pero en algunos sectores donde el piroxeno alcanza mayor tamaño, tiende a porfírica.

La composición de esta roca, rica en cromita y carente de otros componentes como feldespatos, cuarzo, anfíboles o micas, inclina a considerarla una segregación dentro de rocas básicas del tipo de los gabros y/o dunitas. Siguiendo el criterio de Teruggi (1950) se la denomina mena magmática.

CONCLUSIONES PETROGRÁFICAS

Las rocas analizadas integran un conjunto de variedades ígneas que incluyen plutónicas ácidas leucocráticas (granitos) e intermedias

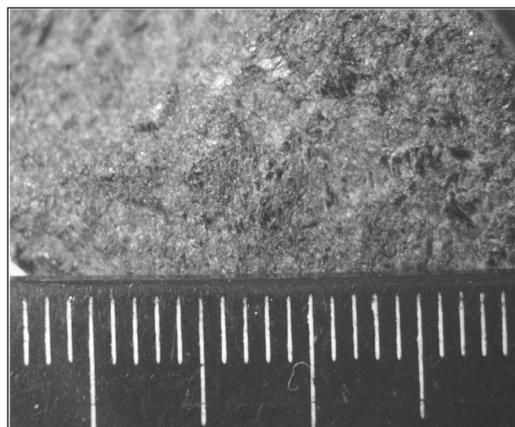


FIGURA 12 • MENA MAGMÁTICA.

mesocráticas (dioritas cuarcíferas) y filónicas básicas melanocráticas (diabasas).

En general, las rocas plutónicas están escasamente representadas, no así las filónicas básicas cuyas características texturales y composicionales presentan semejanzas que sugieren cierto grado de emparentamiento. Las diabasas generadas a partir de un magma básico se habrían consolidado bajo condiciones similares como lo indican sus características texturales, y las diferencias mineralógicas podrían atribuirse a cambios producidos por procesos de alteración.

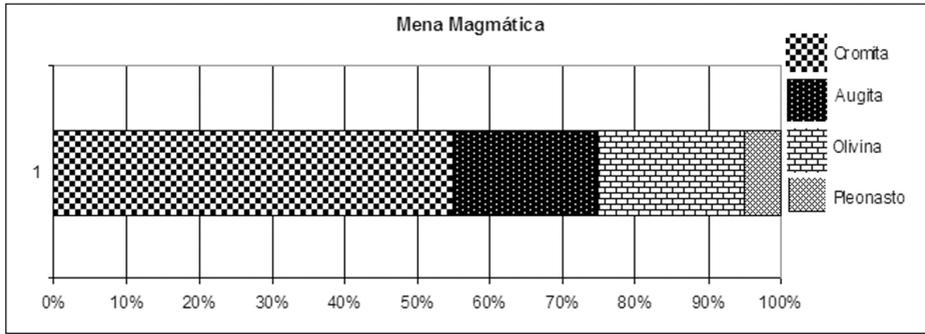


FIGURA 13 • COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LA MENA MAGMÁTICA.

No se han hallado los afloramientos de estas rocas en la región de estudio, pero cabe destacar que las muestras analizadas guardan gran similitud con los descriptos para el sector meridional de la isla Grande de Tierra del Fuego (Acevedo *et al.* 2002; Acevedo y González Guillot 2011; González Guillot y Schalamuk 2009; González Guillot *et al.* 2009).

DISPONIBILIDAD REGIONAL

Como fuera señalado en trabajos arqueológicos previos, la disponibilidad natural de rocas aptas para la talla y/o picado, abrasión y pulido no es homogénea en la región (Franco 1998; Franco y Borrero 1999; Borrazzo 2010). Esta característica es resultado de la historia geológica y geomorfológica de los diferentes sectores del paisaje regional (ver *supra*). El muestreo sistemático de las fuentes exploradas permitió segmentar el área de estudio en espacios con abundante, escasa o nula disponibilidad de materias primas líticas (FIGURA 14). Las implicaciones tecnológicas de estas variaciones en el paisaje han sido presentadas y discutidas en otro lugar (Borrazzo 2013).

Las rocas plutónicas y filónicas representan el 16% de las materias primas obtenidas en el muestreo regional. El mayor aporte relativo de las mismas se registró en las fuentes localizadas en las serranías San Sebastián (38%) y espacios al norte de éstas últimas (bermas de Espíritu Santo, 28%; desembocadura del río Cullen, 33%). La FIGURA 15 presenta la fre-

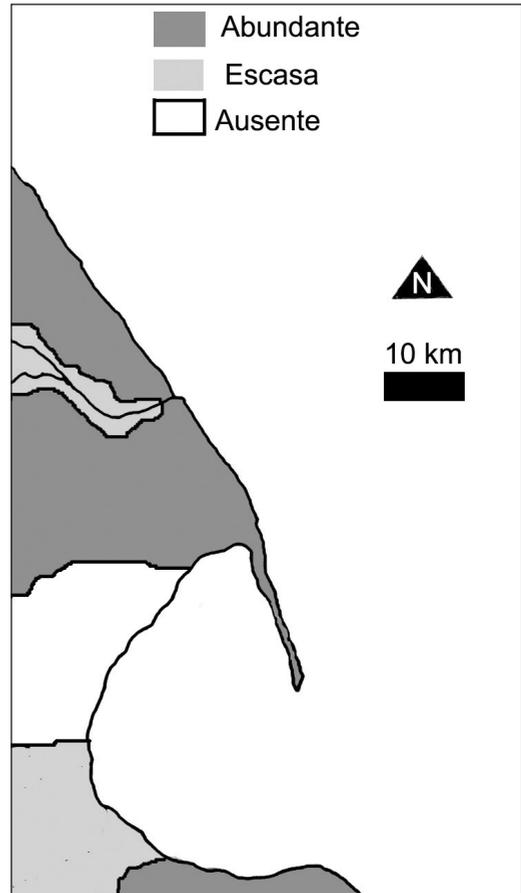


FIGURA 14 • DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS EN LA REGIÓN DE ESTUDIO.

cuencia relativa de los distintos tipos de roca en el muestreo regional y la FIGURA 16 informa la distribución espacial de los distintos tipos petrográficos en el área de estudio.

La diabasa *s.s.* y el granito son los tipos petrográficos que exhiben la distribución

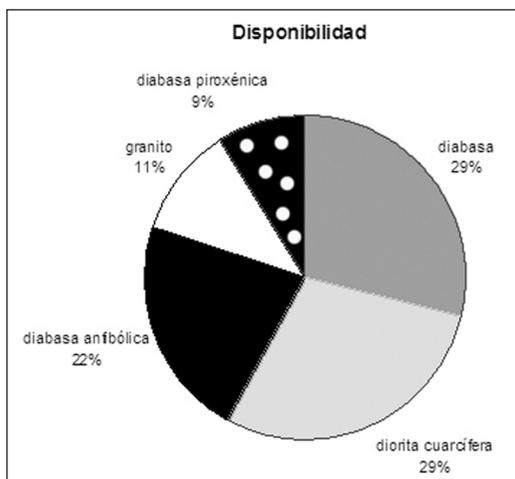


FIGURA 15 • FRECUENCIA RELATIVA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ROCAS EN LA REGIÓN.

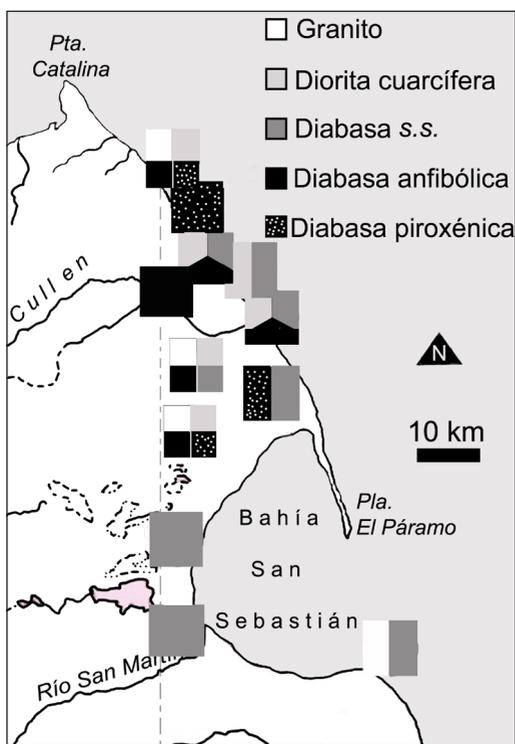


FIGURA 16 • DISTRIBUCIÓN DE LAS ROCAS PLUTÓNICAS Y FILÓNICAS EN LA REGIÓN DE ESTUDIO.

espacial más extensa en la región, registrándose su presencia desde cabo Espíritu Santo hasta cabo San Sebastián. Las rocas restantes sólo han sido identificadas hasta el momento en las serranías San Sebastián y el

área localizada al norte de ésta (FIGURA 16). Por otra parte, la riqueza de tipos petrográficos disminuye hacia el sur de las serranías, lo que sería resultado de la menor disponibilidad de materias primas líticas en ese sector (FIGURA 14) y de la escasez de muestreos de fuentes realizados en la sierra Carmen Sylva (FIGURA 1), extremo meridional de nuestra región que cuenta con importantes depósitos glaciarios con rodados (Borrero 1985; Codignotto 1990).

EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO REGIONAL

Los artefactos manufacturados sobre rocas filónicas y/o plutónicas recuperados representan menos del 4% de la muestra de artefactos líticos recuperada en la región (n=154). La muestra de piezas considerada para este trabajo está compuesta por bolas, preformas, desechos, percutores, yunques, implementos de molienda e instrumentos con rastros macroscópicos de abrasión. Las bolas y preformas (enteras y fragmentadas) representan el 35% de la muestra (n=54).

La comparación de la frecuencia de las diabasas (considerando de modo conjunto todos sus tipos) en las fuentes potenciales y en el conjunto artefactual indica que su aporte es mayor en el segundo (60 vs. 77%) (FIGURAS 16 y 17). En particular, la diabasa piroxénica (con una frecuencia menor al 10% en los depósitos naturales muestreados) alcanza el 27% en la muestra arqueológica. Más aún, su participación aumenta entre las bolas y preformas (39%, FIGURA 18). La diabasa anfibólica y la mena magmática también incrementan su frecuencia entre esos artefactos. Para esta última aún no se ha identificado una fuente de aprovisionamiento en la región. Por el contrario, y a pesar de la amplia distribución (FIGURA 16) y elevada frecuencia (FIGURA 15) de los granitos y las dioritas cuarcíferas, éstos se encuentran relativamente poco representados entre los artefactos en general (3 y 15%,

respectivamente), y mucho menos aún entre las bolas y sus preformas (0 y 7%, respectivamente; FIGURAS 17 y 18).

La FIGURA 19 presenta la procedencia espacial de los artefactos considerados para este estudio. Como puede observarse, de los sectores localizados al norte de las serranías San Sebastián (ver FIGURA 1) provie-

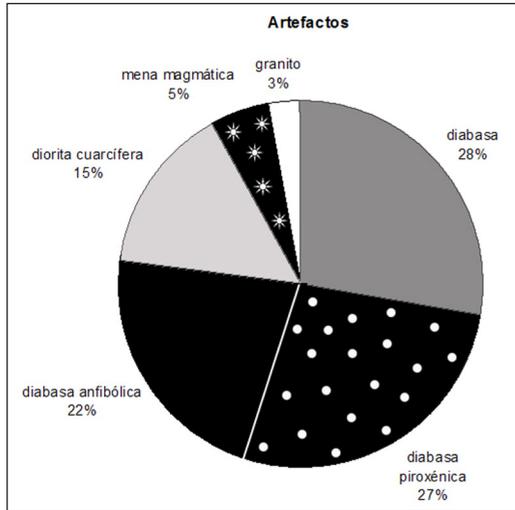


FIGURA 17 • FRECUENCIA RELATIVA DE LAS ROCAS PLUTÓNICAS Y FILÓNICAS EN LAS MUESTRAS ARTEFACTUALES RECUPERADAS EN LA REGIÓN.

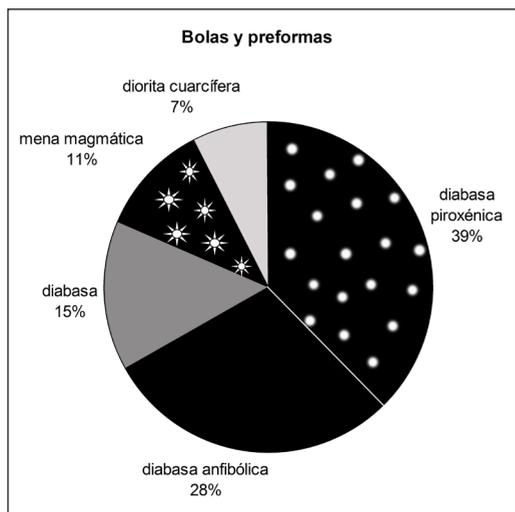


FIGURA 18 • FRECUENCIA RELATIVA DE LAS ROCAS PLUTÓNICAS Y FILÓNICAS EN LAS BOLAS Y PREFORMAS RECUPERADAS EN LA REGIÓN.

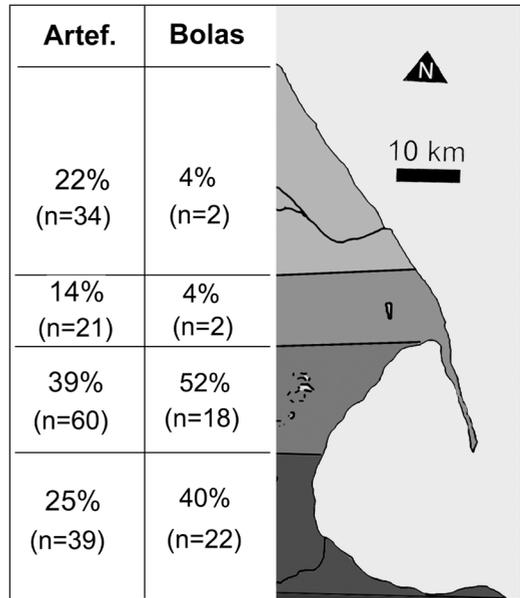


FIGURA 19 • APOORTE RELATIVO DE CADA SECTOR A LA MUESTRA DE ARTEFACTOS MANUFACTURADOS EN ROCAS FILÓNICAS Y/O PLUTÓNICAS. ENTRE PARÉNTESIS SE INDICA EL APOORTE DE CADA SECTOR AL SUBCONJUNTO DE BOLAS Y PREFORMAS.

ne el 36% de los artefactos estudiados, pero sólo el 8% de las bolas o preformas. El 64% de la muestra arqueológica fue recuperada al sur de las serranías y más del 90% de las bolas y preformas proceden de allí. Si bien el aporte dispar de artefactos recuperados en uno y otro sector (36 vs. 64%) debe estar directamente afectado por la mayor intensidad de trabajo arqueológico en la porción meridional (derivada de las mayores dificultades de acceso al espacio ubicado al norte de la bahía San Sebastián), la frecuencia de bolas y preformas registrada al norte y sur de las serranías San Sebastián parece no responder al tamaño de las muestras. La comparación de las frecuencias de artefactos recuperados en los extremos septentrional y meridional señalados en la FIGURA 19 muestra que ambos espacios aportaron un porcentaje similar de artefactos a la muestra (22 vs. 25%). Sin embargo, cuando evaluamos el subconjunto de las bolas y preformas, encontramos que el 40% del mismo procede del sector meridional, mientras que el septentrional sólo contribuyó con el 4% a esa muestra.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

SELECCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Las diabasas piroxénicas y anfibólicas son las materias primas más representadas entre las bolas y preformas (FIGURA 18). Sin embargo, de acuerdo a la información producida por los muestreos de fuentes potenciales, estas rocas no son las más frecuentes en la región (FIGURA 15). Adicionalmente, cabe destacar que los estadios iniciales de la producción de bolas (lascas, desechos indiferenciados, núcleos poliédricos) e instrumentos posiblemente relacionados con ella (rodados con abrasión y/o piqueteo intenso) están bien representados en los espacios cuyas fuentes potenciales presentan estas variedades de diabasa (p.e. localidades arqueológicas Laguna Patria, en cabo Espíritu Santo y Laguna Salada en el extremo oriental de las serranías San Sebastián) (Borrazzo 2010). Hacia el sur, se registra la presencia de esos artefactos en el sitio Cabeza de León 1 (Borrero 1979) y la localidad Cerro Sin Nombre (Borrazzo 2009). La cercanía de estos *loci* a la sierra Carmen Sylva podría sugerir la presencia en esa fuente potencial de litologías adecuadas para la manufactura de bolas. Esta hipótesis deberá ser evaluada a la luz de nuevos muestreos en el área.

El uso de la diorita cuarcífera registra una tendencia diferente; posee una buena distribución espacial y representa el 29% de las

materias primas identificadas en las fuentes potenciales. Sin embargo, sólo el 15% de los artefactos corresponden a esta litología, y el 7% de las bolas y preformas estudiadas fueron confeccionadas en ella. El granito, por su parte, no ha sido identificado entre las bolas y preformas. En síntesis, el 93% de las bolas y preformas fueron confeccionadas sobre variedades de diabasas y mena magmática, tipos petrográficos que sólo alcanzan el 60% en los muestreos realizados en las fuentes potenciales de la región. Esto sugiere que la selección de las materias primas utilizadas por los cazadores-recolectores fueguinos resultó de un criterio que se aparta de la disponibilidad ambiental.

¿Cuáles pueden haber sido los factores que guiaron esta selección? Una primera exigencia a considerar son los tamaños de los clastos de las distintas materias primas, que en algunos casos podrían resultar inadecuados para la manufactura de bolas por su pequeñez. Este hecho ha sido enfatizado por Vecchi (2010a) quien, a partir de la realización de una serie experimental de bolas, concluye que entre un 30 y 70% del peso del nódulo trabajado se transforma en desechos durante la manufactura.

Para evaluar esta hipótesis, en la TABLA 1 se presentan la longitud del eje mayor de las bolas enteras recuperadas en la región de estudio (en intervalos de 5 mm). A los fines

Eje mayor	Diabasa s.s.	Diabasa piroxénica	Diorita cuarcífera	Diabasa anfibólica	Mena magm.	Total
35 mm	-	-	-	-	1	1
40 mm	-	-	1	-	3	4
45 mm	-	4	-	2	-	6
50 mm	1	-	1	1	-	3
55 mm	1	2	1	-	-	4
65 mm	-	2	-	-	-	2
Total	2	8	3	3	4	20

TABLA 1 • LONGITUD DEL EJE MAYOR MEDIDO EN BOLAS ENTERAS.

de esta presentación, y dada la reducida variación registrada en las dimensiones de los dos ejes restantes en los ejemplares analizados, estos intervalos son asumidos como los valores de los tres ejes de cada pieza. Los datos presentados en la Tabla 1 indican que a) la mayoría (85%) de los ejemplares enteros exhiben valores comprendidos entre 40 y 55 mm; b) las bolas confeccionadas sobre diabasa s.s., diabasa piroxénica, diorita cuarcífera y diabasa anfibólica son las que exhiben ejes mayores o iguales a 50 mm. Por otra parte, la TABLA 2 presenta los valores correspondientes a la longitud, ancho y espesor de los nódulos recuperados en las fuentes potenciales de materias primas líticas. La comparación de ambas tablas sugiere que la diabasa, una de las dos rocas más frecuentes en los depósitos muestreados de la región, ofrece los nódulos de mayor tamaño. Le siguen las diabasas anfibólicas y piroxénicas, que son las materias primas más frecuentes entre las bolas y preformas en la región (FIGURA 18). Por lo tanto, la información disponible señala que la selección de diabasas anfibólicas y piroxénicas estaría favorecida por la disponibilidad de clastos más grandes en esas litologías. Además, los datos disponibles indican que los nódulos de diabasa piroxénica y diorita cuarcífera poseen espesores inferiores

(TABLA 2) al registrado en las bolas enteras de esas materias primas. Esto podría estar sugiriendo el uso de fuentes alternativas aún no exploradas arqueológicamente. En cuanto al granito, éste ofrece en promedio los nódulos más pequeños. Además, es importante destacar la observación de Vecchi (2010a), quien menciona que la dureza de esta roca la haría menos apta para la manufactura de bolas. La mayor dificultad ofrecida por el granito para la formatización de esferas líticas ha sido también señalada por otros autores (Aimers *et al.* 2011).

Todo parece indicar que la selección de las diabasas piroxénicas y anfibólicas responde al tamaño adecuado de sus nódulos para la manufactura de bolas. Sin embargo, cabe destacar que la diabasa s.s. aún siendo la roca más representada en los muestreos y que exhibe los nódulos de mayor tamaño, posee un aporte cuantitativamente inferior en el conjunto de artefactos con respecto a las anteriores.

Una hipótesis alternativa para explicar la selección de rocas en la manufactura de bolas es considerar las propiedades físico-mecánicas de los diferentes tipos petrográficos estudiados. Un primer elemento a considerar es el peso específico de las rocas. Como fuera

		Diabasa s.s.	Diabasa piroxénica	Diorita cuarcífera	Granito	Diabasa anfibólica
Largo (mm)	Máxima	140	130	160	110	190
	Media	97,8	85,8	67,1	65	89,9
	Mediana	109	74,5	50,5	55,5	67
Ancho (mm)	Máxima	90	76	93	97	109
	Media	71,4	64,8	46,9	54	67,2
	Mediana	79	66,5	39	42,5	65
Espesor (mm)	Máxima	113	37	39	55	51
	Media	53,4	32,5	26,2	39,5	36,4
	Mediana	40	32,5	23	38,5	36

TABLA 2 • VALORES MÁXIMOS, MEDIA Y MEDIANA PARA LARGO, ANCHO Y ESPESOR DE LOS NÓDULOS RECUPERADOS EN LOS MUESTREOS DE FUENTES POTENCIALES.

desarrollado en acápites anteriores, las diferentes variedades de diabasa poseen pesos específicos levemente superiores a aquéllos registrados para la diorita y granito. La mena magmática, cuyo mayor aporte se registra entre bolas y preformas, posee un peso específico aún más elevado.

Por otra parte, las diabasas son rocas que carecen de poros, cavidades y/o espacios intergranulares, no presentan exfoliación, y tienen una trama compacta debido a su carácter holocristalino y al tramado de sus componentes que son las características que aumentan su resistencia a la fractura por impacto (Kelany *et al.* 2010; Petersen y Leanza 1961). Este último atributo resulta particularmente apropiado cuando la formatización de la roca se realiza por picado. Otro rasgo destacado de estas rocas es su dureza que, aunque difícil de medir por ser poliminerales, depende en buena medida de las respectivas durezas de los minerales que las componen, de su estado de conservación, de la textura, etc. En promedio, la dureza de sus componentes varía de 5 a 6.5 (Klein *et al.* 1993). Por otra parte, la escasez o ausencia de cuarzo granular que, teniendo una dureza 7 presenta menos resistencia al impacto que la hornblenda (George 1943), contribuye a facilitar el tallado y el pulido.

Kelany y colaboradores (2010) refieren la preferencia por las doleritas (diabasas) para la manufactura de percutores utilizados en el canteo de rocas en el Antiguo Egipto. Estos autores sostienen que son sus atributos físicos (dureza, resistencia a los impactos) los que las posicionan como las rocas más eficientes para el trabajo extractivo en canteras. En nuestro país, Vecchi (2010a, 2010b) desarrolló una serie experimental de producción de bolas utilizando diferentes litologías disponibles en la región pampeana (diabasa, ortocuarcita de la formación Balcarce y tosca). Este autor menciona: “*La diabasa, roca mayoritaria en las colecciones de bolas de boleadora de diferentes áreas de la región, es sumamente apta para la formatización de estos artefactos. Si bien se trata de una roca*

tenaz, es tallable y permite las formatizaciones poliédrica y esferoidal. Las rocas sedimentarias, como la ortocuarcita de la formación Balcarce y tosca, poseen una dureza menor, por lo que son más fáciles para el picado. No obstante, la posibilidad de fractura de las piezas durante su formatización es mayor que en la diabasa” (Vecchi 2010: 105). Por lo tanto, ambos estudios arqueológicos señalan a la diabasa como una roca particularmente apta para la manufactura por picado y para resistir los impactos en su uso para la percusión de otras rocas. Su mayor frecuencia en los conjuntos arqueológicos estudiados por estos autores en diferentes contextos geográficos y sociales apoya estos argumentos.

En síntesis, la selección de las materias primas empleadas para la manufactura de bolas en el norte de Tierra del Fuego ha sido en ciertos aspectos independiente de la disponibilidad de las rocas en el paisaje. Entre los factores que pueden haber influido la selección hemos señalado 1) el tamaño de los nódulos disponibles y 2) las propiedades físico-mecánicas (peso específico, resistencia a la fractura por impacto, dureza) de las diferentes litologías. Estos dos elementos resultan explicativos del patrón general observado; sin embargo, la subrepresentación de la diabasa *s.s.* en el subconjunto de bolas y preformas no estaría respondiendo a ninguno de ellos.

LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TECNOLOGÍA DE BOLAS

Cuando evaluamos el aporte de los diferentes sectores de la región a la muestra analizada (FIGURA 19), se registró una notable diferencia en la composición de las muestras artefactuales recuperadas al norte y sur de las serranías San Sebastián. Aún cuando la primera entregó más del 55% de los desechos estudiados, la frecuencia de bolas y preformas es muy baja en esos conjuntos (8%). Por otra parte, las litologías representadas en los desechos de ambos espacios difieren. Mientras en el sector septentrional la diabasa *s.s.* es la más frecuente (53%), en el meridional las más representadas entre los desechos son la dia-

basa s.s. (22%), la diabasa piroxénica (22%) y la diorita cuarcífera (22%). Esta elevada frecuencia de la diabasa piroxénica en espacios donde no se registraron fuentes potenciales para esta roca contrasta con su bajo aporte entre los desechos del sector septentrional (13%), donde varias fuentes exploradas ofrecen esta litología (FIGURA 16).

A partir de este estudio pueden plantearse las siguientes conclusiones:

- *La frecuencia de hallazgo de bolas y preformas no se correlaciona con la oferta ambiental de rocas.* Han sido los sectores con menor disponibilidad de materias primas líticas (escasa o nula en FIGURA 14) aquellos que han entregado más del 90% de las bolas y preformas estudiadas.
- *La frecuencia de desechos aumenta en espacios con abundantes materias primas.* Cabe plantear, a modo de hipótesis, que los estadios iniciales de manufactura (formatización poliédrica y esférica, *sensu* Vecchi 2010a) se desarrollaron en los sectores con mayor disponibilidad de rocas (entre cabo Espíritu Santo y las serranías San Sebastián). La mayor frecuencia de desechos con corteza registrada en la muestra recuperada en esos espacios (40 vs. 26%) es coherente con ello.
- *La composición litológica de los desechos varía en el espacio.* Los espacios meridionales -con una menor frecuencia y variedad de tipos disponibles- exhiben una distribución más homogénea entre los tipos litológicos. En el norte, por el contrario, a pesar de la mayor diversidad litológica de la oferta ambiental, los desechos exhiben un claro predominio de la diabasa s.s.

Estas primeras conclusiones, de carácter preliminar, podrán ser evaluadas a la luz de futuros trabajos. La información y discusión presentadas enfatizan la utilidad de conocer la base regional de recursos líticos. Es por ello que continuar con los muestreos de fuentes

es una actividad central para expandir la información sobre la disponibilidad de materias primas en la región. Esta última constituye una herramienta indispensable para identificar los criterios involucrados en las elecciones tecnológicas de las poblaciones cazadoras-recolectoras fueguinas.

AGRADECIMIENTOS

A Luis Alberto Borrero por su constante apoyo a nuestra investigación. A R. D. Acevedo y R. Vecchi por facilitarnos el acceso a materiales bibliográficos citados. Este trabajo contó con el apoyo económico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT-2317).

REFERENCIAS CITADAS

- ACEVEDO, R. D., E. LINARES, H. OSTERA y M. VALIN ALBERDI
2002 La Hornblendita Ushuaia (Tierra del Fuego). Petrografía, geoquímica y geocronología. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 57 (2): 133-142.
- ACEVEDO, R. D. y M. GONZÁLEZ GUILLOT
2011 Primeros ensayos petrofísicos sobre la roca dimensional de Tierra del Fuego. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68 (2): 233-245.
- AIMERS, J., W. STEMP y J. AWE
2011 Possible functions of grooved ground stones from Baking Pot, Belize. *Lithic Technology* 36 (1): 5-26.
- BEAUVOIR, J.M.
1998 *Diccionario Shelknam. Indígenas de Tierra [1915] del Fuego: sus tradiciones, costumbres y lengua.* Zagier & Urruty, Ushuaia.
- BIRD, J.
1993 *Viajes y Arqueología en Chile Austral.* Ediciones de la Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.

- BORRAZZO, K.
 2004 Tecnología lítica y uso del espacio en la costa norte fueguina. En *Arqueología del Norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego*, compilado por L. A. Borrero y R. Barberena, pp. 55-86. Editorial Dunken, Buenos Aires.
- 2009 El uso prehistórico de los afloramientos terciarios en la bahía San Sebastián (Tierra del Fuego, Argentina). En *Arqueología de Patagonia: Una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. Mansur, pp. 291-305. Editorial Utopías, Ushuaia.
- 2010 *Arqueología de los esteparios fueguinos*. Tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Ms.
- 2012 Raw material availability, flaking quality and hunter-gatherer decision making in Northern Tierra del Fuego Island (Argentina). *Journal of Archaeological Science*, en prensa.
- 2013 Tecnología lítica y disponibilidad de materias primas en el norte de Tierra del Fuego (Argentina). En *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de Patagonia*, editado por A. F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tívoli. Museo de Historia Natural de San Rafael y Sociedad Argentina de Antropología, en prensa.
- BORRAZZO, K., F. MARTIN, R. BARBERENA y L. A. BORRERO.
 2007 Prospección arqueológica del norte de la isla Grande de Tierra del Fuego. *Actas del XVI Congreso de Arqueología Argentina*, tomo III, pp. 315-321, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.
- 2008 Geografía cultural y circulación humana en el norte de Tierra del Fuego. En *Arqueología del extremo sur del continente americano*, compilado por L. A. Borrero y N. V. Franco, pp. 227-249. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.
- BORRERO, L. A.
 1985 *La economía prehistórica de los habitantes del norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego*. Tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Ms.
- BORRERO, L. A., F. M. MARTIN, V. D. HORWITZ, N. V. FRANCO, C. FAVIER DUBOIS, F. BORELLA, F. CARBALLO MARINA, P. CAMPAN, R. GUICHÓN, A. S. MUÑOZ, R. BARBERENA, F. SAVANTI y K. BORRAZZO
 2008a Arqueología de la costa norte de Tierra del Fuego. En *Arqueología de la costa patagónica*, editado por I. Cruz, S. Caracotche, X. Senatore y B. Ladrón de Guevara, pp. 250-264. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- CAILLEUX, A.
 1978 Las rocas. *Cuadernos de la Editorial Universitaria de Buenos Aires* 87: 43-48.
- CARDICH, A., L. CARDICH y A. HAJDUK
 1973 Secuencia arqueológica y cronología radiocarbónica de la cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 7: 85-123.
- CHRISTENSEN, M.
 2003 Analyse fonctionnelle de l'outillage en pierre taillé. En *Cazadores-recolectores de Ponsonby (Patagonia austral) y su paleoambiente desde VI al III milenio A.C.*, editado por D. Legoupil, pp. 117-164. Instituto de la Patagonia, Punta Arenas.
- CLÉMENT, G.
 1980 Typologie d'une collection de bolas provenant de Ponsonby (Chili austral). *Journal de la Société des Américanistes* 67: 49-68.
- CODIGNOTTO, J. O.
 1990 Evolución del Cuaternario Alto del sector de la costa y plataforma submarina entre río Coig, Santa Cruz y Punta María, Tierra del Fuego. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* XLV: 9-16.
- ETCHICHURY, M. C. y R. M. TÓFALO.
 1982 Sedimentología de muestras litorales de Tierra del Fuego entre Cabo Espíritu Santo y Mina María. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* XXXVI (4): 333-357.
- FITZ ROY, R.
 2009 *Viajes del Adventure y el Beagle*. Zagier & [1839] Urruty, Buenos Aires.

- FLEGENHEIMER, N.
1991 Bifacialidad y piedra pulida en sitios pampeanos tempranos. *Shincal* 3(2): 64-78.
- FLEGENHEIMER, N. y N. MAZZIA
2005 El pulido y la decoración en el comienzo de las ocupaciones pampeanas. En *Libro de Resúmenes del 4to Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, pp. 196-197. Bahía Blanca.
- FRANCO N. V. 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*, editado por C. Aschero, M. Korstanje y P. Vuoto, pp. 27-37. Instituto de Arqueología y Museo (FCN e IML – UNT). Ediciones Magna Publicaciones, San Miguel de Tucumán.
- GONZÁLEZ, A. R.
1953 La Boleadora: sus areas de dispersion y tipos. *Revista del Museo de la Universidad Eva Perón* (Nueva Serie) IV: 133-292.
- GONZÁLEZ GUILLOT, M., M. ESCAYOLA, R. ACEVEDO, M. PIMENTEL y G. SERAPHIM
2009 The Plutón Diorítico Moat: Mildly alkaline monzonitic magmatism in the Fuegian Andes of Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 28: 345-359.
- GONZÁLEZ GUILLOT, M. y SCHALAMUK
2009 Mineralizaciones metalíferas en rocas ultramáficas de Tierra del Fuego, Argentina. En *Actas del 9º Congreso de Geología Económica*, pp 19-24. Asociación Argentina de Geólogos Economistas.
- HARRISON, H. S.
1947 A Bolas-and-Hoop Game in East Africa. *Man* 47: 153-155.
- HOLMES, A.
1930 *The nomenclature of Petrology*. Murby, Londres.
- HORWITZ, V.
1995 Ocupaciones prehistóricas en el sur de Bahía San Sebastián (Tierra del Fuego, Argentina). *Arqueología* 5: 105-136.
- KELANY, A., J. HARRELL y V. M. BROWN
2010 Dolerite pounders: petrology, sources and use. *Lithic Technology* 35 (2): 127-148.
- KLEIN, C., C. HEIRLBUD y J. F. DANA
1993 *Manual of Mineralogy*, after J.F. Dana. Wiley & Sons, Nueva York.
- MANSUR-FRANCHOMME, M., L. A. ORQUERA y E. L. PIANA
1987 - El alisamiento de la piedra entre los cazadores-recolectores: El caso de Tierra del Fuego. *Runa* XVIII: 111-205.
- MORELLO, F.
2000 30 años después, una primera aproximación a la colección Marazzi (Museo Regional, Punta Arenas). En *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, tomo II, pp. 481-497. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- MORENO, F. P.
1969 *Viaje a la Patagonia austral*. Buenos Aires, [1879] Solar/Hachette.
- MUSTERS, C.
1997 *Vida entre los Patagones*. El Elefante [1871] Blanco, Buenos Aires.
- PETERSEN, C. S. y A. F. LEANZA
1961 *Elementos de geología aplicada*. Librería y Editorial Nigar, Buenos Aires.
- ROGER, A. F. y P. F. KERR
1942 *Optical Mineralogy*. McGraw-Hill Book Company Inc., Londres.
- SCHINDLER, H.
1995 Un informe etnográfico sobre los onas del año 1765. *Runa* XXII: 177-185.
- SPEARS, J.
1895 *The Gold Diggings of Cape Horn. A study of life in Tierra del Fuego and Patagonia*. G. P. Putnam's son, Londres.
- TERUGGI, M. E.
1950 Las rocas eruptivas al microscopio. Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales. *Publicaciones de Extensión Cultural y Didáctica* 5: 138-187.

TERUGGI, M. E.

1982 *Diccionario Sedimentológico. Volumen I: Rocas clásticas y piroclásticas*. Ediciones Científicas Argentinas, Buenos Aires.

TORRES, J.

2009 Resultados preliminares del análisis de bolas líticas y los procesos de manufactura en contextos de cazadores-recolectores terrestres del norte de Tierra del Fuego. En *Arqueología de Patagonia: Una mirada desde el último confin*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. Mansur, pp. 393-411. Editorial Utopías, Ushuaia.

TORRES, J. y F. MORELLO

2011 Bolas, manijas y guijarros piqueteados de la laguna Thomas Gould Patagonia meridional, XII región de Magallanes. En *Bosques, montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional*, editado por L.A. Borrero y K. Borrazzo, pp. 211-239. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.

VECCHI, R.

2005 - El uso de las boleadoras en fuentes documentales de Pampa y Patagonia (S. XVI-XIX). *Arqueología* 13:213-240.

2007 Cazando en la frontera: El uso de la boleadora en la región pampeana bonaerense durante el siglo XIX. En *Undécimo Congreso de Historia de Los Pueblos de la provincia de Buenos Aires* (formato CD), Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires Dr. Ricardo Levene, La Plata.

2009 Bolas de boleadora del curso inferior del río Salado: materias primas y redes de intercambio. En *Armas Prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*, editado por J. Martínez y D. Bozzuto, en prensa.

2010a *Bolas de boleadora en los grupos de cazadores-recolectores de la Pampa bonaerense*. Tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Ms.

2010b Materias primas de boleadoras en el área interserrana costera: el sitio El Guanaco. En *Mamiil Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, pp. 215-226. Editorial Libros del Espinillo, Buenos Aires.

VILAS, F. E., A. ARCHE, M. FERRERO, G. BUJALESKY, F. ISLA y G. GONZÁLEZ BONORINO

1986 - Sedimentación intermareal en Bahía San Sebastián, Tierra del Fuego, Argentina. *Acta Geológica Hispánica* 21-22:253-260.

VILAS, F. E., A. ARCHE, M. FERRERO, G. BUJALESKY, F. ISLA y G. GONZÁLEZ

1987 Esquema evolutivo de la sedimentación reciente en la Bahía de San Sebastián, Tierra del Fuego, Argentina. *Thalassas* 5 (1): 33-36

VILAS, F. E., A. ARCHE, M. FERRERO y F. ISLA

1999 Subantarctic macrotidal flats, cheniers and beaches in San Sebastián Bay, Tierra del Fuego, Argentina. *Marine Geology* 160: 301-326.