

FUENTES DE LOS ARTEFACTOS DE OBSIDIANA EN LOS SITIOS ARQUEOLOGICOS DE LA CUEVAS DE PALI AIKE Y FELL, Y CAÑADON LA LEONA, EN PATAGONIA AUSTRAL

CHARLES R. STERN*

RESUMEN

Durante las excavaciones de las cuevas de Pali Aike y Fell, y de Cañadón La Leona, en Magallanes, Chile, Junius Bird recolectó más de 9.300 artefactos, de los cuales solamente 80, o menos del 1%, corresponden a obsidiana, lo que es consistente con la escasez de obsidiana en la Patagonia Austral. De los 80 artefactos de obsidiana, 33 son de color verde. Los análisis de fluorescencia de rayos X (FRX) de 6 de estas muestras son idénticos a los de la obsidiana verde de los alrededores del seno Otway, 250 km al suroeste de las cuevas de Pali Aike y Fell. Trece de los 80 artefactos de obsidiana son de color gris verdosa veteada. Los análisis de FRX de 7 de estas muestras son iguales a los de la obsidiana gris verdosa veteada de la Cordillera Baguales, a 250 km al noroeste de las cuevas de Pali Aike y Fell. Treinta y tres de los 80 artefactos son de color negro. Los análisis de FRX de 13 de ellas son idénticos a los de la obsidiana negra de Pampa del Asador, Argentina, a más de 500 km al norte de Magallanes.

Estos datos indican que los tres tipos de obsidiana son escasos en las cuevas de Pali Aike y Fell, y en el Cañadón La Leona, y que han sido transportados desde grandes distancias, entre 250 a más de 500 km, de sus probables fuentes de origen. Una muestra de obsidiana gris translúcida, de apariencia diferente y químicamente distintiva, es el único de los 80 artefactos de obsidiana que no corresponde a ninguno de los otros tres tipos (verde, gris verdosa veteada o negra) con fuentes conocidas. Esto sugiere que estos tres tipos fueron las únicas obsidianas explotadas en cantidades significativas por los habitantes prehistóricos de la Patagonia Austral.

Los artefactos de obsidiana aparecieron por primera vez en las cuevas de Pali Aike y Fell durante el período cultural que Bird identificó como el Período Cultural III, datado entre 8.500 a 6.500 AP, y desapareció en el Período Cultural IV, después de 6.500 AP. Esta edad es próxima a una gran erupción explosiva del volcán Hudson hace 6.700 AP, la que fue 5 veces superior a la erupción de este mismo volcán en 1991. La erupción del Hudson hace 6.700 AP podría haber interrumpido el acceso de la obsidiana a los sitios en el extremo sur de Patagonia, como las cuevas de Pali Aike y Fell, que son lejanos a las fuentes de esta materia prima.

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

SUMMARY

SOURCES OF OBSIDIAN ARTIFACTS FROM THE PALI AIKE, FELL'S CAVE AND CAÑADÓN LA LEONA ARCHAEOLOGICAL SITES IN SOUTHERNMOST PATAGONIA

During his excavations of Pali Aike, Fell's Cave and Cañadón la Leona in Magallanes, Chile, Junius Bird collected over 9,300 artifacts, of which only 80, or <1%, are obsidian, attesting to the scarcity of obsidian in southernmost Patagonia. Among the 80 obsidian artifacts, 33 are green in color. Based on XRF analysis of 6 of these green obsidian samples, they are chemically identical to green obsidian found in relatively high abundance around Seno Otway, 250 km to the southwest of Pali Aike and Fell's Cave. Thirteen among the 80 obsidian artifacts are banded grey-green in color. Based on XRF analysis of 7 of these banded grey-green obsidian samples, they are chemically identical to banded grey-green obsidian found in greater relative abundance in Cordillera Baguales, 250 km to the northwest of Pali Aike and Fell's Cave. Thirty-three among the 80 obsidian artifacts are black. Based on XRF analysis of 13 of these black obsidian samples, they are chemically identical to the two most abundant types of black obsidian found in Pampa del Asador, Argentina, more than 500 km to the north of Magallanes.

These data indicate that the small quantities of these three obsidian types found in Pali Aike, Fell's Cave and Cañadón la Leona have been transported large distances, between 250 and >500 km, from their presumed source regions. A single sample of visually and chemically distinct grey translucent obsidian is the only one among the 80 obsidian artifacts that does not correspond to one of these three types of obsidian (green, banded grey-green, or black) derived from a known source area. This implies that these were the only three types of obsidian exploited in significant quantities by the pre-historic inhabitants of southernmost Patagonia.

Obsidian artifacts first appear in Pali Aike and Fell's Cave during what Bird identified as cultural Period III, dated as 8,500 to 6,500 BP, and they disappear in cultural Period IV, after 6,500 BP. This age is close to the very large 6,700 BP explosive eruption of the Hudson volcano, which was at least 5 times larger than the 1991 eruption of this same volcano. This 6,700 BP eruption of the Hudson volcano may have interrupted the availability of obsidian to those sites in southernmost Patagonia, such as Pali Aike and Fell's Cave, located far from the obsidian source regions.

INTRODUCCION

Los artefactos de obsidiana son relativamente escasos en los sitios arqueológicos de la Patagonia Austral en comparación a los confeccionados a partir de otros materiales líticos como basalto. Esto es consistente con la gran distribución de lavas basálticas en esta región y la ausencia de afloramientos conocidos de obsidiana riolítica sin cristales en la Patagonia Austral. Sin embargo, artefactos de obsidiana de distintos colores, que incluyen verde, negra y gris verdosa veteada, han sido descritos en cantidades relativamente altas en sitios arqueológicos específicos de la Patagonia Austral, tanto en superficie como en niveles prehistóricos que datan en algunos casos hasta 10.000 años AP. La obsidiana verde, por ejemplo, se concentra principalmente en sitios ubicados alrededor del seno Otway en Magallanes, Chile (Fig. 1; Stern y Prieto, 1991), mientras que la obsidiana gris verdosa veteada es común en sitios de la cordillera Baguales al sur del lago Argentino en

Argentina (Stern y Franco, 2000). La obsidiana negra, que incluye varios tipos químicamente distintivos, se encuentra como bochones no trabajados y como artefactos en sitios arqueológicos en la Pampa del Asador en Argentina (Fig. 1; Stern et al., 1995a; Stern, 1999; Espinosa y Goñi, 1999).

Estas tres áreas han sido sugeridas como las probables fuentes de la obsidiana verde, negra y gris verdosa veteada, pero cada tipo ha sido distribuido ampliamente en la Patagonia Austral por sus habitantes prehistóricos. A base de su color y análisis químico, la obsidiana verde proveniente de seno Otway ha sido identificada hasta Tierra del Fuego en el sureste y en el norte hasta la cuenca superior del río Santa Cruz, cerca del lago Argentino (Stern y Prieto, 1991). La obsidiana gris verdosa veteada de la cordillera Baguales se ha reconocido hasta la costa atlántica al este (Stern y Franco, 2000), y la obsidiana negra de Pampa del Asador ha sido

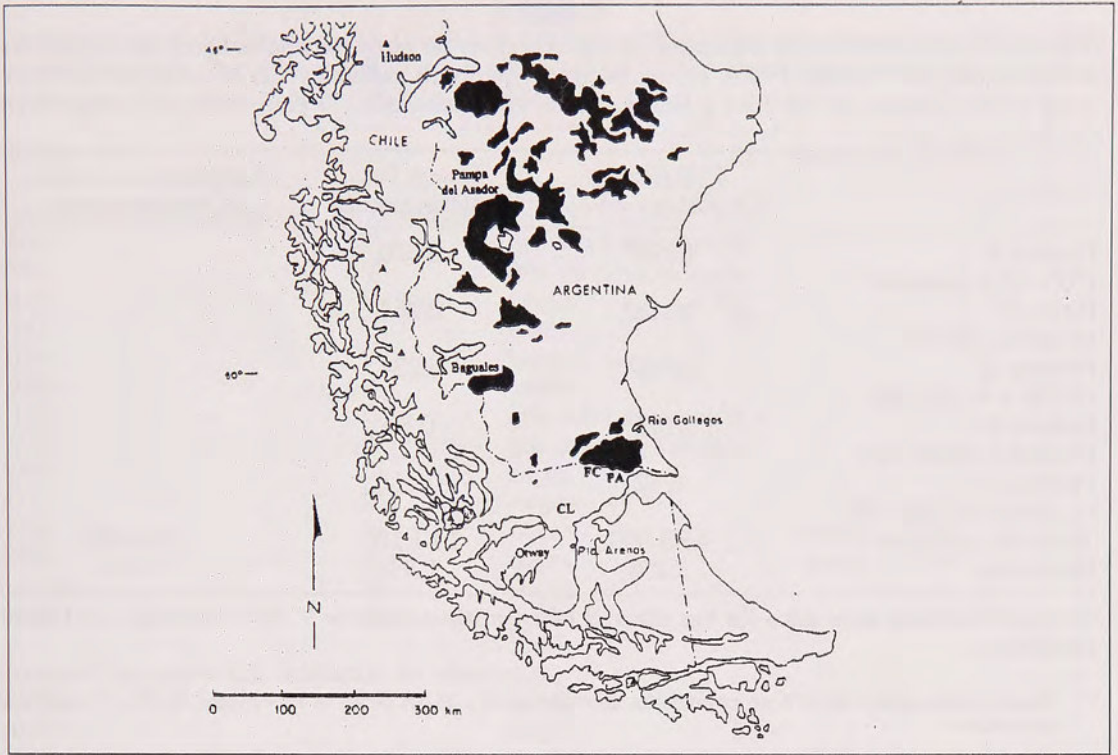


Fig. 1. El mapa de la Patagonia Austral, mostrando la ubicación aproximada de los sitios arqueológicos de Pali Aike (PA), Cueva de Fell (FC) y Cañadón La Leona (CL) en Magallanes, Chile. La fuente de la obsidiana verde en estos tres sitios se cree está situada en la zona del seno Otway, donde este tipo de obsidiana es muy abundante. La fuente de la obsidiana gris verdosa veteada está en la cordillera Baguales, al sur del lago Argentino. La fuente de la obsidiana negra está en Pampa del Asador, a más de 500 km al norte de Magallanes. En negro se muestran las mesetas formadas por los basaltos de la Patagonia. El volcán Hudson (triángulo) se localiza cerca de 46°S.

encontrada a más de 500 km al sur, en Magallanes, Chile (Stern *et al.*, 1995b), y a más de 800 km al noreste, en la Península Valdez en la costa atlántica (Stern *et al.* 2000).

Este trabajo describe las características físicas y la composición química de los artefactos de obsidiana recolectados por Junius Bird (1938, 1988) durante la excavación de los sitios arqueológicos en las cuevas de Pali Aike y Fell, y Cañadón La Leona, en Magallanes, Chile (Fig. 1). Todos los artefactos recolectados por Bird en estos tres sitios se encuentran en el American Museum of Natural History de la ciudad de Nueva York, E.U. Estos artefactos son importantes por varias razones. Primero, debido a que Bird recolectó todo el material encontrado en la cueva de Pali Aike, un método no aceptado en la actualidad, este material provee una base sólida para efectuar análisis estadísticos de los distintos tipos de obsidianas en comparación a otros materiales líticos usados en la

producción de los artefactos. Segundo, las cuevas de Pali Aike y Fell contienen material acumulado durante un largo tiempo, que data más de 10.000 años antes del presente. Finalmente, a pesar de que la cuevas de Pali Aike y Fell están situadas a grandes distancias de las fuentes sugeridas para los tres tipos de obsidianas, en ellas se han encontrado las tres clases. Esta ocurrencia entrega información sobre su abundancia relativa, la que probablemente refleja la accesibilidad y movilidad de los tres tipos de obsidiana en épocas distintas.

ABUNDANCIA DE OBSIDIANA EN CADA SITIO

La cueva de Pali Aike se ubica en la pared interior de un pequeño volcán basáltico de edad cuaternaria, 27 km al noroeste del margen este del estrecho de Magallanes (Fig. 1). Bird excavó, en dos campañas de terreno en 1936 y 1937 (Bird, 1938, 1988), el contenido

TABLA 1

Abundancia de artefactos de obsidiana en relación a los de otros materiales líticos en la colección excavada por Bird (1938, 1988), en los diferentes períodos culturales identificados por el mismo autor en las Cuevas de Pali Aike y Fell (Luedtke, en preparación), y para todos los artefactos del Cañadón La Leona.

	Pali Aike (Obsidiana/otros)	Cueva Fell (Obsidiana/otros)	Cañadón La Leona (Obsidiana/otros)
Período V (700 AP a presente)	1/198*	6/220	-
Período IV (6.500 a 700 AP)	0/318*	2/264	-
Período III (8.500 a 6.500 AP)	12/337*	6/234	-
Período II (10.000 a 8.500 AP)	1/171*	0/80	-
Período I (11.000 a 10.000 AP)	0/62	0/311	-
Todos los períodos:	45/3.800	14/1.100	21/4.400
Porcentaje	1,2%	1,3%	0,5%

Total de obsidiana para estos los tres sitios: 80 de aproximadamente 9.300 artefactos, o <1% son obsidianas.

* Basado en los análisis del 53% de los artefactos en el Período II y 33,3% de los de los Períodos III, IV y V (Luedtke en preparación).

total de la cueva. En esas dos excavaciones se descubrieron aproximadamente 3.800 artefactos, de los cuales 45, o solamente 1,2%, son de obsidiana (Tabla 1). La cueva de Fell, situada en el lado sur del valle del río Chico (o Ciaike), 32 km al oeste de Pali Aike, es una cueva cubierta por basaltos que cuelgan desde rocas sedimentarias Terciarias las cuales son muy susceptibles a la erosión. Bird excavó casi todo el contenido de la cueva en dos campañas independientes, una en 1936/37 y la segunda en 1969/70. En estas dos excavaciones recuperó alrededor de 1.100 artefactos, de los cuales 14, o 1,3%, corresponden a obsidiana (Tabla 1). Más del 50% de los artefactos en estos dos sitios están elaborados a partir de rocas volcánicas, supuestamente basaltos (Luedtke, en preparación). Cañadón La Leona es uno de varios sitios localizados en un drenaje al este de Laguna Blanca, más de 100 km al oeste de Pali Aike (Fig. 1). Allí Bird excavó dos trincheras en 1935/36, recolectando cerca de 4.400 artefactos, de los cuales solo 21, o 0,5%, son de obsidiana.

En total, Bird encontró sólo 80 artefactos de obsidiana entre los 9.300 artefactos excavados en estos tres sitios. Esto confirma la extrema escasez de obsidiana en la Patagonia

Austral, en especial en las áreas lejanas a las posibles fuentes de origen de esta materia prima. El que los tres sitios estén muy alejados de las fuentes de la obsidiana es consistente con la observación de Bird (1988), de que los artefactos de obsidiana en Pali Aike son más pequeños que los elaborados a partir de otros materiales líticos. Esto indica que sólo habían pedazos muy pequeños de obsidiana en la zona, sugiriendo una fuente lejana.

A base de las características del material recolectado, particularmente la naturaleza de las puntas de proyectiles, en esas y otras excavaciones, Bird identificó 5 períodos culturales para la Patagonia Austral. El período más temprano, o Período I, datado por Bird entre 11.000 y 10.000 AP, se caracterizó por la presencia de fauna extinta. El período más reciente, o Período V, datado en 700 AP a la actualidad, corresponde a la presencia de herramientas asociadas con los Ona, o Selknam, encontrados por los europeos en Tierra del Fuego. Los Períodos II, III y IV fueron datados por Bird entre 10.000 a 8.500 AP, 8.500 a 6.500 AP y 6.500 a 700 P., respectivamente (Tabla 1). Los cinco períodos fueron reconocidos en las cuevas de Pali Aike y Fell, mientras que el material excavado en

TABLA 2

Clasificación de todos los artefactos (n=80) de obsidiana recolectados por Junius Bird (1938, 1988) en las Cuevas de Pali Aike y Fell, y en el Cañadón La Leona, basados en exámenes visuales y análisis de FRX efectuados en 27 muestras (Tabla 5).

Muestra #	Período*	Color	Tipo Químico (Tabla 5)
<i>Cueva de Fell (14 artefactos de obsidiana)</i>			
1961	V	gris verdosa veteada	
1965	V	gris verdosa veteada	
8120	V	negra	
8142	V	negra	
8158	V	verde	
8163c	V	verde	
8182	IV	gris verdosa veteada	
1975A	IV	gris verdosa veteada	
1898	III	negra	
1976	III	negra	
8216	III	negra	negra - PDAI
8223	III	negra	negra - PDAI
8239A	III	negra	
8242	III	verde	
<i>Cañadón La Leona (21 artefactos de obsidiana)</i>			
2027a		verde	
2027b		negra	
4146		verde	verde
2160a		verde	verde
2160c		negra	
2162		verde	
2163a		verde	
2171a		verde	
2171b		negra	
2174		verde	verde
2175		verde	
2239a		verde	
2239b		verde	
2239c		verde	
2239d		verde	
2246		verde	
2247		negra	
Sin número		verde	
<i>Pali Aike (45 artefactos de obsidiana)</i>			
999a		negra o verde oscura	verde
999b		negra	negra - PDAI
1002	III	negra	negra - PDAI
1004(1)	III	negra	
1004(2)		negra	
1007a		negra	negra - PDAI
1007b	III	negra	negra - PDAI
1007c		negra	negra - PDAI
1009		negra	

(continúa)

Muestra #	Período*	Color	Tipo Químico (Tabla 5)
<i>Pali Aike</i>			
1012		negra	
1325	III	negra	
1513		negra o verde oscura	verde
1514		negra	
1530		negra**	
1559	III	negra	negra - PDAI
1564		negra	negra - PDAI
1749		verde	
1751A(1)		verde	
1751A(2)		verde	
1757		gris verdosa veteada	gris verdosa veteada
1764	V	negra	
1784		gris verdosa veteada	
1799A		negra	
1802		gris no-veteado	fuelle desconocida
1806	III	verde**	
1815a		verde	
1815b	III	gris verdosa veteada	gris verdosa veteada
1816(1)		negra	
1816(2)		negra	
1816a		verde	
1816b		verde	
1816c	III	verde	
1816d		gris verdosa veteada	gris verdosa veteada
1823		negra	negra - PDAI
1824	III	verde**	
1829a		gris verdosa veteada	gris verdosa veteada
1829b		gris verdosa veteada	gris verdosa veteada
1834		gris verdosa veteada	gris verdosa veteada
1834a		verde	verde
1834b	III	negra	negra - PDAI
1834c		negra	
1837		gris verdosa veteada	gris verdosa veteada

*Período de Luedtke (en preparación). **Examen visual de Luedtke (en preparación).

Cañadón La Leona se extendió sólo desde el Período III al Período I. La distribución de los artefactos de obsidiana en los diferentes períodos culturales en las cuevas de Fell y Pali Aike (Tabla 1; Luedtke, en preparación), indican que la obsidiana estuvo ausente del Período I, y su uso fue más común y probablemente estuvo restringido a los Períodos III y V. Luedtke señala que la única obsidiana del Período II en Pali Aike se encontró en la parte más alta de este nivel y esta tiene rasgos similares a las del Período III, y que los dos artefactos del Período IV en la Cueva Fell también tienen características se-

mejantes a las del Período III, ya que estos artefactos fueron retrabajados o desplazados estratigráficamente hacia arriba. A base del análisis cronológico de Luedtke, es posible determinar que las obsidianas de la Cueva Fell representan 6 de los 234 artefactos del Período III, o el 2,6%, y 6 de los 220 artefactos del Período V, o el 2,7%, y en la cueva de Pali Aike 12 de los 337 artefactos del Período III, o 3,6%. Aunque estas cifras son más altas que la abundancia total en los tres sitios, ellas también reflejan la escasez de artefactos de obsidiana aún en los períodos en los cuales esta fue más accesible.

TABLA 3

Composición promedio (elementos trazas en partes por millón) de la obsidiana gris verdosa veteada (Stern y Franco, 2000), verde (Stern y Prieto, 1991) y de los tipos más abundantes de obsidiana negra (Stern *et al.*, 1995a y 1995b; Stern, 1999) de la Patagonia Austral.

Tipo Numero *	Gris verdosa veteada 6/37	Verde 4/10	Negra PDAI 16/138	Negra PDAlla 5/20
SiO ₂	74.96	72.22	75.56	76.60
TiO ₂	0.08	0.09	0.08	0.06
Al ₂ O ₃	11.74	11.74	13.22	12.53
Fe ₂ O ₃	1.24	1.20	0.44	0.48
FeO	0.95	0.88	0.92	0.69
MnO	0.03	0.04	0.04	0.03
MgO	0.01	0.08	0.05	0.01
CaO	0.16	0.50	0.72	0.65
Na ₂ O	5.40	4.00	4.08	3.92
K ₂ O	4.11	4.50	4.82	4.70
LOI	1.35	5.70	0.27	0.25
Total	100.03	100.95	100.20	99.92
Cs	11.6	6.91	0.21	2.7
Rb	321	181	195	237
Sr	2.3	24	34	1.9
Ba	8.5	126	242	7.8
Th	45.1	23.1	19.1	19.5
U	12.7	5.3	5.4	6.1
Sc	1.7	2.8	7.4	9.6
Nb	153	39	25	28
Ta	14.6	2.7	2.1	2.6
Zr	724	130	137	132
Hf	27.2	6.2	5.6	6.3
Y	146	42	35	50
La	41.8	31.2	38.6	23.2
Ce	98.0	70.4	69.2	55.1
Nd	50.6	34.7	31.9	27.1
Sm	17.9	7.58	6.79	7.94
Eu	0.58	0.17	0.29	0.10
Tb	3.85	1.21	1.10	1.39
Yb	9.98	4.01	3.66	4.88
Lu	1.32	0.58	0.49	0.72

*Número = número de muestras incluidas en el promedio de los análisis de elementos mayores/trazas.

TIPOS DE OBSIDIANA EN CADA SITIO

Todos, excepto 3 de los 80 artefactos de obsidiana provenientes de los 3 sitios, fueron examinados y clasificados sobre la base

de su color en el laboratorio de Bird en el American Museum of Natural History (Tabla 2). En su gran mayoría, la clasificación de la obsidiana ya sea negra oscura, verde oscura a oliva o gris verdosa veteada es inequívoca. Unas

TABLA 4

Concentraciones (en partes por millón) de Rb, Sr, Ba, Zr, Y y Nb determinadas por múltiples análisis de FRX en ambas preparaciones, tanto enteras como molidas, de los diferentes tipos de obsidiana de las cuevas de Pali Aike y Fell, y Cañadón La Leona, y promedios y rangos para los 3 tipos de obsidiana más importantes.

	Rb	Sr	Ba	Zr	Y	Nb	Tipo de muestra
Obsidiana Gris-verdosa veteada de Cordillera Baguales							
Standards	308	<	<	707	143	145	molida
	343	<	<	729	159	155	molida
	312	<	<	718	148	149	entera
	316	<	<	721	138	158	entera
Promedio y rango de 37 análisis (Stern y Franco, 2000)							
Promedio	321	<	<	724	146	153	
Rango	±38			±32	±17	±11	
Obsidiana Verde de Seno Otway							
Standards	191	24	126	133	40	39	molida
	187	30	125	135	38	40	molida
	187	28	138	124	40	39	entera
	172	27	118	125	40	36	entera
Promedio y rango de 10 análisis (Stern y Prieto, 1991)							
Promedio	181	24	126	130	42	39	
Rango	±15	±6	±49	±15	±6	±5	
Obsidiana Negra Tipo PDAI de Pampa del Asador							
Standards	190	36	230	132	35	27	molida
	199	33	225	135	34	29	molida
	190	35	225	132	35	28	entera
	193	30	229	130	31	24	entera
Promedio y rango de 138 análisis (Stern, 1999)							
Promedio	195	34	242	137	35	25	
Rango	±16	±5	±43	±12	±5	±4	
Obsidiana Negra Tipo PDAII de Pampa del Asador							
Standards	230	<	<	132	49	28	molida
	231	<	<	133	54	29	molida
	228	<	<	130	51	31	entera
	238	<	<	130	52	30	entera
Promedio y rango de 20 análisis (Stern, 1999)							
Promedio	237	<	<	132	50	28	
Rango	±21			±8	±5	±4	

pocas muestras de color verde muy oscuro, pero no negra, no pudieron ser clasificadas solamente en base al examen visual como negra o verde. La división entre verde y gris verdosa veteada es clara debido al bandeamiento distintivo y al color ligeramente más claro de la última. Un sólo artefacto de obsidiana gris translúcida, no veteada, es notablemente diferente al resto de

los tres tipos verde, gris verdosa veteada, y negra previamente descritos en la Patagonia Austral. Tres muestras de obsidiana de Pali Aike caracterizadas de acuerdo al color por Luedtke (en preparación; #1530 descrita como negra y #1806 y #1824 descritas como verde) no estaban disponibles cuando el autor examinó la colección, pero para efectos de integridad se

TABLA 5

Concentraciones (en partes por millón) de Rb, Sr, Ba, Zr, Y y Nb determinadas por medio de FRX en artefactos de obsidiana de distintos colores de las Cuevas de Pali Aike Y Fell, y Cañadón La Leona.

Muestra #	Rb	Sr	Ba	Zr	Y	Nb	Tipo
Pali Aike							
999a	173	19	118	120	39	35	verde
999a*	168	22	116	117	36	32	
999b	192	37	226	136	34	28	negra - PDAI
1002	198	33	217	131	30	28	negra - PDAI
1007a	196	30	219	127	28	23	negra - PDAI
1007b	241	<	<	128	55	26	negra - PDAII
1007c	197	32	232	127	32	25	negra - PDAI
1007c*	196	32	210	125	30	25	
1007c*	201	30	225	128	31	25	
1012	204	31	220	127	30	26	negra - PDAI
1012*	202	31	211	131	33	26	
1513	180	24	116	118	38	36	verde
1513*	172	24	128	124	38	36	
1559	237	<	<	131	47	28	negra - PDAII
1559	232	<	<	127	49	27	
1564	204	35	230	135	33	29	negra - PDAI
1564*	206	35	234	128	33	28	
1757	328	<	<	701	139	147	Gris verdosa veteadada
1757*	310	<	<	727	146	151	
1802	185	39	553	153	35	22	Gris - fuente desconocida
1802*	182	46	574	165	40	27	
1802*	179	40	556	153	37	23	
1815b	304	<	<	699	132	148	Gris verdosa veteadada
1816d	351	<	<	744	160	154	Gris verdosa veteadada
1816d*	357	<	<	705	153	160	
1823	202	35	224	135	33	29	negra - PDAI
1829b	315	<	<	702	145	146	Gris verdosa veteadada
1830	202	34	229	135	34	27	negra - PDAI
1832b	347	<	<	755	145	160	Gris verdosa veteadada
1834	319	<	<	699	139	147	Gris verdosa veteadada
1834a	175	30	122	132	42	40	verde
1834a*	185	31	125	129	44	41	
1834b	204	35	222	138	36	27	negra - PDAI
1837	359	<	<	741	153	162	Gris verdosa veteadada
Cueva Fell							
8216	202	32	220	128	38	29	negra - PDAI
8216	199	32	226	129	36	27	
8223	200	38	240	130	38	26	negra - PDAI
Cañadón La Leona							
2146	180	24	124	122	39	36	verde
2160a	176	28	120	119	41	35	verde
2174	185	26	118	123	42	37	verde

*análisis duplicado

incluyen en la Tabla 2. Una muestra identificada como obsidiana por Luedtke (#1805) no corresponde a obsidiana sino que a basalto de grano muy fino.

Exámenes visuales de los 80 artefactos, apoyado por análisis químicos (Tabla 2) de las dos obsidianas ambigüas, indican que 33

son verdes, 33 son negras, 13 son gris verdosas veteadas y 1 es gris no-veteadada. En Cañadón La Leona, el sitio más cercano al seno Otway, la posible fuente de obsidiana verde, esta obsidiana es dominante y la gris verdosa veteadada está ausente. La obsidiana negra corresponde al 50% de los artefactos de las cuevas de Pali Aike y

Fell, a pesar de que estos dos sitios se sitúan a más de 500 km de Pampa del Asador, la única fuente conocida para este tipo de obsidiana, y sólo a 250 km de las posibles fuentes de la obsidiana verde y también de la gris verdosa veteada. Esto indica que la obsidiana negra de Pampa del Asador era abundante, accesible y tuvo amplia distribución regional en la Patagonia Austral.

CLASIFICACION QUIMICA

Veintisiete muestras de la colección fueron seleccionadas para análisis de los elementos Rb, Sr, Y, Zr, Nb y Ba a través del método fluorescencia de rayos X (FRX). El objetivo de estos análisis fue determinar si las obsidianas de diferentes colores recuperadas en los tres sitios poseen las mismas características que las descritas e identificadas químicamente como obsidiana verde del seno Otway (Stern y Prieto, 1991), obsidiana gris verdosa veteada del área de cordillera Baguales (Stern y Franco, 2000) y la obsidiana negra de Pampa del Asador. La última incluye más de un tipo de obsidiana con características químicas distintivas (Tabla 3; Stern, 1999). Debido a que los artefactos no pudieron ser molidos como se hace normalmente en los análisis de FRX, solo las muestras de tamaño adecuado (aproximadamente 2.5 cm de diámetro) y con por lo menos un lado relativamente plano fueron analizadas.

Para tener la seguridad de que los análisis de las muestras no molidas fuesen similares al los de las pulverizadas, se confeccionó un lote de estándares. Este lote contenía ambos tipos de muestras, una molida y otra entera, de obsidianas verde, gris verdosa veteada y negra, provenientes de otros sitios arqueológicos de la Patagonia. Los sucesivos análisis del lote de muestras molidas y enteras, comparado a análisis previos, indican que la diferencia sistemática es inferior al $\pm 10\%$. Este $\pm 10\%$ es inherente a la técnica de FRX, siempre y cuando la muestra no molida sea de un tamaño suficiente para cubrir totalmente la cámara donde se ubica la muestra en el instrumento (Tabla 4).

Los análisis de los 27 artefactos de obsidiana verde, gris verdosa veteada y negra (Tabla 5) fueron comparados a los análisis de obsidianas de color similar recogidas cerca de su probable fuente (Tablas 3 y 4; Fig. 2). Análisis anteriores de FRX y activación neutrónica (INAA) y por espectrometría de inducción de

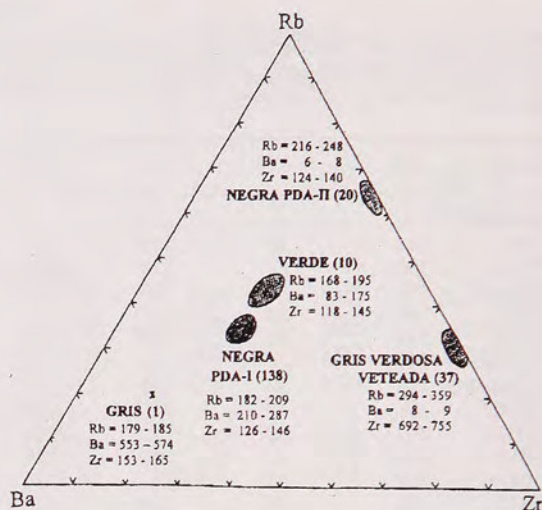


Fig. 2 Diagrama en el que se plotea la concentración relativa de los elementos trazas Rb, Ba y Zr de los cuatro tipos más comunes de obsidiana reconocidas en la Patagonia Austral. Esta figura ilustra como en base a sólo tres elementos, los tres tipos de obsidianas se pueden identificar claramente. La base de datos para este diagrama se encuentra en las Tablas 3 y 4. Además se señala, entre paréntesis, el número de muestras analizadas para cada tipo de obsidiana, el rango total, en partes por millón, de la concentración de cada uno de los elementos trazas. Se indica la composición de la única obsidiana gris no-veteada de Pali-Aike, la cual es diferente y no corresponde a los tipos de obsidianas más importantes.

plasma (ICP-MS) de las obsidianas de distintos colores indican que la obsidiana verde (Stern y Prieto, 1991) y gris verdosa veteada (Stern y Franco, 2000) tienen composiciones distintivas pero uniformes, lo que implica una fuente única para cada una de ellas. La composición química de la obsidiana negra es más variable, con 3 subtipos identificados usando solamente la técnica de FRX en los bochones de la Pampa del Asador y 6 subtipos cuando se usó la técnica más completa de INAA e ICP-MS. Los análisis químicos señalan que un subtipo (PDAI) es más común (138 de 165 muestras analizadas o el 84%) tanto entre los bochones de obsidianas de Pampa del Asador (73 o 92 muestras analizadas) como entre los artefactos de obsidiana negra de la Patagonia Austral (65 de 73 muestras analizadas; Stern, 1999). Un segundo subtipo (PDAII) aparece en cantidades significativas pero menores (20 de 165 muestras analizadas, o el 12%), y un tercer subtipo (PDAlII), que contiene una pequeña proporción de fenocristales de feldespatos es aún menos abundante (7 de las 165 muestras analizadas o el 4%).

Los análisis de las 27 muestras de obsidiana de las cuevas de Pali Aike, Fell y Cañadón La Leona indican que todas, a excepción de una, son químicamente similares a la obsidiana verde del seno Otway, a la gris verdosa veteadada de cordillera Baguales, y a la obsidiana negra de Pampa del Asador descritas previamente. De las 13 muestras de obsidiana negra analizadas, 11 o el 85% corresponden al subtipo PDAI y 2 o 15% al subtipo PDAIL. Esto es consistente con la distribución estadística de estos dos tipos de obsidiana en bochones de Pampa del Asador y en artefactos en sitios ubicados en otros lugares de la Patagonia Austral (Stern, 1999). Una muestra gris translúcida no-bandeada de Pali Aike (#1802), que es visualmente distintiva a las previamente descritas en la Patagonia Austral, es también químicamente diferente a los tipos más importante de obsidiana (Fig. 2) y presumiblemente proviene de otra fuente independiente aún no reconocida.

DISCUSION

El estudio de la abundancia relativa de artefactos de obsidiana, de diferentes colores y características químicas, recolectados por Junius Bird en las cuevas de Pali Aike, Fell y Cañadón La Leona, comparado con artefactos construidos a partir de otros fragmentos líticos, confirman que la obsidiana es un material extremadamente escaso en la Patagonia Austral, y que las pequeñas cantidades de unos pocos tipos específicos de obsidiana fueron transportados a grandes distancias, que exceden 500 km, desde sus presuntas fuentes a estos sitios arqueológicos. Los artefactos de obsidiana en estos tres sitios incluyen obsidiana verde, la cual es químicamente y de apariencia similar a la obsidiana que aparece en gran abundancia en los alrededores del seno Otway (Fig. 1, Stern y Prieto, 1991). Además incluyen obsidiana gris verdosa veteadada que es químicamente y visualmente similar a la encontrada en concentración relativamente alta en los sitios del borde norte de la cordillera Baguales (Stern y Franco, 2000), y obsidiana negra similar químicamente a la que comúnmente ocurre en y alrededor de Pampa del Asador, situada 500 km al noroeste (Stern, 1999).

El hecho de que se haya identificado sólo un artefacto de obsidiana de color gris no-veteada, de color y química distintiva, entre

los 80 artefactos recolectados en estos tres sitios, indica que los tipos más comunes de obsidiana en la Patagonia Austral provienen de zonas ya reconocidas como sus fuentes. Otras fuentes de obsidiana podrían existir en la Patagonia Austral, como por ejemplo para las obsidiana gris no-veteada cuyo lugar de origen aún no ha sido reconocido. Pero esta posible fuente aparentemente no es tan importante, ya que la obsidiana gris no-veteada no aparece en forma significativa entre los artefactos de obsidiana encontrados en las cuevas de Pali Aike y Fell, o en Cañadón La Leona. Esta conclusión es consistente con el hecho de que, entre los 160 artefactos de obsidiana analizados por el autor en diferentes sitios arqueológicos de una extensa zona de la Patagonia Austral, existen sólo dos artefactos, uno de obsidiana gris no-veteada en Pali Aike, y uno de obsidiana verde oscura a negra de Punta Bustamante al norte de Río Gallegos en Argentina, que tienen composiciones químicas que difieren de la obsidiana verde del seno Otway, la gris verdosa veteadada de la Cordillera de Baguales y/o la obsidiana negra de Pampa del Asador. Si otras fuentes de obsidiana realmente existen en la Patagonia Austral, los habitantes prehistóricos también las desconocían.

La obsidiana está ausente de los niveles ocupacionales más antiguos de las cuevas de Pali Aike y Fell, datados como >8.500 AP. Sin embargo la obsidiana aparece en ambos sitios y en Cañadón La Leona durante el Período III, datado por Bird entre 8.500 y 6.500 AP. Algunos artefactos de obsidiana negra han sido identificados en niveles ocupacionales tan antiguos como 9.700 AP en Cerro Casa Piedra 7 en el Parque Nacional Perito Moreno (Aschero, 1996) y 9.300 AP en Cuevas de las Manos, Río Pinturas (Alonso y otros, 1984-85) en Argentina. Estos dos sitios arqueológicos están más cerca de Pampa del Asador, la zona de origen de obsidiana negra (Stern, 1999). La edad más temprana en un sitio de los indios canoeros que contiene obsidiana verde, y está cerca de la fuente de origen de este tipo de obsidiana en el seno Otway, fue datada en aproximadamente 6.500 A.P. (Ortiz-Troncoso, 1975; Legoupil, 1988). Los artefactos de obsidiana verde en estos niveles de ocupación más tempranos tienen características de confección comunes con los del Período III en las cuevas de Pali Aike y Fell. La presencia de obsidiana verde en estos dos sitios de indios terrestres, como también en el sitio de Cañadón La Leona, durante el Período III (Tabla 2), sugiere

re que el intercambio entre los indios marítimos canoeros y los indios terrestres ocurrió antes de 6.500 AP. La edad más antigua en un sitio que contiene y además está cerca de la fuente de la obsidiana gris verdosa veteadada en la zona de la cordillera Baguales es de 4.650 AP. y corresponde al sitio de Chorrillo Malo 2 (Stern y Franco, 2000), pero la presencia de la obsidiana gris verdosa veteadada en el Período III en las cuevas de Pali Aike y Fell indican que este tipo de obsidiana también circuló ampliamente en una época anterior.

La obsidiana es escasa o está ausente en las cuevas de Pali Aike y Fell durante el Período Cultural IV, el cual según Bird comenzó aproximadamente 6.500 AP. Esto podría reflejar una interrupción, asociada a los cambios culturales que acompañaron la transición entre el Período III y IV, en la cantidad de obsidiana que fue transportada a través de grandes distancias desde las fuentes a estos sitios. La transición entre el Período III y IV en la Patagonia Austral ocurrió en una época cercana a la gran erupción explosiva del volcán Hudson hace 6.700 años (46°S; Fig. 1; Stern, 1991; Naranjo y Stern, 1998). Esa erupción es la mayor erupción documentada en los Andes del Sur durante los últimos 15.000 años y fue por lo menos 5 veces más grande que la erupción de 1991 de ese mismo volcán. La erupción explosiva de 6.700 AP. cubrió la Patagonia Austral y Tierra del Fuego bajo una capa de fina ceniza volcánica de 5 a 10 cm de espesor. Este fenómeno debe haber tenido un efecto negativo en los habitantes de la región y quizás fue lo que disminuyó el transporte de la obsidiana a los sitios más lejanos de las fuentes, como lo señala la ausencia en Período IV de obsidiana tanto en la cueva de Pali Aike como la de Fell.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a Sumru Aricanli, Scientific Assistant en el laboratorio de Bird en el Museo de Historia Natural de Nueva York, quien me ayudó a ubicar y seleccionar los artefactos de obsidiana de la colección de Bird, y también a Craig Morris, curador de Arqueología de Sud América, quien me permitió estudiar esta colección. Mis agradecimientos a Barbara Luedtke por prestarme su manuscrito inédito sobre los artefactos de la colección de Bird de las cuevas de Pali Aike y Fell y también por ayudarme a abrir las puertas del museo

para el estudio de esta colección. Rae Lynn Hateley me ayudó con el trabajo analítico. Agradezco a los arqueólogos chilenos y argentinos que me entregaron muestras e ideas relacionadas al problema de la obsidiana en la Patagonia Austral, especialmente a Alfredo Prieto, Francisco Mena, Rafael Goñi, Silvana Espinosa, Nora Franco, María Teresa Civalero, Roxanna Cattaneo, Luis Borrero, Juan Bautista Belardi y Julieta Gómez. Este trabajo fue financiado con subvenciones del National Geographic Society y forma parte del proyecto FONDECYT 1000161.

REFERENCIAS

- ALONSO, F., C.J. GRADIN, C.A. ASCHERO y A.M. AGUERRE, 1984-85. Algunas consideraciones sobre recientes dataciones radiocarbónicas para el área del Río Pinturas, Pcia. de Santa Cruz. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 16: 275-285.
- ASCHERO, C.A., 1996. El área Río Belgrano-Lago Posadas: problemas y estado de problemas. En *Arqueología: Sólo Patagonia, Ponencias de las Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, editado por J. Gómez Otero, pp.17-26. Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Argentina.
- BIRD, J.B., 1938. Antiquity and migrations of the early inhabitants of Patagonia. *Geographical Reviews* 28: 250-275.
- BIRD, J.B., 1988. *Travels and archaeology in South Chile*. University of Iowa Press, Iowa City.
- ESPINOSA, S.L. y R.A. GONI, 1999. ¡Viven!: Una fuente de obsidiana en la Provincia de Santa Cruz. En *Soplando al viento, Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, editado por R. Goñi, en prensa Universidad Nacional de Comahue, Neuquén-Buenos Aires, Argentina.
- LEGOUPIL, D., 1988. Últimas consideraciones sobre las dataciones del sitio de isla Englefield (Seno de Otway). *Anales del Instituto de la Patagonia* 18: 95-98.
- LUEDTKE, B., *Lithic procurement at the Fell's Cave and Pali Aike sites, southern Patagonia*. Manuscript in prepara-

- ration.
- NARANJO, J.A. y C.R. STERN., 1998. Holocene explosive activity of Hudson volcano, southern Andes. *Bulletin of Vulcanology* 59: 291-306.
- ORTIZ-TRONCOS, O.R., 1975. Los yacimientos de Punta Santa Ana y Bahía Buena (Patagonia Austral): excavaciones y fechados radiocarbónicos. *Anales del Instituto de la Patagonia* 5: 93-122.
- STERN, C.R., 1991. Mid Holocene tephra on Tierra del Fuego (54°S) derived from the Hudson volcano (46°S): evidence for a large explosive eruption. *Revista Geológica de Chile* 18: 139-146.
- STERN, C.R., 1999. Black obsidian from central-south Patagonia: chemical characteristics, sources and regional distribution of artifacts. En *Soplado al viento, Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, editado por R. Goñi, Universidad Nacional de Comahue, Neuquén-Buenos Aires, Argentina,
- Stern, C. R., J. Gómez y J. B. Belardi 2000.
- STERN, C.R. y N.V. FRANCO, 2000. Obsidiana gris verdosa veteadada de la cuenca superior del Río Santa Cruz, extremo sur de Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia*, en este volumen.
- 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* 20: 139-144.
- STERN, C.R., F. MENA, C.A. ASCHERO y R.A. GOÑI, 1995a Obsidiana negra de los sitios arqueológicos en la precordillera andina de Patagonia central. *Anales del Instituto de la Patagonia* 23: 111-118.
- STERN, C.R., A. PRIETO y N.V. FRANCO, 1995b Obsidiana negra en sitios arqueológicos de cazadores-recolectores terrestres en Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia* 23: 105-109.