

OBSIDIANA GRIS TRANSLÚCIDA DEL VOLCÁN CHAITÉN EN LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS DE QUILO (ISLA GRANDE DE CHILOÉ) Y CHANCHÁN (X REGIÓN), CHILE, Y OBSIDIANA DEL MIOCENO EN CHILOÉ

CHARLES R. STERN*
XIMENA NAVARRO H.**
JORGE MUNOZ B.***

RESUMEN

Artefactos de obsidiana de color gris translúcido, con un pequeño porcentaje de cristales de plagioclasa, han sido encontrados en superficie en los sitios arqueológicos de Chanchán al norte de Valdivia, y Quilo al oeste de Ancud en la isla grande de Chiloé. Las composiciones químicas de estos artefactos indican que ellos fueron labrados a partir de obsidiana proveniente desde el volcán Chaitén. Esta misma obsidiana ha sido previamente reportada en sitios ocupados por indígenas canoeros prehistóricos en las cercanías de Castro, en la isla Gran Guaiteca y, más al sur en los canales de Chile, en las islas Traiguén y Goñi al sur de puerto Aisén. Claramente, esta obsidiana ha sido ampliamente distribuida a lo largo de la costa del Pacífico por indígenas canoeros.

Otros artefactos tallados a partir de obsidiana gris oscura, sin cristales, han sido encontrados en Quilo, pero ellos no han sido tallados a partir de la obsidiana del volcán Chaitén. Esta obsidiana puede haber derivado desde un volcán de Chile localizado más al norte, por ejemplo el cordón Caulle. Aunque algunas exposiciones de obsidiana de edad miocena se han identificado en la costa del Pacífico de Chiloé, inmediatamente al sur de Quilo, los datos químicos indican que esta otra obsidiana, del Mioceno, no ha sido encontrada, hasta la fecha, tallada como artefactos en ningún sitio arqueológico en Chiloé o en otros sitios de los canales.

SUMMARY

TRANSLUCENT GREY OBSIDIAN FROM THE CHAITÉN VOLCANO IN THE QUILO (CHILOÉ ISLAND) AND CHANCHÁN (X REGIÓN) ARCHEOLOGICAL SITES, CHILE, AND MIOCENE OBSIDIAN FROM CHILOÉ

Translucent grey obsidian artifacts, with a small percentage of plagioclase crystals, have been found at the surface in both the Chanchán archaeological site north of Valdivia, and the Quilo site west of Ancud on Chiloé island. These artifacts are fashioned of obsidian derived from the Chaitén volcano as indicated by chemical analysis. This same obsidian has been previously reported from prehistoric canoe

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

** Departamento de Antropología Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.

*** SERNAGEOMIN Oficina Técnica Puerto Varas, La Paz 406, Puerto Varas, Chile.

indian sites near Castro on Chiloé, on Gran Guaiteca Island, and further south in the canals on both Traiguén and Goñi islands south of puerto Aisen, Chile. It clearly has been widely dispersed along the Pacific coast by canoe Indians.

Other artifacts, fashioned from darker grey, crystal-free obsidian that is not derived from the Chaitén volcano, are found at Quilo. This obsidian may be derived from a volcano further north in Chile, such as cordon Caulle. Also, although outcrops of another obsidian do occur along the Pacific coast of Chiloé island, just south of Quilo, chemical data indicate that this other Miocene age obsidian has not, at least not as of yet, been found fashioned into any artifact found in any archeological site on Chiloé island, or elsewhere in the canals.

INTRODUCCIÓN

Obsidiana gris translúcida con un pequeño porcentaje de cristales de plagioclasa, proveniente del volcán Chaitén, se encuentra tallada como artefactos en sitios arqueológicos de indígenas canoeros prehistóricos en Chiloé y también hacia el sur en las islas Gran Guaiteca, Traiguén y Goñi (Stern y Porter, 1991; Stern y Curry, 1995). En este artículo reportamos nuevas ocurrencias de esta misma obsidiana en los sitios arqueológicos de Quilo, isla grande de Chiloé (Ocampo y Rivas, en prensa) y Chanchán (X Región; Navarro y Pino, 1995, 1999) (Fig. 1). La ocurrencia en Chanchán, más de 400 km al norte del volcán Chaitén, extiende en gran medida la región sobre la cual esta obsidiana ha sido distribuida.

También reportamos la existencia de afloramientos de obsidiana del Mioceno en la costa Pacífica de la isla grande de Chiloé, unos pocos kilómetros al sur de Quilo. Sin embargo, esta obsidiana no ha sido observada en ningún sitio arqueológico, tanto de Chiloé como de los canales que la rodean. De este modo, los indígenas prehistóricos no conocieron estos afloramientos, lo cual parece difícil de imaginar, o la obsidiana del volcán Chaitén fue muy accesible y representaba una mejor roca para la construcción de herramientas. También se reportan dos artefactos, provenientes del sitio de Quilo, tallados a partir de un tercer tipo de obsidiana, que no deriva del volcán Chaitén y tampoco del cinturón volcánico del Mioceno en la isla grande de Chiloé.

OBSIDIANA DEL VOLCÁN CHAITÉN

Rodados de obsidiana gris translúcida, que contiene un pequeño porcentaje de cristales de plagioclasa, son encontrados en el río Royas (o Blanco), el cual drena al golfo Corcovado aproximadamente 15 km al sur de la ciudad de Chaitén. Esta obsidiana deriva del volcán Chaitén, el cual consiste de un pequeño domo riolítico dentro de una caldera de colapso localizada en el flanco su-

roeste del gran volcán Michinmahuida, ubicado al noreste de la ciudad de Chaitén (López-Escobar *et al.*, 1991, 1993). Este es el único afloramiento conocido de obsidiana riolítica que se relaciona con un volcán Andino activo reciente al sur del volcán cordón Caulle (Fig. 1).

En la Tabla 1 se presentan análisis químicos de elementos mayores y trazas, uno nuevo y otro publicado previamente, de esta obsidiana riolítica y en Tabla 2 se presentan las concentraciones de Rb y Sr, en partes por millón, y las razones $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de tres muestras de esta obsidiana. Artefactos tallados a partir de obsidiana riolítica, gris translúcida, con composiciones químicas similares, que se cree provienen de la misma obsidiana riolítica del volcán Chaitén, han sido descritos en sitios arqueológicos de indígenas canoeros prehistóricos en las cercanías de Castro en la isla grande de Chiloé y, también, en las islas Gran Guaiteca, Traiguén y Goñi, en los canales entre Chiloé y península de Taitao (Stern y Porter, 1991; Stern y Curry, 1995). Para comparación, los análisis químicos de algunos de estos artefactos se presentan también en las Tablas 1 y 2.

OBSIDIANA DEL MIOCENO EN LA ISLA GRANDE, CHILOÉ

Domos de obsidiana y flujos piroclásticos riolíticos soldados, que contienen obsidiana, también se han encontrado en la costa noroeste de la Isla Grande de Chiloé, cerca de Duhatao, donde el Río Duhatao desemboca en el Océano Pacífico, unos pocos kilómetros al sur de Bahía Cocotué. Estos afloramientos de obsidiana forman parte del complejo volcánico Ancud de edad miocena, el cual se extiende entre Ancud y la costa del Pacífico en el norte de la isla grande de Chiloé (Fig. 1). El complejo volcánico Ancud forma parte del cinturón magmático del Terciario medio en el centro-sur de Chile (Muñoz *et al.*, 2000). Aunque el afloramiento de obsidiana riolítica de Duhatao no ha

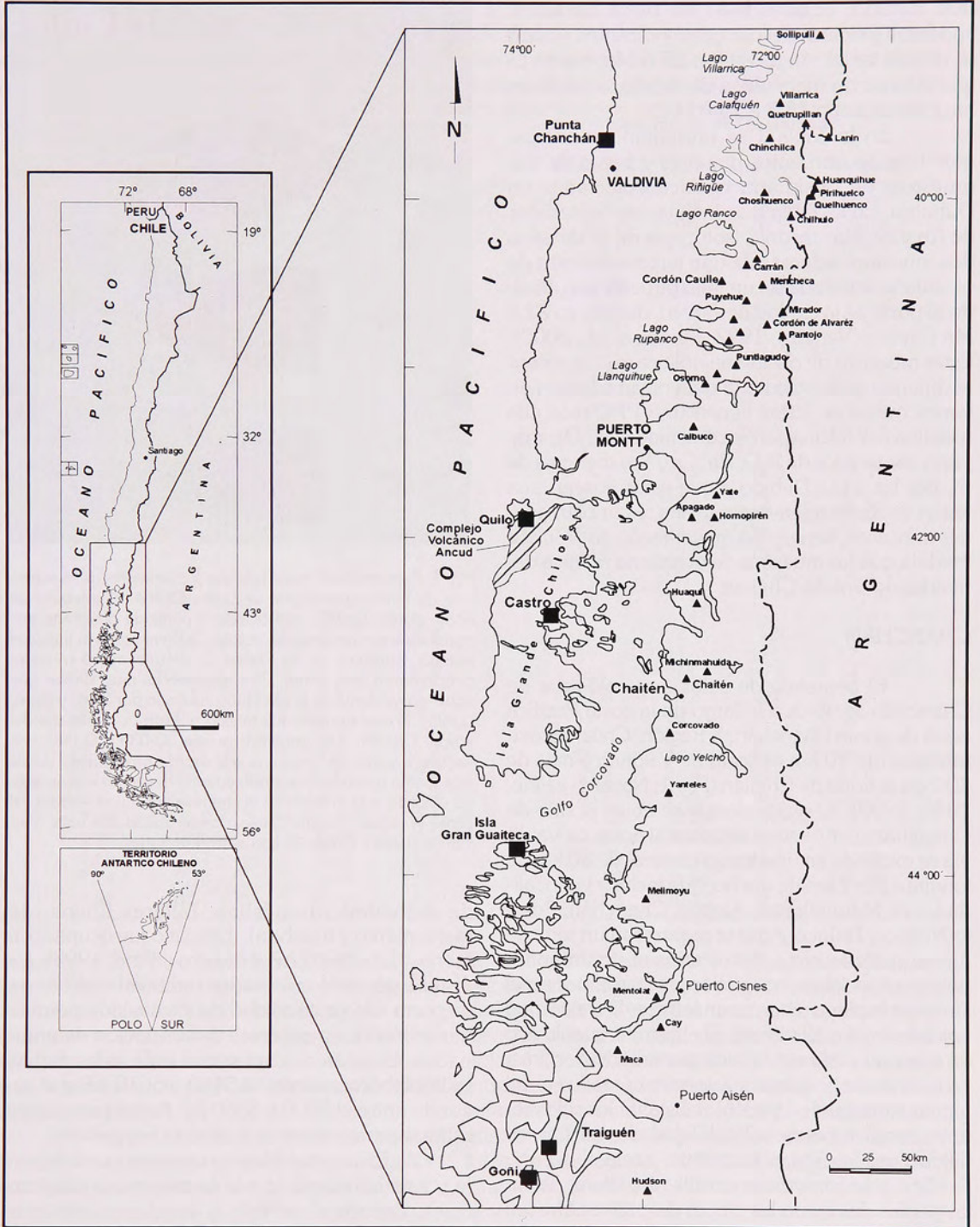


Fig. 1. Mapa de ubicación del volcán Chaitén, otros volcanes en la Cordillera Andina y de los sitios arqueológicos de Quilo, Chanchán, Castro, islas Gran Guaiteca, Traiguén y Goñi, donde han sido encontrados artefactos labrados a partir de obsidiana del volcán Chaitén. También se indica el área cubierta por el complejo volcánico Ancud del Mioceno, en la isla Grande de Chiloé, donde también se ha reconocido la presencia de obsidiana.

sido datado, edades K-Ar de otros basaltos, andesitas y riolitas del complejo volcánico Ancud se ubican en el rango 20,0 a 25,6 Ma, mientras que el cinturón magmático del Terciario medio lo hace en el rango 18,8 a 29,0 Ma.

En la Tabla 1 se presentan los análisis químicos de elementos mayores y trazas de dos muestras de obsidiana riolítica colectadas en Duhatao. En la Tabla 2 se incluye los contenidos de Rb y Sr y las razones isotópicas de Sr de estas dos muestras, además de una tercera muestra de obsidiana separada de un flujo piroclástico ubicado al norte de la ciudad de Ancud, datado en 23,2 Ma (Stern y Vergara, 1992; Muñoz *et al.*, 2000). Estas muestras de obsidiana riolítica químicamente difieren de la obsidiana del volcán Chaitén en varias maneras. Estas tienen una PPC más alta (perdida por calcinación = contenido de H₂O), mayores contenidos de K₂O, Rb, Cs y Y, y menores de Sr, Ba, La y Eu. Debido a que estas poseen una razón de Rb/Sr relativamente alta, y también edades miocenas, tienen una mayor razón de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr medida que las muestras de obsidiana riolítica derivadas del volcán Chaitén.

CHANCHÁN

El complejo de sitios arqueológicos de Chanchán se ubica a lo largo de la costa Pacífica cerca de punta Chanchán, X Región, Chile, aproximadamente 30 km al norte de Valdivia y más de 400 km al norte de Chaitén (Fig. 1; Navarro y Pino, 1995, 1999). El sector donde se ubica el sitio de Chanchán y otros sitios arcaicos al norte de Valdivia se extiende en una franja costera, de 30 km de longitud por 2 km de ancho, que incluye las localidades de Maiquillahue, Alepúe, Chanchán, Puerto Nuevo y Pelluco. Aquí se registraron un total de nueve sitios arcaicos. Estos sitios representan un patrón espacial de ocupación de bordemar en el límite de la playa o berma en terrazas litorales muy bajas (entre 9 y 12 msnm). El registro arqueológico de estas ocupaciones ha sido perturbado por drásticos procesos postdeposicionales cómo fue el del último tsunami de 1960. No obstante los sitios reúnen condiciones de habitabilidad ideales. La visibilidad desde ellos es excelente, hacia el océano Pacífico y la zona de la cordillera costera. Tanto las penínsulas como las playas disipativas ofrecen acceso fácil a recursos marinos de roqueríos, al estuario y a lagunas costeras, en su mayoría hoy secas.

El sitio más extenso y potente es el de Chanchán 18, el que además posee distintas áreas

Quilo, Isla Grande de Chiloé

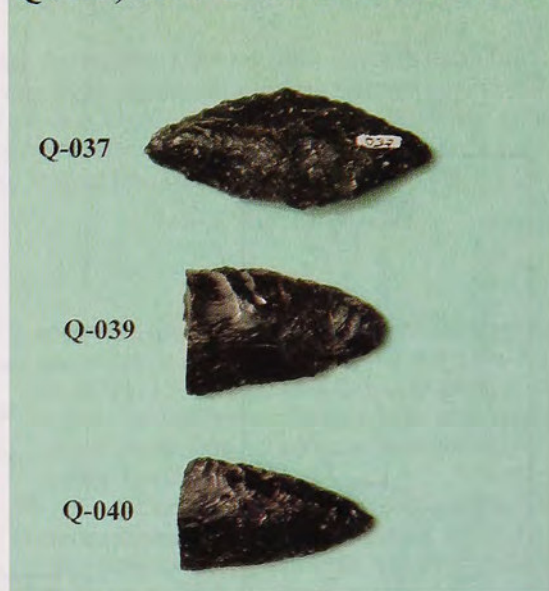


Fig. 2. Fotografía de tres artefactos provenientes de la superficie del sitio arqueológico de Quilo, Chiloé. El artefacto de doble punta, Q-037, está tallado a partir de obsidiana gris translúcida proveniente del volcán Chaitén, como lo indica el análisis isotópico de Sr (Tabla 2) de una micro muestra perforada en esta punta. Este artefacto es muy similar que aquel proveniente de la isla Goñi, ilustrado por Stern y Curry (1995), el cual también fue tallado a partir de obsidiana del volcán Chaitén. Los otros dos puntos, Q-039 y Q-040, son hechos a partir de obsidiana gris oscura proveniente desde una fuente desconocida, posiblemente desde un volcán activo ubicado más al norte en el cinturón volcánico Andino, tal como el volcán cordón Caulle, donde riolitas con baja ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr < 0.7041 (Tabla 2) han sido reportadas.

de actividad (doméstica, talleres líticos, de faenamiento y funebria). Este sitio fue ocupado al menos hace 5610 AP (Navarro y Pino, 1999). La distribución de los fechados radiocarbónicos con respecto a la profundidad de excavación permite demostrar dos momentos de ocupación determinados. El primero correspondiente a las fechas radiocarbónicas entre el 5460 y 5610 AP y el segundo entre el 5000 y 5360 AP. Ambos conjuntos están separados por un hiatus de ocupación.

El material lítico de este sitio es abundante y está conformado por lascas en sus distintas fases, desechos de talla y fundamentalmente preformas y puntas foliáceas de tradición andina. De su excavación se recuperaron 15.509 ejemplares líticos, divididos en 3.484 artefactos y 12.025 desechos de talla. En superficie se recolectó otra cantidad similar de artefactos y de ejemplares líti-

TABLA 1

Composición química de elementos mayores y trazas de obsidiana del complejo volcánico Ancud del Mioceno en la isla grande de Chiloé, del volcán Chaitén y de artefactos encontrados en varios sitios arqueológicos de indígenas canoeros en y en los alrededores de la isla grande de Chiloé.

	Obsidiana Mioceno Chiloé		Volcán Chaitén		Artefactos de Obsidiana			
	CHL-1Y	CHL-1Z	CHT-1	Cha-1	ChCh224	Castro	Guaiteca	Traiguén
SiO₂	72,96	71,81	75,58	74,44	75,68	75,5	75,59	75,79
TiO₂	0,53	0,51	0,11	0,29	0,11	0,1	0,11	0,09
Al₂O₃	11,74	11,74	13,78	14,94	13,81	13,41	14	13,8
Fe₂O₃	0,85	0,83	1,58	1,51	1,66	1,71	1,73	1,58
MnO	0,01	0,01	0,07		0,07	0,08	0,08	0,06
MgO	0,13	0,14	0,22	0,27	0,22	0,21	0,26	0,23
CaO	0,53	0,59	1,33	1,43	1,34	1,3	1,31	1,3
Na₂O	3,28	3,18	4,16	4,11	4,17	4,19	4,21	4,3
K₂O	4,59	4,23	3,07	2,89	3,1	3,11	3,1	3,09
P₂O₅	0,01	0,01	0,07	0,08	0,07	0,04	0,06	0,05
PPC	5,66	6,81	0,16	0,35	0,33	0,09	0,22	0,29
Total	99,7	99,31	100,03	100,29	100,54	99,89	100,44	100,02
Cs	24,3	24	8,6	7,8	8,7	8,2	8,3	8,3
Rb	306	373	127	117	128	117	114	113
Sr	13	67	148	147	153	148	148	156
Ba	17	28	650	680	663	624	633	652
Th	20,5	20,2	15,8	12,7	14,6	13,4	13,5	13,8
U	6,7	6,7	4,3	2,9	4,4	3,1	3,1	3,3
Sc	4	4	2	2,2	2	2	1,9	1,9
Nb	11	10	9		10	11	11	12
Zr	105	102	88	129	95	86	80	94
Hf	5,5	5,2	2,9	3,2	2,8	2,8	2,8	3
Y	62	60	13	14	12	13	11	12
La	13,9	14	28,3	26,2	29,1	26,8	26,5	27
Ce	37,5	37,8	49,5	47,5	51,3	46,4	46,7	44,6
Nd	22,5	22,4	18	17,5	20,5	19,5	19,6	18
Sm	7,34	7,22	2,96	2,81	3,02	3,29	3,04	3,15
Eu	0,029	0,045	0,53	0,52	0,54	0,49	0,47	0,53
Tb	1,69	1,67	0,38	0,33	0,36	0,41	0,41	0,38
Yb	2,24	2,18	1,49	1,29	1,52	1,56	1,58	1,59
Lu	0,92	0,87	0,22	0,21	0,22	0,23	0,24	0,21

cos en proceso de elaboración. La mayoría del instrumental lítico de estos cazadores recolectores arcaicos fue manufacturada en basalto y otras materias primas locales: cuarzo, cuarcita, serpentinita, pizarra y esquisto. Con menor incidencia aparecen instrumentales de rocas andinas: obsidiana y riolita gris.

Artefactos de obsidiana son encontrados en la superficie y en varios niveles ocupacionales más antiguos excavados en el sitio. En las Tablas 1 y 2 se presentan análisis químicos de elementos mayores y trazas, y análisis isotópicos de Sr de un artefacto seleccionado de entre una gran colección de artefactos de obsidiana gris translúcida, todos con pequeños contenidos de cristales de plagioclasa, encontrado en el nivel superficial de este sitio. Cier-

ta cantidad de estas muestras fueron analizadas por fluorescencia de rayos-X por concentraciones de Rb, Sr, Zr y Y, y todos tienen concentraciones de estos elementos similares a la obsidiana gris del volcán Chaitén. El análisis más completo de una muestra, presentado en las Tablas 1 y 2, confirma esta similitud química e implica que la obsidiana gris translúcida con un pequeño contenido de cristales de plagioclasa, de la cual este artefacto de Chanchán fue tallado, fue originalmente derivado desde el volcán Chaitén.

QUILO

El sitio arqueológico de Quilo se ubica en el golfo de Quetalmahue de la isla grande de Chi-

TABLA 2

Contenidos (en ppm = partes por millón) de rubidio (Rb) y estroncio (Sr) y medidas de las razones isotópicas de estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) de la obsidiana del complejo volcánico Ancud en la isla grande de Chiloé, de los volcanes Chaitén y cordón Caulle y de los artefactos encontrados en varios sitios arqueológicos de indígenas canoeros en y en los alrededores de la isla grande de Chiloé.

Muestra	Edad	Rb ppm	Sr ppm	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ medida	
Volcán Chaitén	0 Ma				
Ch-1		106	128	0,70591	
Cha-1 (López <i>et al.</i> , 1993)		117	147	0,7056	
Cha-001 (Notsu <i>et al.</i> , 1987)			123	154	0,70576
Cordón Caulle	0 Ma				
CIV-R1 (Gerlach <i>et al.</i> , 1988)			71	142	0,7041
Obsidiana riolítica de Chiloé	20-24 Ma				
CHL-1Y		227	11,8	0,7371	
CHL-1Z		347	63,2	0,7151	
CS91-1 (Muñoz <i>et al.</i> , 2001)	23-2 Ma	138	64,3	0,70735	
Artefactos de obsidiana					Fuentes de obsidiana
Chan-Chan 224		114	143	0,70589	Volcán Chaitén
Castro, Chiloé (Stern and Porter, 1991)		117	148	0,70574	Volcán Chaitén
Traiguén, Aisén (Stern and Curry, 1995)		113	156	0,70568	Volcán Chaitén
Quilo, Chiloé Q-039		97	126	0,70392	????
Quilo, Chiloé Q-040		98	121	0,70395	????
Quilo, Chiloé Q-037		112	139	0,70569	Volcán Chaitén

loé, aproximadamente 15 km al oeste de Ancud (Fig. 1), en la ribera oeste del río Quilo, inmediatamente al sur del puente del mismo nombre. Las investigaciones arqueológicas, efectuadas mediante excavaciones realizadas el año 2000, indicaron que el nivel más antiguo de ocupación alcanzado se ubica alrededor del 5030 AP (edad ^{14}C convencional), aunque no se descarta que edades más antiguas se obtengan por debajo del nivel anterior o en otros sectores del mismo sitio aún no explorados. En el sitio se verificó la presencia de huesos de lobo marino asociados a artefactos líticos, unificiales y bifaciales, tales como bifacias de doble punta, puntas foliáceas, lanceoladas y triangulares, entre otros, representativos de un campamento donde se trabajó en un taller lítico, además de

entierros humanos y de abundantes restos de carbón. Aunque los restos de conchas están escasamente representados en los niveles inferiores, un verdadero basurero de conchas de bivalvos representaría el nivel superior, más joven, del sitio (Ocampo y Rivas, en prensa).

Varios artefactos de obsidiana encontrados en remanentes erosionados de este yacimiento son exhibidos en un pequeño museo de sitio. El contexto cronológico de estos artefactos es incierto. Muestras microscópicas de tres artefactos de la colección del museo (Q-037, 039, y 040; Fig. 2) fueron analizadas por Rb, Sr y $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (Tabla 2). Uno de estos artefactos (Q-037), de dos puntas, fue tallado a partir de obsidiana gris translúcida con un pequeño porcentaje de cristales de

plagioclasa y tiene contenidos de Rb, Sr y razón $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ similar a la obsidiana del volcán Chaitén. Los otros dos (Q-039 y 040) representan artefactos de una punta, tallados a partir de una obsidiana gris oscura, sin cristales de plagioclasa, tienen valores Rb, Sr y $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ que son distintos de aquellos del volcán Chaitén y de la obsidiana miocena del complejo volcánico Ancud. Estas obsidianas tienen una razón relativamente baja de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, menor que 0,704. Valores similares han sido reportados para obsidiana proveniente de volcanes Andinos activos ubicados más al norte, tal como cordón Caulle (Gerlach *et al.*, 1988), pero no para ningún volcán en el área de los canales al este de Chiloé.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tanto la apariencia visual como los análisis químicos de los artefactos de obsidiana gris translúcida de los sitios arqueológicos de Chanchán y Quilo indican que ellos fueron tallados a partir de obsidiana proveniente del volcán Chaitén. Esta obsidiana ha sido distribuida más de 400 km al norte y más de 400 km al sur de su fuente y parece representar la más importante, aunque no la única, obsidiana utilizada para construir artefactos por los indígenas canoeros prehistóricos de este segmento de los canales chilenos. Dos artefactos de obsidiana gris oscura encontrados en el sitio arqueológico de Quilo en la isla grande Chiloé fueron construidos a partir de obsidiana proveniente de alguna otra fuente, todavía no identificada.

Aunque la obsidiana gris derivada del volcán Chaitén circuló ampliamente en los canales, no ha sido aún encontrada en ningún sitio arqueológico al este de la Cordillera Andina. La obsidiana verde de Magallanes, Chile, provino desde algún lugar en el área del mar de Otway y se encuentra en sitios de indígenas prehistóricos canoeros en los canales del sur de Chile y, también, en sitios arqueológicos de indígenas prehistóricos pedestres en las pampas de la Patagonia (Stern y Prieto, 1991; Stern, 2000; Morello *et al.*, 2001). Sin embargo, a esas latitudes, los grandes fiordos glaciales conectan los canales con las pampas de manera más directa que a la latitud del volcán Chaitén.

La obsidiana gris oscura del Mioceno, sin cristales, ocurre en afloramientos del complejo volcánico Ancud a lo largo de la isla grande de Chiloé, pero esta obsidiana no ha sido, todavía, encontrada como artefactos en ningún sitio arqueológico en Chiloé o en los canales. Esta obsidiana pudo ser desconocida para los indígenas canoeros prehistó-

ricos, lo cual parece improbable, o no fue tan buena para construir herramientas como la obsidiana del volcán Chaitén.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Serafín González y a su familia por habernos proporcionado los artefactos pertenecientes al museo de sitio del Puente Quilo, Chiloé. Paul Duhart, SERNAGEOMIN, nos llevó por primera vez a los afloramientos de obsidiana pertenecientes al complejo volcánico Ancud.

BIBLIOGRAFÍA

- GERLACH, D.C., F.A. FREY, H. MORENO y L. LÓPEZ-ESCOBAR, 1988. Recent volcanism in the Puyehue-Cordón Caulle region, southern Andes (40.5°S): Petrogenesis of evolved lavas. *Journal of Petrology*, v. 29, p. 333-382.
- LÓPEZ-ESCOBAR, M. TAGIRI y M. VERGARA, 1991. Geochemical features of southern Andean Quaternary volcanics between 41°50'S and 43°00'S. *Geological Society of America Special Paper* 265, p. 45-56.
- LÓPEZ-ESCOBAR, L., R. KILIAN, P.D. KEMPTON y M. TAGIRI, 1993. Petrography and geochemistry of Quaternary rocks from the Southern Volcanic Zone of the Andes between 41°30'S and 46°00'S, Chile. *Revista Geológica de Chile*, v. 20, p. 33-55.
- MORELLO, F., M. SAN ROMÁN, A. PRIETO y C.R. STERN, 2001. Nuevos antecedentes para una discusión arqueológica en torno a la obsidiana verde en Patagonia meridional. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, Vol. 29, p. 129-148.
- MUÑOZ, J., R. TRONCOSO, P. DUHART, P. CRIGNOLA, L. FARMER y C.R. STERN, 2000. The relation of the mid-Tertiary coastal magmatic belt in south-central Chile to the late Oligocene increase in plate convergence rate. *Revista Geológica de Chile*, v. 27, p. 177-203.
- NAVARRO, X., y M. PINO, 1995. Interpretación de ocupaciones precerámicas y cerámicas en los distintos microambientes de la costa de Chan Chan,

- Valdivia, X Región. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, p. 127-134.
- NAVARRO, X., y M. PINO, 1999. Estrategias adoptivas en ambientes costeros del bosque templado lluvioso de la zona Mapuche; una reflexión desde el precerámico. En "Soplado en el Viento" *Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, San Carlos de Bariloche, Argentina, p. 65-82.
- OCAMPO, C., y P. RIVAS, en prensa. Nuevos datos sobre el poblamiento temprano de los extremos geográficos de los canales Patagónicos. *Congreso Arqueológico Chileno*, 2001. Arica.
- STERN, C.R., 2000. Fuentes de los artefactos de obsidiana en los sitios arqueológicos de la cuevas Pali-Aike y Fell, y Cañadon la Leona, en Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, Vol. 28, p. 251-263.
- STERN, C.R., y P.J. CURRY, 1995. Obsidiana del sitio Pose las Conchillas, Isla Traiguén (45°30'S), Archipiélago del los Chonos, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, Vol. 23, p. 119-124.
- 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 Humanas*, Vol. 20, p. 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 Humanas*, Vol. 20, p. 139-144.
- STERN, C.R., y M. VERGARA, 1992. New age for the vitrophyric rhyolite-dacite from Ancud (42°S), Chiloé, Chile. *Revista Geológica de Chile*, v. 19, p. 249-251.