

CARACTERISTICAS QUIMICAS, FUENTES POTENCIALES Y DISTRIBUCION DE DIFERENTES TIPOS DE OBSIDIANAS EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA

CHARLES R. STERN*
JULIETA GOMEZ OTERO**
JUAN BAUTISTA BELARDI**

RESUMEN

Se analizaron químicamente artefactos y nódulos de obsidiana provenientes de la costa y de la meseta central de la provincia del Chubut, Argentina, a los 42° y 43°S. Esto permitió reconocer diferentes tipos de obsidiana, sus fuentes de aprovisionamiento y determinar la distribución regional de los mismos. En la meseta central se identificaron dos fuentes secundarias que a su vez aportaron dos tipos químicamente diferentes de obsidianas, una fue ubicada en la zona de sierra Negra, entre las localidades de Telsen y sierra Chata, y la otra asociada al cerro Guacho, en Sacanana, al oeste de la localidad de Gan Gan, donde se registró una cantera-taller. Esta obsidiana habría estado circulando desde tiempos anteriores al 2240 AP. Una de las muestras de sierra Negra fue datada en 14.6 Ma, mientras que una de cerro Guacho lo fue en 17.8 Ma, concordando con el rango de edades conocidas para la actividad volcánica de los eventos tardíos de formación de la meseta de Somuncurá. Sin embargo, en la meseta central se registraron muestras arqueológicas cuyas características químicas no corresponden con las de las dos fuentes reconocidas, lo que indica la existencia de una tercera fuente en la región. Se comprobó moderada dispersión de estos distintos tipos de obsidiana. En este contexto se destaca un artefacto hallado en la costa de Puerto Madryn que es químicamente similar a las obsidianas de Pampa del Asador, Santa Cruz, Argentina, a más de 800 km de distancia hacia el sudoeste. La información obtenida es discutida a la luz del problema de la presencia de fuentes de aprovisionamiento de obsidiana y la distribución de artefactos de esta materia prima lítica al sur del paralelo 42°S.

SUMMARY

CHEMICAL CHARACTERISTICS, POTENTIAL SOURCES AND DISTRIBUTION OF DIFFERENT OBSIDIAN TYPES FROM THE NORTHERN CHUBUT PROVINCE, ARGENTINIAN PATAGONIA

Artifacts and unworked cobbles (nodules) of obsidian, from both the Atlantic coast and the central interior of Chubut Province, Argentina, between latitudes 42° and 43°S, have been

* Department of Geological Sciences, University of Colorado Boulder, Colorado, USA 80309-0399.

** Centro Nacional Patagonico, CONICET. Bv. Alte. Brown s/n. (9120) Puerto Madryn, Provincia del Chubut, Argentina.

*** Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Río Gallegos. Centro de Investigación Dra. Elsa Mabel Barbería. Lisandro de la Torre 1070. (9400) Río Gallegos, Provincia de Santa Cruz, Argentina

chemically analyzed. This provides the basis of identifying different types of obsidian, their source areas and regional distribution. In the continental interior, two secondary sources, each including two chemically different types of obsidian have been identified. One source area is located in the area of Sierra Negra, between Telsen and Sierra Chata. The other source area, where a quarry occurs from which obsidian was extracted and worked, is located near Cerro Guacho, in Sacanana, to the west of Gan Gan. This obsidian has circulated from at least some time before 2240 BP. The geologic age of a sample of obsidian from Sierra Negra was dated as 14.6 Ma, and a sample from Cerro Guacho as 17.8 Ma, consistent with the range of ages for the late stages of volcanic activity that formed the nearby Meseta de Somuncura. In the continental interior, some obsidian artifacts with chemical characteristics different from the obsidian from the two source areas are also found, indicating that a third source of obsidian might exist in the region. The data suggest circulation of obsidian over moderate distances. However, at Puerto Madryn on the Atlantic coast, one artifact has been found which is chemically similar to black obsidian from Pampa del Asador, Santa Cruz, Argentina, located more than 800 km to the southwest. The information from this study provides a contribution to the understanding of the problem of the sources and distribution of obsidian in southern Patagonia south of 42°S.

INTRODUCCION

Un aspecto central para el estudio de la circulación de materias primas líticas en el pasado es el análisis de sus fuentes de proveniencia, lo que permite generar hipótesis acerca de las formas de obtención de las mismas y de la movilidad de las poblaciones humanas. En Patagonia, al sur del paralelo 42° (Fig. 1), los estudios sobre la distribución de diferentes tipos de obsidiana (Stern y Prieto 1991; Stern y Porter 1991; Stern *et al.* 1995a y b; Stern 1999, 2000; Molinari y Espinosa 1999), junto con la identificación de sus fuentes de proveniencia (Stern y Curry 1995; Stern 1999; Espinosa y Goñi 1999; Stern y Franco 2000) han mostrado la existencia de cuatro fuentes de aprovisionamiento utilizadas por las poblaciones cazadoras-recolectoras. La primera, de obsidiana negra traslúcida y gris, ubicada en el cinturón volcánico frente a las islas de Chiloé y Gran Guaiteca, Chile (Stern y Porter 1991), fue luego localizada con precisión en el volcán Chaitén (Stern y Curry 1995). La segunda, de obsidiana negra, fue ubicada en Pampa del Asador, provincia de Santa Cruz, Argentina (Espinosa y Goñi 1999; Stern 1999). La tercera, de obsidiana gris verdosa vetada, se localiza en algún lugar de las mesetas basálticas del sur de la cuenca superior del río Santa Cruz, Argentina (Stern y Franco 2000). Por último, una de obsidiana verde, fue identificada en los alrededores de los mares de Otway y Skyring, en la región de Magallanes, Chile (Stern y Prieto 1991).

Aquí se presentan los resultados de los análisis químicos de elementos trazas de ma-

teriales arqueológicos y nódulos de obsidiana provenientes de la costa e interior del norte de la provincia del Chubut (paralelos 42° y 43°S; Figuras 1 y 2; Tabla 1). El espacio relevado comprende una franja que se extiende desde la costa atlántica en la península Valdés hasta las localidades de Gastre y Los Altares, en la meseta central. Este estudio fue realizado durante la ejecución de varios proyectos de investigación, uno llevado a cabo en la región de cerro Castillo, al noroeste de la localidad de Gastre (Belardi 1994, 1996) y otro en el golfo Nuevo y península Valdés (Gómez Otero 1998; *et al.* 1999). A partir del reconocimiento de diferentes tipos de obsidiana, la determinación de la distribución regional de los mismos y la localización de sus fuentes de aprovisionamiento, se busca aportar nueva información que complemente la conocida sobre fuentes de obsidiana al sur del paralelo 42°S.

METODOLOGIA

La metodología consistió en la determinación química de elementos trazas (Rb, Sr, Y, Zr, Nb, y Ba, Tablas 2 y 3) mediante la aplicación de técnicas de fluorescencia de rayos X (FRX). Para reconocer la existencia de diferentes tipos de obsidiana se caracterizaron químicamente artefactos arqueológicos y nódulos hallados en siete localizaciones distintas de la región de estudio (Fig. 2, Tabla 1). Los materiales son de superficie, con excepción de los artefactos estratificados de Cueva La Rural, en la región de cerro Castillo. Estos últimos fueron so-

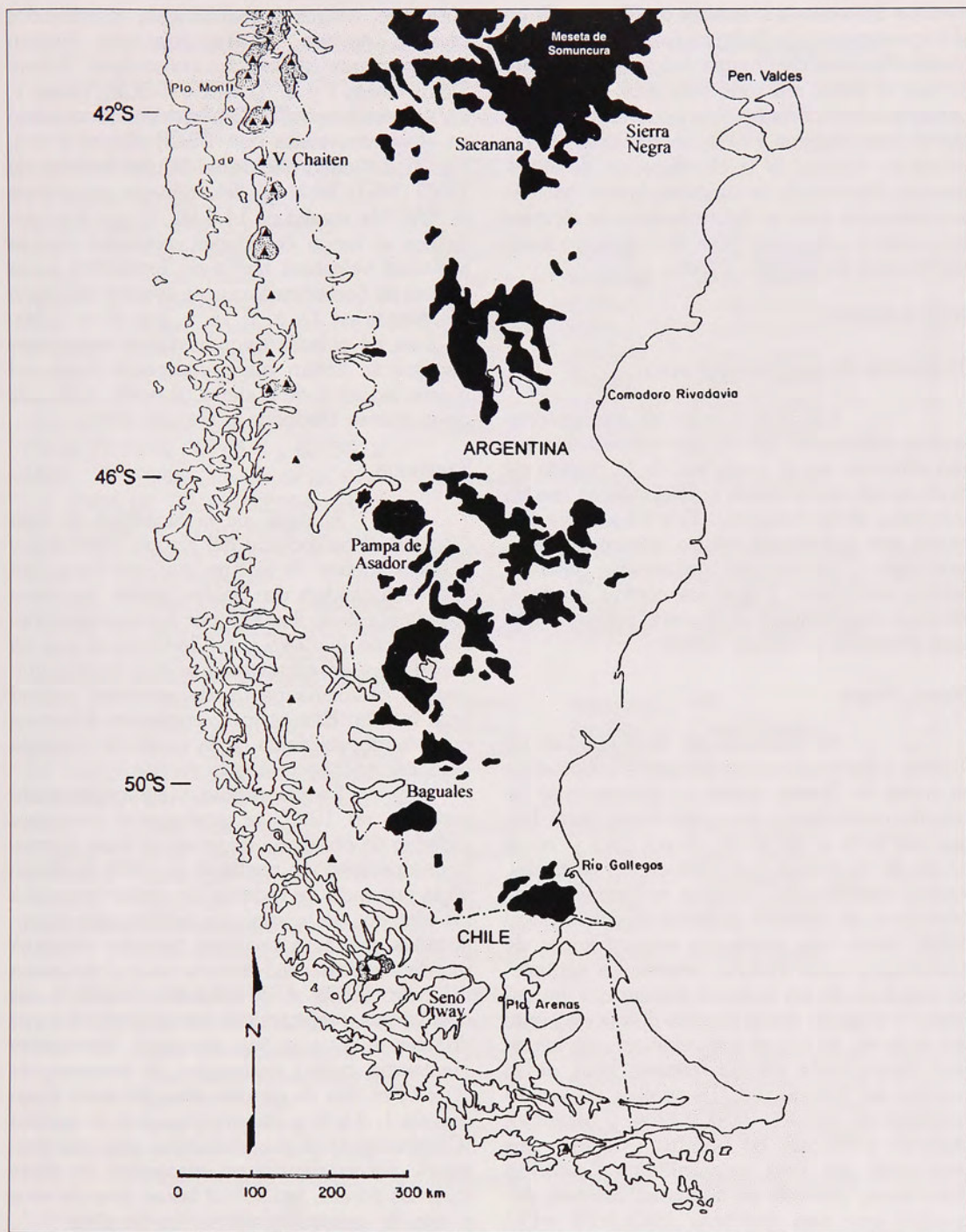


Fig. 1. Mapa de la Patagonia al sur de la latitud 42°, indicando las seis fuentes de obsidiana en la región. Dos de las localidades, Sacanana y sierra Negra, se documentan en este trabajo. Las otras son el volcán Chaitén (Stern y Curry 1995), Pampa del Asador (obsidiana negra; Stern 1999; Espinosa y Goñi 1999), cordillera Baguales (obsidiana gris verdosa veteada; Stern y Franco 2000) y seno Otway (obsidiana verde; Stern y Prieto, 1991). Las fuentes de la obsidiana en Sacanana, sierra Negra, Pampa del Asador y cordillera Baguales están asociadas con las mesetas formadas por basaltos, representadas en negro.

metidos únicamente a análisis de Rb, Sr y Zr en el Departamento de Química Analítica de la Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. Si bien el haber realizado sólo estas determinaciones presenta actualmente importantes limitaciones (ver Hughes 1998), en principio resulta válido en función de la identificación de áreas-fuentes. Algunas de las muestras fueron además seleccionadas para la determinación de elementos trazas y mayores (Tabla 4) aplicando tanto las técnicas de ICP-MS e INAA.

RESULTADOS

1) Fuentes de aprovisionamiento

Las dos fuentes de aprovisionamiento detectadas son de tipo secundario y están ubicadas en el borde sur de la meseta de Somuncurá, considerada la más extensa meseta volcánica de la Patagonia. Esta meseta fue formada por volcanismo básico arealmente muy extendido y subsecuente volcanismo básico a silíceo restringido a grandes centros efusivos, situados mayormente en la parte sur de la meseta (Ardolino y Franchi 1993).

Sierra Negra

Al noroeste de la localidad de Telsen, y formando parte del centro eruptivo de la sierra de Telsen, existe un afloramiento de basalto meteorizado conocido como sierra Negra ($42^{\circ}21'S$ y $66^{\circ}36'O$). A sus pies y en el cauce de un arroyo que corre en sus cercanías, fueron identificados bloques redondeados de obsidiana de tamaño guijarro (según Teruggi 1982) junto con artefactos arqueológicos de obsidiana y otras materias primas. La naturaleza angulosa de los rodados sugiere que no sufrieron transporte desde grandes distancias y que, por lo tanto, su fuente está relativamente cercana, seguramente en las terrazas altas de la meseta de Somuncurá. El análisis de cuatro muestras de nódulos (MS1 y MS4) y artefactos (MS14A y MS14B) de obsidiana negra a gris traslúcida del sitio arqueológico Cañadón Salamanca, ubicado en las inmediaciones, demostró que son riolíticas ($SiO_2 > 70$ wt%) peralcalinas ($Na_2O + K_2O > Al_2O_3$), con muy alta concentración de Rb, Th, Y, Zr, Nb, Ta, Hf, y tierras raras, pero bajas concentraciones de Sr, Ba y Sc (Tablas 2 y 4, Fig. 3). Estas cuatro muestras sugieren dos tipos diferentes de

obsidiana, ambos probablemente relacionados con la misma fuente, los que fueron tentativamente catalogados como tipos "Telsen/Sierra Chata I y II" (T/SCI y T/SCII; Tablas 1, 2 y 4), presentando T/SCI mayor enriquecimiento en elementos trazas que T/SCII (Tablas 2 y 4; Fig. 3). La edad geológica de una muestra de T/SCI (MS1; Tabla 4), determinada por análisis de $^{40}Ar/^{39}Ar$, resultó de 14.6 Ma, lo que concuerda con el rango de edades conocidas para la actividad volcánica tardía de formación de la meseta de Somuncurá, que en la sierra de Telsen fue datada en 17 ± 1 , 16 ± 3 y 15 ± 1 Ma. Se trata de coladas traquibasálticas superpuestas que se hallan preferentemente fuera del cuerpo principal de la sierra, al norte, sur y este de la misma (Ardolino y Franchi 1993).

Sacanana

Al oeste de la localidad de Gan Gan, en el paleocauce del arroyo Sacanana y a pocos metros de la ruta que une Gan Gan con la localidad de Gastre, existe un cerro basáltico aislado llamado por los lugareños Cerro Guacho ($42^{\circ}28'S$ y $68^{\circ}38'O$) en el que en superficie y en estratigrafía se detectaron rodados de obsidiana negra, de excelente calidad para la talla. Este cerro se encuentra al sur del gran centro volcánico de la sierra de Talagapa (Ardolino y Franchi 1993).

En un primer viaje exploratorio realizado en 1992, se recolectaron pequeños rodados de obsidiana negra en su base. Durante una prospección realizada en 1994, se observó la presencia de rodados de mayor tamaño a los costados de la ruta, que habían sido desenterrados gracias a recientes trabajos viales. A raíz de ello se decidió explorar todo el perímetro del cerro (1800 m de diámetro mayor) y sus alrededores, registrándose lascas y nódulos por doquier, aunque en baja densidad. También se plantearon cuatro cuadrantes de muestreo de 10×10 m, tres en sectores altos del cerro (Cuadrantes 1, 2 y 3) y otro directamente en la cima (Cuadrante 4). Cabe destacarse que prácticamente no se registraron materiales en otras materias primas, tan sólo 3 lascas (dos de sílice y una de cuarcita) y un núcleo de sílice.

Además de los cuadrantes se practicó un sondeo de 1 m de lado y 80 cm de profundidad en la base del cerro para verificar la presencia de nódulos en capa. Tal cual lo evidenciado por los trabajos viales menciona-

TABLA 1
Ubicación de las muestras de obsidiana analizadas y las fuentes sugeridas para ellas en base a estos datos.

Muestra*	Localidad Sitio	Contexto	Artefacto nódulo	Fuente**	Tipo**
1- MUESTRAS DE LA MESETA CENTRAL DEL CHUBUT					
1.1. ZONA DE SACANANA					
<i>Cerro Guacho (42°28'S y 68°38'O)</i>					
MS5	Cerro Guacho	Superficie	Nódulo	Cerro Guacho	SI
MS6A	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS6B	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS6C	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SII
MS10A	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS10B	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS10C	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS13	Cerro Guacho	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
<i>Paraje Pichalao (42°45'S y 68°30'O)</i>					
MS2	Sitio Cañadón de los Fósiles	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
1.2. ZONA DE TELSEN/SIERRA CHATA					
<i>Sierra Negra (42°21'S y 66°36'O)</i>					
MS1	Sierra Negra	Superficie	Nódulo	Telsen/Sierra Chata	T/SCI
MS4	Sierra Negra	Superficie	Nódulo	Telsen/Sierra Chata	T/SCI
MS14A	Sitio Cañadón Salamanca	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCI
MS14B	Sitio Cañadón Salamanca	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCII
1.3. ZONA DE CERRO CASTILLO					
<i>Alrededores del Cerro Castillo (42°S y 69°O)</i>					
MS11	Sitio El Trucho	Superficie	Artefacto	???	CC?
MS12	Sitio Perturbado	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
PV5	Sitio Cueva de las Grecas	Superficie	Artefacto	???	CC?
1.4. VALLE MEDIO DEL RIO CHUBUT					
<i>Localidad de Las Plumas (43°43'S y 67°30'O)</i>					
MS7	Sitio Las Plumas	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS15A	Sitio Las Plumas	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
MS15B	Sitio Las Plumas	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCII
MS15C	Sitio Las Plumas	Superficie	Artefacto	Cerro Guacho	SI
<i>Localidad de Los Altares (43°50'S y 68°30'O)</i>					
MS3	Sitio Cerro Carlos	Superficie	Artefacto	Cerro Gaucho	SI
2- MUESTRAS DE LA COSTA NORTE DEL CHUBUT					
2.1. PENINSULA VALDES (42°05' a 42°53'S y 63°05 a 64°37'O)					
PV2	Sitio Los Manantiales	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCII
PV3	Sitio Istmo Ameghino 1	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCI
PV4	Sitio El Riacho	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCI
PV10	Sitio La Pastosa	Superficie	Artefacto	Telsen/Sierra Chata	T/SCII
2.2. PUERTO MADRYN (42°47'S y 64°57'O)					
PV1	Sitio Medano Grande	Superficie	Artefacto	Pampa del Asador	PDAI

* Número usado en el laboratorio

** Fuente y tipo basado en los datos de Tablas 2 y 4.



Fig. 2. Mapa de la zona de Chubut, Argentina, entre las latitudes 42 y 43°S, con las áreas donde se recolectaron nódulos y artefactos de obsidiana descritos en el texto.

dos, a partir de los 40 cm de profundidad se registraron rodados con rangos de tamaño que van desde 39 mm de largo por 23 mm de ancho y 22 mm de espesor hasta 112 mm de largo por 75 mm de ancho y 45 mm de espesor, contrastando marcadamente con las dimensiones de los nódulos observados en superficie, que no superan los cinco centímetros. Por lo tanto, la obtención de nódulos grandes debió estar supeditada a su afloramiento en perfiles o a la excavación.

Los resultados de la comparación de los materiales extraídos en los distintos cuadrantes muestran concentración de artefactos arqueológicos en el Cuadrante 4, ubicado en la cima (Tabla 5). En éste predominan las microlascas (tamaños *sensu* Aschero 1975 rev. 1983) y lascas pequeñas corticales y también se hallaron núcleos de tamaños chicos, agotados, aunque conservan parte de la corteza. Esto indica que la cima del cerro Guacho habría sido

utilizada como taller y que se aprovecharon los nódulos visibles en superficie (los más pequeños). Es probable que la localización del taller en la cima se relacione con la condición de aislamiento del cerro que permite que pueda divisarse desde lejos y que también desde su cumbre se pueda controlar la circulación en sus alrededores. La ausencia de preformas e instrumentos podría corresponderse con la preparación de piezas para su posterior transporte.

La ampliación de las prospecciones desde el cerro Guacho hacia los distintos puntos cardinales, permitió comprobar —por lo menos a lo largo de una transecta de 7 km— continuidad en la presencia de rodados de obsidiana negra hacia el oeste. Esta amplia distribución de nódulos puede haber derivado de afloramientos de obsidiana observados hacia el norte, cerca de la sierra de Talagapa, adyacente a la meseta de Somuncurá (Miguel Haller, geólogo del Centro Nacional Patagónico,

148
TABLA 2

Composición de elementos trazas (Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba), en partes-por-millón, determinados por FRX, en muestras de distintos tipos de obsidiana provenientes de diferentes sitios arqueológicos y sus posibles fuentes en Patagonia central, Chubut, Argentina

Muestra*	Localidad/Sitio	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Tipo*
1. MUESTRAS DE LA MESETA CENTRAL DEL CHUBUT								
1.1. ZONA DE SACANANA								
<i>Cerro Guacho (42°28' S y 68°38' O)</i>								
MS5	Cerro Guacho	290	<	66	360	146	<	SI
MS6A	Cerro Guacho	288	<	64	362	146	<	SI
MS6B	Cerro Guacho	285	<	61	350	167	<	SI
MS6C	Cerro Guacho	476	<	92	255	190	<	SII
MS10A	Cerro Guacho	278	<	60	366	158	<	SI
MS10B	Cerro Guacho	271	<	57	348	166	<	SI
MS10C	Cerro Guacho	280	<	59	346	163	<	SI
MS13	Cerro Guacho	268	<	55	338	170	<	SI
<i>Paraje Pichalao (42°45' S y 68°30' O)</i>								
MS2	Cañadón de los Fósiles	279	<	65	342	152	<	SI
1.2. ZONA DE TELSEN/SIERRA CHATA								
<i>(Sierra Negra: 42°21' S y 66°36' O)</i>								
MS1	Sierra Negra	640	<	322	3156	616	<	T/SCI
MS4	Sierra Negra	658	<	330	3095	596	<	T/SCI
MS14A	Cañadon Salamanca	680	<	340	3100	571	<	T/SCI
MS14B	Cañadon Salamanca	511	<	184	2070	349	<	T/SCII
1.3. ZONA DE CERRO CASTILLO								
<i>Alrededores del Cerro Castillo (42°S y 69°O)</i>								
MS11	El Trucho	324	<	80	827	170	<	CC?
MS12	Pertubado	298	<	58	370	161	<	SI
PV5	Cueva de Las Grecas	312	<	84	798	165	<	CC?
1.4. VALLE MEDIO DEL RIO CHUBUT								
<i>Localidad de Las Plumas (43°43' S y 67°30' O)</i>								
MS7	Las Plumas	280	<	70	360	143	<	SI
MS15A	Las Plumas	298	<	69	371	155	<	SI
MS15B	Las Plumas	485	<	166	2200	350	<	T/SCII
MS15C	Las Plumas	265	<	68	350	173	<	SI
<i>Localidad de Los Altares (43°50' S y 68°30' O)</i>								
MS3	Cerro Carlos	284	<	75	360	143	<	SI
2. MUESTRAS DE LA COSTA NORTE DEL CHUBUT								
2.1. PENINSULA VALDES (42°05' a 42°53' S y 63°05' a 64°37' O)								
PV2	Los Manantiales	490	<	180	2160	372	<	T/SCII
PV3	Istmo Ameghino 1	636	<	317	3012	585	<	T/SCI
PV4	El Riacho	651	<	308	3067	601	<	T/SCI
PV10	La Pastosa	502	<	170	2240	332	<	T/SCII
2.2. PUERTO MADRYN (42°47' S y 64°57' O)								
PV1	Medano Grande	194	34	37	140	21	251	PDAI

* Numero usado en laboratorio.

** Tipos de obsidiana: SI/SII=Sacanana I y II; T/SCI/II=Telsen/Sierra Chata I y II; CC?=Cerro Castillo con fuente desconocida; PDAI= Pampa del Asador I.

puerto Madryn, com. pers., 1999). El análisis de un nódulo (MS5; Tabla 1) y otras siete muestras (MS6A, MS6B, MS6C, MS10A, MS10B, MS10C y MS13) de obsidiana negra halladas en superficie demostró que son riolíticas metalumínicas ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < \text{Al}_2\text{O}_3$) con, en comparación con la obsidiana peralcalina de sierra Negra, bajas concentraciones de Rb, Th, Y, Zr, Nb, Ta, Hf y REE (elementos de tierras raras), pero similarmente bajas en Sr, Ba y Sc (Tablas 2 y 4, Fig. 3). En cerro Guacho se discriminaron dos tipos de obsidiana químicamente diferentes, perteneciendo la mayor parte de las muestras al tipo tentativamente catalogado como "Sacanana I" (SI, Tablas 1-4), mientras que sólo una muestra (MS6C) corresponde al segundo tipo, referenciado como "Sacanana II" (SII, Tablas 1-4). Este segundo tipo de obsidiana presenta menor contenido de tierras raras livianas (La) y mayor contenido de tierras raras pesadas (Yb) y una razón menor de La/Yb (Tabla 4) que el más común SI. La edad geológica de un ejemplar del tipo SI (MS5; Tabla 4) fue determinada por técnicas de $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en 17.8 Ma, la que también es similar a la edad de las fases tardías de actividad volcánica que tuvieron lugar en la meseta de Somuncurá (Ardolino y Franchi 1993).

2) Materiales arqueológicos

Algunos de los artefactos de obsidiana fueron recolectados de manera aislada con el único fin de realizar análisis químicos, otros se recogieron en muestreos sistemáticos de superficie o en excavaciones, cuyos materiales líticos fueron estudiados tipológicamente de acuerdo con la metodología propuesta por Aschero (1975, rev. 1983)

Sitios de península Valdés y puerto Madryn

La península Valdés está ubicada en la costa norte de la provincia del Chubut, entre los paralelos $42^{\circ}05'$ y $42^{\circ}53'$ de latitud sur y los meridianos $63^{\circ}05'$ y $64^{\circ}37'$ de longitud oeste, mientras que la ciudad de Puerto Madryn se encuentra al oeste de la península a los $42^{\circ}46'S$ y $65^{\circ}02'O$. Se analizaron artefactos de obsidiana de cinco diferentes sitios arqueológicos de superficie y a cielo abierto, uno en los alrededores de Puerto Madryn (PV1; Tablas 1 y 2) y los demás de península Valdés (PV2, PV3, PV4 y PV10; Tablas 1 y 2). El estudio tipológico lítico de los muestreos de tres sitios de la penín-

sula -El Riacho, Istmo Ameghino 1 y La Pastosa- demostró, por un parte, ausencia de instrumentos (lo que puede estar relacionado con el alto índice de saqueo que han sufrido y sufren estos sitios por parte de turistas y aficionados), y, por otra parte, baja proporción (2 a 5 %) de desechos de talla en obsidiana (Gómez Otero 1995), entre los que se observaron microlascas y lascas pequeñas externas e internas. Todas las muestras de los diferentes sitios de la península Valdés son químicamente similares a los dos tipos de obsidiana peralcalina de Sierra Negra (T/SCI y T/SCII) (Tablas 1 y 2; Fig. 3). Ninguna obsidiana de la zona de Sacanana ha sido aún identificada entre los pocos artefactos analizados de la península. Con respecto a la muestra de Puerto Madryn -Sitio Médano Grande- resultó ser químicamente distinta tanto a las obsidianas de Sierra Negra como a las de Sacanana (Tablas 2 y 4; Fig. 3), ya que presenta menor contenido de Rb, Th, Zr, Y, Nb, Ta, Hf y tierras raras, así como un mayor porcentaje de Sc, Sr y Ba. Esta muestra es químicamente similar al tipo de obsidiana negra más abundantemente hallado en Pampa del Asador (PDA1; Tabla 4; Fig. 1) (Espinosa y Goñi 1999; Stern 1999), que se encuentra a los 47°S , en la precordillera andina de Patagonia meridional y a una distancia de más de 800 km.

Sitios de Cerro Castillo

La región de Cerro Castillo está ubicada al noroeste de la localidad de Gastre (42°S y 69°O) y a 90 km al noroeste de cerro Guacho (Fig. 2). Fueron analizadas muestras de obsidiana recogidas en superficie de dos sitios a cielo abierto, de la superficie de Cueva de Las Grecas y en estratigrafía de una pequeña cueva (14 m^2) denominada La Rural. De esta última se obtuvieron hasta el momento tres fechados radiocarbónicos, que permiten tener un primer control temporal para la circulación de las obsidianas allí identificadas. La primera de las dataciones proviene del Nivel 5 (entre 23 y 28 cm de la superficie) y dio una edad de 1740 ± 90 años AP (LP-371), la segunda corresponde al Nivel 13 (entre 66 y 71 cm de la superficie) y su antigüedad es de 2240 ± 90 años (LP-359) (Belardi 1996) y la tercera, que fue obtenida en el Nivel 22 (entre 111 y 116 cm de la superficie), es de 3470 ± 70 años A. P. (LP-514). Esta última datación no fecha las ocupaciones iniciales del abrigo, ya que por debajo del Nivel 22

TABLA 3

Contenido de elementos trazas (Rb, Sr y Zr), en partes-por-millón, determinados por FRX (CNEA, Argentina), de muestras de obsidiana recuperadas en las excavaciones de dos cuadrantes, B5 y C5, del sitio La Rural en el área de Cerro Castillo, y de Gastre, Patagonia Central, Chubut, Argentina.

	Rb	Sr	Zr	Tipo	¹⁴ C edad AP
La Rural					
Cuadrante B5					
Superficie	290	<30	359	SI	
Capa 1	290	<30	331	SI	
Capa 2	260	<30	318	SI	
Capa 4	273	<30	320	SI	
Capa 5					1740
Capa 7	296	<30	317	SI	
Capa 8	293	<30	360	SI	
Capa 9	272	<30	312	SI	
Capa 12	270	<30	330	SI	
Capa 13	277	<30	369	SI	2240
Capa 14	317	<30	328	SI	
Capa 22					3470
Cuadrante C5					
Capa 7	323	<30	345	SI	
Capa 10	345	<30	371	SI	
Capa 11	460	<30	211	SII	
Capa 17	300	<30	326	SI	
Gastre					
Gastre 1	284	<30	208	SI(?)	
Gastre 2	263	<30	300	SI	
Gastre 3	272	<30	282	SI	
Gastre 4	276	<30	274	SI	
Gastre 5	515	<30	209	SII(?)	

continúan los materiales arqueológicos.

Los artefactos de obsidiana de los sitios El Trucho, Perturbado y Cueva de las Grecas -superficie- (Tabla 1) incluyen un ejemplar (MS12) que es similar al tipo más representado de obsidiana de Sacanana (SI; Tablas 1 y 2), y dos ejemplares (MS11 y PV5) que se diferencian tanto de los tipos de obsidiana de Sacanana como de los de Sierra Negra ya que presentan características más peralcalinas, con menor contenido de Al_2O_3 y mayor de Fe total

y Zr (Tabla 4; Fig. 3). La obsidiana con la que fueron confeccionados estos artefactos puede corresponder a una clase diferente de fuente aún desconocida, o pertenecer a un tercer tipo de obsidiana de Cerro Guacho, que dado el pequeño tamaño de muestras analizadas de esa fuente, no fue hallado todavía. Hasta que sea identificada su procedencia, fueron catalogadas tentativamente como "Cerro Castillo" (CC?: Tablas 1, 2 y 4).

Entre los 19 artefactos de obsidiana

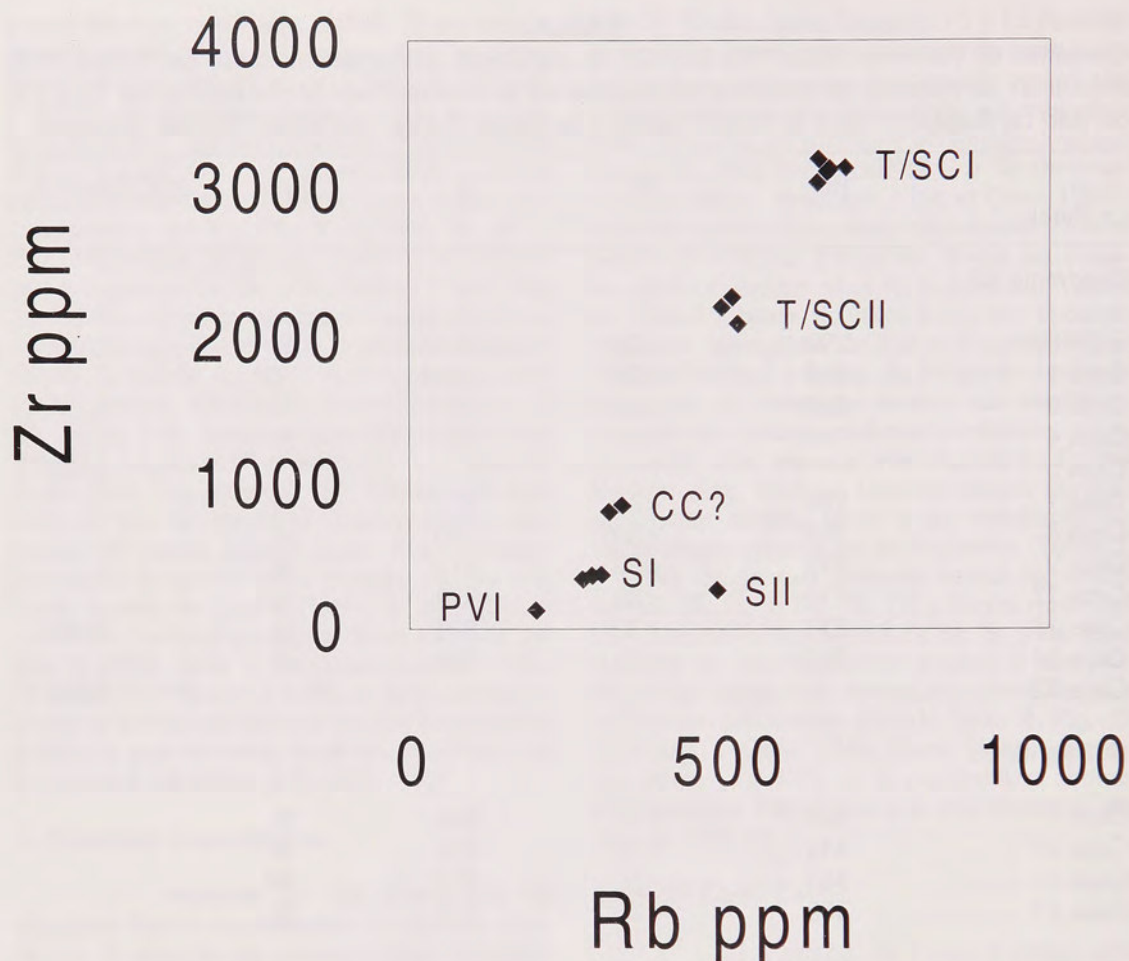


Fig. 3 Concentraciones de Rb versus Zr, en partes por millón, de los nódulos y artefactos derivados entre 42° y 43°S. T/SCI y T/SCII son obsidiana riolíticas derivadas del área de Sierra Negra. SI y SII son obsidiana derivadas del área de Sacanana. CC? es una obsidiana encontrada en el sitio arqueológico de Cerro Castillo derivada de una fuente aún desconocida. PVI es un artefacto de obsidiana de Puerto Madryn, que es químicamente idéntica a la obsidiana PDAI de Pampa del Asador a más de 800 km al suroeste (Tabla 4; Fig. 1).

recuperados de las excavaciones del sitio La Rural (B5/Superficie y Capas 1-14., y C5/Capas 3-17; Tabla 3), 17 corresponden a la obsidiana tipo SNI y 2 al Tipo SNII. Estas muestras indican la circulación de dichos tipos de obsidiana al menos desde momentos anteriores al 2240 A.P.

Sitio Cañadón Salamanca (Zona de Telsen)

Se denomina así al cañadón formado por los afloramientos de Sierra Negra, entre los que corre un arroyo que acarrea nódulos de obsidiana. A ambos lados de su cauce se localizaron abundantes materiales arqueológicos de

tipo expeditivo y conservado. En este sitio la proporción de instrumentos de obsidiana es del 60% y de desechos de talla del 46%, siendo la mayoría los de extracción externa (48%). Se halló también un fragmento de núcleo agotado de pequeño tamaño, con restos de corteza (Gómez Otero 1995). Estas obsidiana son químicamente similares a los dos tipos determinados en la Sierra Negra (T/SCI y T/SCII), lo que confirma el alto aprovechamiento de esta fuente local de tipo secundario.

TABLA 4

Composición de elementos mayores y trazas de muestras representativas de obsidiana proveniente de la región de Patagonia Central, Chubut, Argentina.

Tipo*	PDAI	PDAI	T/SCII	T/SCII	T/SCI	T/SCI
Area	Pen. Valdes	Pampa del Asador	Pen. Valdes	Las Plumas	Telsen Sierra Chata	
Muestra**	PV1	Promedio*	PV10	MS15B	MS1	MS4
Edad Ma	-	-	-	-	14.6	-
SiO ₂	75.30	75.56	74.86	74.28	72.40	72.80
TiO ₂	0.08	0.08	0.14	0.14	0.14	0.10
Al ₂ O ₃	13.10	13.22	10.68	10.73	11.41	11.30
Fe ₂ O ₃	0.44	0.44	3.77*	3.78*	2.39	2.55
FeO	0.90	0.92	-	-	1.00	1.15
MnO	0.05	0.04	0.12	0.15	0.14	0.13
MgO	0.05	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01
CaO	0.75	0.72	0.16	0.15	0.07	0.07
Na ₂ O	4.11	4.08	5.86	5.93	7.35	7.15
K ₂ O	4.80	4.82	4.00	4.14	4.44	4.19
LOI	0.30	0.27	0.39	0.50	0.50	0.43
Total	99.88	100.16	100.00	99.81	99.85	99.88
Cs	10.5	10.2	6.3	6.2	8.6	8.5
Rb	194	195	502	485	640	658
Sr	34	34	3	2	0.6	<
Ba	251	242	7	7	<	<
Th	18.8	19.1	57.8	56.0	66.6	67.4
U	5.4	5.4	14.1	14.4	21.0	20.5
Sc	7.5	7.4	0.98	0.96	0.25	0.24
Nb	21	25	332	350	616	596
Ta	2.1	2.1	14.7	15.1	31.6	31.5
Zr	140	137	2240	2200	3156	3095
Hf	5.7	5.6	57.0	59.3	76.2	77.0
Y	37	35	170	166	322	330
La	38.8	38.6	151	147	181	183
Ce	76.2	69.2	326	311	404	409
Nd	30.5	31.9	141	136	170	175
Sm	6.80	6.79	31.8	30.7	42.8	39.9
Eu	0.27	0.29	2.24	2.18	2.84	2.85
Tb	1.04	1.10	5.30	5.08	6.51	6.60
Yb	3.58	3.66	14.8	14.4	17.8	18.0
Lu	0.52	0.49	1.88	1.71	2.71	2.72

Continuación de la Tabla 4

Tipo*	CC?	CC?	SI	SI	SI	SII
Area	Cerro Castillo		Sacanana			
Muestra**	PV5	MS11	MS2	MS5	MS6A	MS6C
Edad Ma	-	-	-	17.8	-	-
SiO ₂	75.94	75.35	73.7	73.5	73.6	73.8
TiO ₂	0.13	0.15	0.08	0.08	0.10	0.06
Al ₂ O ₃	10.94	11.19	13.4	13.5	13.6	13.9
Fe ₂ O ₃	2.30	2.56	1.06	1.00	0.98	1.25
FeO	-	-	0.82	0.83	0.89	0.52
MnO	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05
MgO	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	0.01
CaO	0.25	0.29	0.68	0.71	0.69	0.40
Na ₂ O	4.55	4.60	4.53	4.48	4.62	4.80
K ₂ O	4.65	4.58	5.2	5.1	5.0	4.4
LOI	0.65	0.45	0.51	0.60	0.55	0.69
Total	99.47	99.24	100.07	99.89	100.11	99.88
Cs	4.8	4.6	4.5	4.4	4.4	8.8
Rb	312	324	279	290	288	476
Sr	<	<	<	3.3	<	<
Ba	<	<	<	<	<	<
Th	24.9	26.0	23.7	24.2	24.3	34.7
U	6.1	6.9	4.3	4.2	4.1	6.3
Sc	1.02	1.10	1.03	1.07	1.07	0.96
Nb	165	170	152	146	146	190
Ta	9.4	10.1	8.4	8.8	8.8	14.9
Zr	798	827	342	360	362	255
Hf	20.0	21.1	14.2	14.0	14.6	13.3
Y	84	80	65	66	64	92
La	73.9	76.5	81.6	79.7	80.7	48.5
Ce	146	153	164	164	165	110
Nd	61.7	65.9	66.0	63.2	64.3	44.2
Sm	12.8	13.9	12.6	13.2	12.1	12.0
Eu	0.68	0.78	0.11	0.10	0.10	0.08
Tb	1.95	2.04	1.70	1.74	1.73	2.06
Yb	4.84	5.04	4.42	4.61	4.52	6.24
Lu	0.79	0.82	0.78	0.82	0.83	1.07

*Tipos de obsidiana: SI/SII=Sacanana I y II; T/SCI/II=Telsen/Sierra Chata I y II; CC?=Cerro Castillo con fuente desconocida; PDAI= Pampa del Asador I.

**Numero usado en laboratorio.

Sitio Cañadón de los Fósiles (Zona de Sacanana)

Es un sitio de superficie y a cielo abierto que se encuentra a unos 35 km al suroeste de Gan Gan, a ambos márgenes del arroyo Sacanana, cerca del paraje Pichalao frente a un afloramiento de tobas que contiene fó-

siles de mamíferos continentales. Un ejemplar (MS2; Tablas 1 y 2) de obsidiana del sitio Cañadón de los Fósiles presenta similitudes químicas con el tipo SI de obsidianas de Sacanana al norte. Los estudios tipológicos demostraron que, a pesar de que la distancia con Cerro Guacho es de aproximadamente 50 km, la pro-

TABLA 5

Número de distintos tipos de artefactos recuperados de 4 cuadrantes en el Cerro Guacho, Chubut, Argentina.

	Lascas corticales	Lascas internas	Núcleos
Cuadrante 1	5	2	2
Cuadrante 2	-	4	-
Cuadrante 3	2	2	1
Cuadrante 4	73*	55**	9

*También se contabilizaron 38 lascas fracturadas.

**También se contabilizaron 6 lascas fracturadas.

porción de obsidiana es baja: 4,3% los instrumentos y 5,7% los desechos de talla (Gómez Otero 1995), entre los que se observaron microlascas y lascas externas e internas y un guijarro chico con extracciones sumarias.

Sitio Las Plumas (Zona de Las Plumas)

Corresponde a un sitio de superficie que se encuentra al pie de un conocido sitio con petroglifos llamado "Piedra Calada" (Menghin y Gradin 1972), ubicado aproximadamente a 2 km al este de la localidad de Las Plumas, sobre la margen norte de la llanura fluvial del río Chubut. El paisaje se caracteriza por una serie de mesetas escalonadas con afloramientos de vulcanitas ácidas de la formación Marifil, separadas por extensos cañadones. Los artefactos de obsidiana obtenidos fueron producto de recolecciones aisladas durante una corta visita a los petroglifos. Tres de las muestras corresponden al tipo Sacanana I (SI) de obsidiana mientras que la cuarta es similar al tipo Telsen/Sierra Chata II identificado en Sierra Negra (T/SCII) (ver Tablas 1 y 2), lo que muestra aprovechamiento de ambas fuentes de obsidiana, a 180 km y 100 km de Las Plumas, respectivamente.

Sitio Cerro Carlos (Zona de los Altares)

Se trata de un sitio de superficie y a cielo abierto ubicado cerca de la localidad de Los Altares, en la margen sur del río Chubut medio, a unos 55 km al este de Paso de Indios y aproximadamente a los 42°50' S y 65°15' O. Una muestra (MS3: Tablas 1 y 2) resultó químicamente similar al tipo SI de las obsidianas de

la zona de Sacanana, distante 100 km hacia el noroeste.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Varios tipos de obsidiana, derivados de más de una fuente, fueron identificados en una muestra de artefactos y nódulos de obsidiana recolectados en distintos sectores del centro-norte de la provincia del Chubut, en una franja costa-interior que cubre desde Península Valdés al este a la zona de Cerro Castillo, al oeste. Allí se ubicaron dos fuentes específicas de aprovisionamiento: Sierra Negra, entre las localidades de Telsen y Sierra Chata, y Cerro Guacho en la zona de Sacanana, al este de la localidad de Gan Gan. Además, en el cerro se registró un taller-lítico. En cada una de estas fuentes se encontraron tanto artefactos como rodados no trabajados, que están representando más de un tipo de obsidiana.

Los dos tipos diferentes de obsidiana registrados en la región estudiada son de edad Miocena, ya que fueron datados en 14.6 a 17.8 Ma. Estas edades son similares a otras determinadas para los periodos tardíos de la actividad volcánica en la meseta de Somuncurá (Ardolino y Franchi 1993), por lo que el origen de estas obsidianas está claramente relacionado con tal actividad volcánica. Ninguna muestra analizada en este estudio proviene de un afloramiento geológico de obsidiana, aunque los rodados no trabajados de las áreas-fuente no parecen haber sido transportados desde muy lejos de tales afloramientos. La presencia de pequeños núcleos y artefactos con restos de corteza indica que estas poblaciones cazadoras-recolectoras aprovecharon los rodados de fácil obtención derivados de tales afloramientos por procesos de meteorización y transporte fluvial.

La obsidiana riolítica peralcalina de la zona de Sierra Negra fue registrada en península Valdés, a más de 100 km hacia el este y también en la localidad de Las Plumas, a más de 100 km hacia el sudoeste. En el caso de península Valdés, esta distancia de proveniencia es coincidente con la de los pigmentos minerales, los pórfidos de la formación. Marifil -utilizados para la confección de molinos- y las pizarras con las que se hicieron placas grabadas (Gómez Otero *et al.* 1999). Las rocas porfídicas y los pigmentos pueden obtenerse a partir de los primeros afloramientos de sierra Chata, a unos 80 km hacia el oeste, mientras que las pizarras se

encuentran a 100 km al norte, en la meseta de Somuncurá (Prov. de Río Negro). La obsidiana riolítica metalumínica de Sacanana fue transportada hacia la región de Cerro Castillo, 90 km al noroeste, a la zona de la localidad de Los Altares, más de 100 km al sur y a la localidad las Plumas, distante más de 180 km al sudoeste. Sin embargo, no fue detectada aún entre los pocos artefactos analizados de península Valdés.

Entre los artefactos de obsidiana de la región de Cerro Castillo predomina el tipo de obsidiana más común de Sacanana (SI), confirmando lo ya propuesto sobre el carácter alóctono de la obsidiana en Cerro Castillo (Ratto y Belardi 1996). No obstante, también se identificó un tipo de obsidiana diferente de los descritos tanto para Sacanana como para la zona de Sierra Negra, sugiriendo que puede corresponder a otras fuentes que aún no han sido localizadas. Según los datos obtenidos de diferentes niveles documentados en excavaciones del sitio La Rural, la obsidiana del tipo SI comenzó a circular en Cerro Castillo por lo menos desde momentos anteriores al 2240 AP.

Esta última datación marca que la incorporación de la obsidiana en Cerro Castillo se dió con anterioridad a lo registrado en el sitio Campo Moncada 2 -valle de Piedra Parada, en el río Chubut- que hasta el momento presenta las ocupaciones más tempranas en la provincia, 5080 ± 1000 AP. (Bellelli 1988). Allí, la obsidiana (independientemente del tipo que se tratara) empieza a registrarse a partir del 1750 AP (Pérez de Micou *et al.* 1992). Sin embargo, desde el punto de vista tecnológico, dicha materia prima no habría traído aparejados grandes cambios, ya que presenta las mismas características estructurales que las rocas que venían siendo utilizadas con anterioridad (Ratto y Belardi 1996). Esto mostraría que si bien el valle del río Chubut presenta ocupaciones más tempranas que las de Cerro Castillo (aunque aún no se ha llegado a la base de las ocupaciones en La Rural), la incorporación de la obsidiana a la tecnología de los cazadores-recolectores siguió un recorrido distinto al de la ocupación de espacios.

La información obtenida de este estudio preliminar indica que en la región hubo transporte de obsidiana desde diferentes fuentes a través de distancias moderadas, aproximadamente unos 200 km. Ninguna obsidiana del área estudiada ha sido encontrada en sitios arqueológicos de Patagonia meridional (Fig. 1). No obstante, una muestra de Puerto Madryn

presenta composición química similar a la de la obsidiana negra del tipo PDAI de Pampa del Asador en la precordillera andina a los 47°S , 880 km hacia el sudoeste (Fig. 1). Sin embargo, en tanto no se encuentren nuevas evidencias, este dato debe ser tomado con cautela porque el uso de esta fuente, no necesariamente debió haber sido frecuente ni sistemático. Este tipo de obsidiana, el más común entre los sitios arqueológicos del sur de Patagonia, parece haber sido el único transportado a grandes distancias tanto al norte como al sur, ya que también se registró en las cuevas Fell y Pali-Aike (Magallanes) (Stern 1999 y 2000, Molinari y Espinosa 1999), a 450 km en línea recta de Pampa del Asador. De las dos otras fuentes identificadas al sur de los 44°S , la de obsidiana verde de los mares de Otway y Skyring (Stern y Prieto 1991) presenta distribuciones que también rondan los 300 km al alcanzar la región del lago Argentino (Franco 1998), lo mismo que la de la obsidiana gris verdosa vetada registrada en la cuenca inferior del río Coyle y en Magallanes (Stern y Franco 2000). Al sur de los 44°S , la obsidiana negra empieza a registrarse a partir de 9700 AP (Aschero 1996; Stern 1999), y la obsidiana verde y gris verdosa vetada a partir de 8500 AP (Stern 2000).

Las diferencias observadas en los rangos de circulación de obsidiana entre las fuentes registradas al sur y al norte del paralelo 44°S se deberían a una menor densidad de fuentes en el sur de Patagonia en comparación con el centro de la región. A ello contribuyen, por una parte, las distancias lineales entre fuentes: con respecto a las del sur, hay 300 km entre Pampa del Asador y la cuenca superior del río Santa Cruz, y 250 km entre esta última y los mares de Otway y Skyring, mientras que las del norte (Chubut) se encuentran una de otra a casi la mitad de distancia; menos de 150 km. Por otra parte, la distribución de fuentes al norte del paralelo 44°S sigue un eje este-oeste, mientras que al sur de dicho paralelo éstas se orientan según un eje norte-sur.

En la porción norte, además de las fuentes aquí presentadas -Sacanana y Sierra Negra- existe la que se relaciona con el volcán Chaitén, en Chile (Stern y Curry 1995). Las tres fuentes se hallan prácticamente a la misma latitud, lo que habría favorecido circuitos de circulación moderados, como los que se reconocieron en el lado argentino, que no parecen exceder los 200 km; y al sur de Chiloé, en Chile, que alcanzan los 300 km (Stern y Curry 1995).

Por último, resta investigar si en la región de los paralelos 42° y 43°S la cordillera de los Andes afectó la circulación de obsidiana a un lado y otro de ella, explorando la presencia de obsidianas de la vertiente pacífica en la atlántica y viceversa. Un punto crucial en esta discusión será conocer si existen fuentes de obsidiana entre la localidad de Gastre y la Cordillera, una zona aún no estudiada.

AGRADECIMIENTOS

A los Sres. Roberto Taylor y Juan Carlos Aguerrebere por su habitual gran ayuda en las tareas de campo y laboratorio. La Dra. Cristina Vázquez, por las facilidades brindadas para la realización de los análisis en la CNEA. Las Lics. Flavia Carballo Marina, Silvana Espinosa, Nora Franco, Mariana Carballido y Alexandra Skewes realizaron valiosos comentarios a versiones previas del trabajo. Los análisis químicos fueron financiados mediante un subsidio de la National Geographic Society.

BIBLIOGRAFIA

- ARDOLINO, A. A. y M. R. FRANCHI. 1993. El vulcanismo cenozoico de la meseta de Somuncurá, provincias de Río Negro y Chubut. *Actas del XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, Tomo IV:225-235, Buenos Aires.
- ASCHERO, C. A. 1975 rev 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Ms.
- ASCHERO, C. A. 1996. El área Río Belgrano-Lago Posadas: problemas y estado de problemas. *Arqueología. Solo Patagonia*. Ponencias de las II Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Editado por J. Gómez Otero. Pp. 17-26. Publicación del Centro Nacional Patagónico (CONICET).
- BELARDI, J. B. 1994. Investigaciones arqueológicas en la región de Cerro Castillo, Provincia del Chubut. *V Centenario del Descubrimiento de América (1492-1992). I Congreso Argentino de Americanistas 1992*. Tomo II:463-475.
- BELARDI, J. B. 1996. Cuevas, aleros, distribuciones y poblamiento. *Arqueología. Solo Patagonia*. Ponencias de las II Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Editado por J. Gómez Otero. Pp. 43-48. Publicación del Centro Nacional Patagónico (CONICET).
- BELLELLI, C. 1988. Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, Río Chubut). *Arqueología Contemporánea Argentina. Actualidad y Perspectivas*, editado por H. Yacobbacio Pp. 147-176. Ediciones Búsqueda, Buenos Aires.
- ESPINOSA S.L. y R. A. GOÑI. 1999. ¡Viven!: una fuente de obsidiana en la provincia de Santa Cruz. *Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Pp.177-188. Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.
- FRANCO, N. V. 1998. La utilización de recursos líticos en Magallania. *Arqueología de la Patagonia meridional (Proyecto Magallania)*. Compilado por L. A. Borrero, Pp. 29-51. Ediciones Búsqueda de Ayllu, Concepción del Uruguay.
- GOMEZ OTERO, J. 1995. *Arqueología de Cazadores-Recolectores en Península Valdés, costa central de Patagonia*. Informe Anual de Carrera del Investigador Científico presentado al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Argentina (CONICET). Ms.
- GOMEZ OTERO, J. 1998. Archaeology of Hunter-Gatherers in Península Valdés, Central Coast of Patagonia. Informe Final presentado ante la National Geographic Society Ms.
- GOMEZ OTERO, J., BELARDI, J. B., SÚNICO, A. y R. TAYLOR. 1999. Arqueología de cazadores recolectores en Península Valdés (Provincia del Chubut). *Soplando en el viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Pp. 393-417. Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.

- HUGHES, R. H. 1998. On Reliability, Validity, and Scale in Obsidian Sourcing Research. *Unit Issues in Archaeology. Measuring Time, Space, and Material*. Editado por A. F. Ramenofsky y A. Steffen. Pp.103-113. Foundations for Archaeological Inquiry. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- MENGHIN, O. y C.J. GRADIN. 1972. La Piedra Calada de Las Plumas (Provincia del Chubut). *Acta Praehistorica XI*: 15-62. Buenos Aires.
- MOLINARI, R. y S. L. ESPINOSA. 1999. Brilla tú, diamante "loco"... *Soplando en el viento. Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Pp.189-198. Universidad Nacional del Comahue; Neuquén.
- PEREZ DE MICOU, C. B, C. BELLELLI y C. A. ASCHERO. 1992. Vestigios minerales y vegetales en la determinación del territorio de explotación de un sitio. *Análisis espacial en la arqueología patagónica*. Compilado por L. A. Borrero y J. L. Lanata. Pp. 53-79. Ediciones Ayllu, Buenos Aires.
- RATTO, N. y J. B. BELARDI. 1996. Selección y uso de materias primas líticas en la región de Cerro Castillo (Provincias de Chubut y Río Negro). *Arqueología. Solo Patagonia*. Ponencias de las II Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Editado por J. Gómez Otero. Pp. 411-422. Publicación del Centro Nacional Patagónico (CONICET).
- STERN, C. R. 1999. Black obsidian from central-south Patagonia: chemical characteristics, sources and regional distribution of artifacts. *Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Pp.221-234. Universidad Nacional del Comahue; Neuquén.
- STERN, C. R. 2000. Sources of obsidian artifacts from the Pali Aike, Fell's Cave and Cañadón la Leona archaeological sites in southernmost Patagonia. *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. En prensa.
- STERN, C. R. y N. FRANCO (2000). Obsidiana gris verdosa veteadada de la cuenca superior del Santa Cruz, extremo sur de Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Humanas* (en este volumen)
- STERN, C. R. y C. T. PORTER. 1991. Obsidiana en yacimientos arqueológicos de Chiloé y las islas Guaitecas. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Sociales*. 20:205-209.
- STERN, C. R. y A. PRIETO. 1991. Obsidiana verde de los sitios arqueológicos en los alrededores del mar de Otway, Magallanes, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Sociales*. 20:139-144.
- STERN, C. R., A. PRIETO y N. V. FRANCO. 1995a. Obsidiana negra en sitios arqueológicos de cazadores-recolectores terrestres en Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Humanas*. 23:105-109.
- STERN, C. R., F. MENA L., C. A. ASCHERO y R. A. GOÑI. 1995b. Obsidiana negra de los sitios arqueológicos en la precordillera andina de Patagonia central. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Humanas*. 23:111-118.
- STERN, C. R. y P. J. CURRY. 1995. Obsidiana del sitio Pose Las Conchillas, Isla Traiguén (45° 30' S), archipiélago de Los Chonos, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Humanas*. 23:119-124.
- TERUGGI, M. 1982. *Diccionario sedimentológico. Volumen 1: Rocas clásticas y piroclásticas*. Ediciones Científicas Argentinas Librart (ECAL), Buenos Aires.