

MATERIA PRIMA DE LA CANTERA PASO LIMAY: NUEVOS ANÁLISIS QUÍMICOS

Gabriela MASSAFERRO¹, Marcelo VITORES² y Eduardo CRIVELLI MONTERO³

Resumen

Los artefactos de volcanitas negras se encuentran en diferentes proporciones a lo largo de la cuenca del río Limay (Norpatagonia, Argentina). Investigaciones previas localizaron una fuente de esta materia prima en la vera sur del río Limay, en la cantera Paso Limay. Los análisis petrográficos y químicos han arrojado clasificaciones ligeramente distintas de esta materia prima, según los diferentes autores y técnicas utilizadas. El presente artículo presenta análisis composicionales adicionales, tanto para muestras de la cantera como de sitios del área, y discute su caracterización. Los resultados sugieren una más plausible identificación como traquiandecitas y la compatibilidad entre sitios y fuente, pero abre también la posibilidad de otras fuentes en el área.

Palabras clave: Lítico; Norpatagonia; Cazadores-recolectores; Arqueometría

Abstract

Artifacts of black vulcanites are present in different proportions along the Limay River basin (Northern Patagonia, Argentina). Previous research located a source of this material on the southern side of the Limay River, at the quarry Paso Limay. Petrographic and chemical analyses have returned slightly different classifications of this raw material, according to different authors. This paper presents additional compositional analyses for samples from the quarry and sites in the area, and discuss their characterization. Results suggest a more plausible identification as trachyandesites, and the compatibility between source and sites, but also opens the possibility of others sources in the area.

Keywords: Lithic; Northern Patagonia, Hunter-gatherers; Archaeometry

¹ CONICET. Docente de Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

² Becario de Perfeccionamiento. ProArHEP, Departamento de Ciencias Sociales, UNLu.

³ CIAFIC. Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.

G. Massafferro, M. Vitores, E. Crivelli Montero (2019), “*Materia prima de la cantera Paso Limay: nuevos análisis químicos*”, Cuadernos de Antropología, No. 21: 39-54. Enero-Junio. ISSN: 0328-9478 (impreso). ISSN: 2314-2383 (digital).

Introducción

En las proximidades del valle medio del río Limay, las investigaciones arqueológicas han detectado una participación variable, pero a veces importante, de volcanitas negras (Schlegel *et al.* 1978: 369, Nami y Rapalini 1996, Crivelli y Fernández 2007 y 2009; Crivelli Montero *et al.* 2017; Sánchez 2010), cuya superficie de fractura es opaca, en contraste con la más brillante de las obsidianas. Pese a no ser estrictamente isotrópicas, presentan fractura subconcoidal, con planos laminares y algo ásperos. Sometidas a diferentes tipos de análisis, muchas han sido clasificadas como dacitas (ver más abajo).

La primera identificación arqueológica del sitio cantera la hizo Adam Hajduk (en Schlegel *et al.* 1978: 369). Consiste en una dispersión de bloques que se extiende en superficie desde unos 3 km al este del curso inferior del cañadón Fta Miche (Figura 1). Los bloques pueden superar holgadamente los 15 cm de diámetro (Figura 2B).

El área de investigación enfocada abarca el valle del río Limay, entre el río Traful y el arroyo Sañicó (próximo a la ciudad neuquina de Piedra del Águila), y los cursos inferiores de sus tributarios. Se trata del eje de la cuenca media, esteparia, del río Limay, incluido en las provincias del Neuquén y de Río Negro.

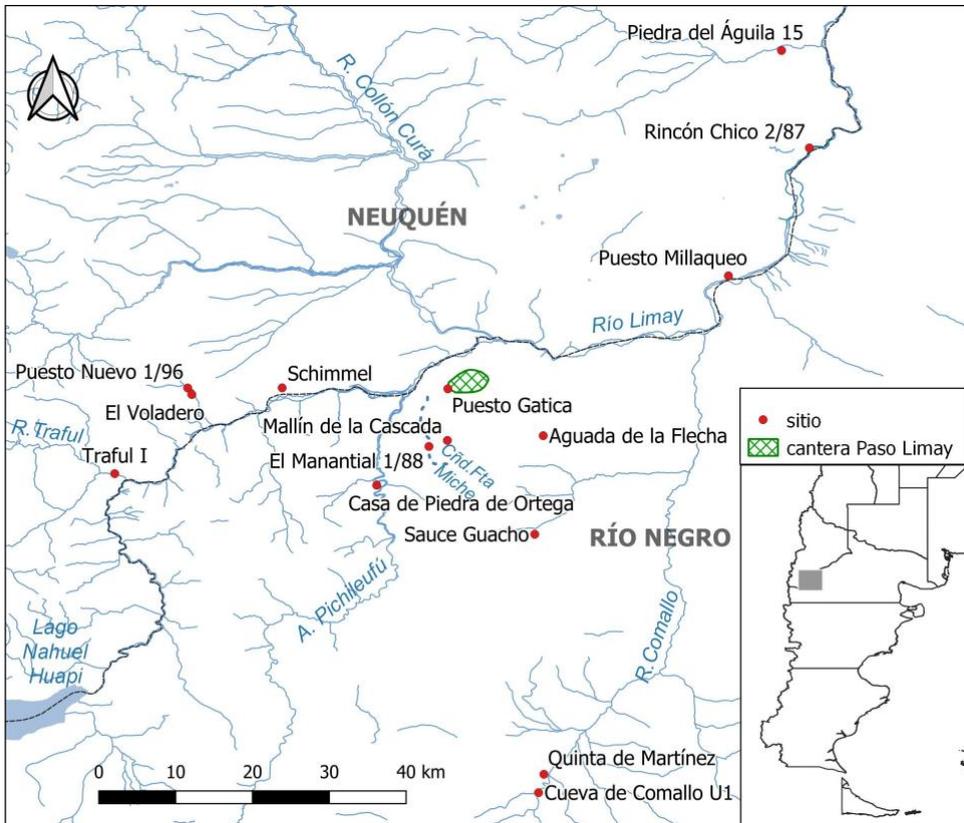


Figura 1. Área de estudio y sitios analizados (cartografía de base: SIG250 del Instituto Geográfico Nacional, accesible en <http://www.ign.gov.ar/sig250>).

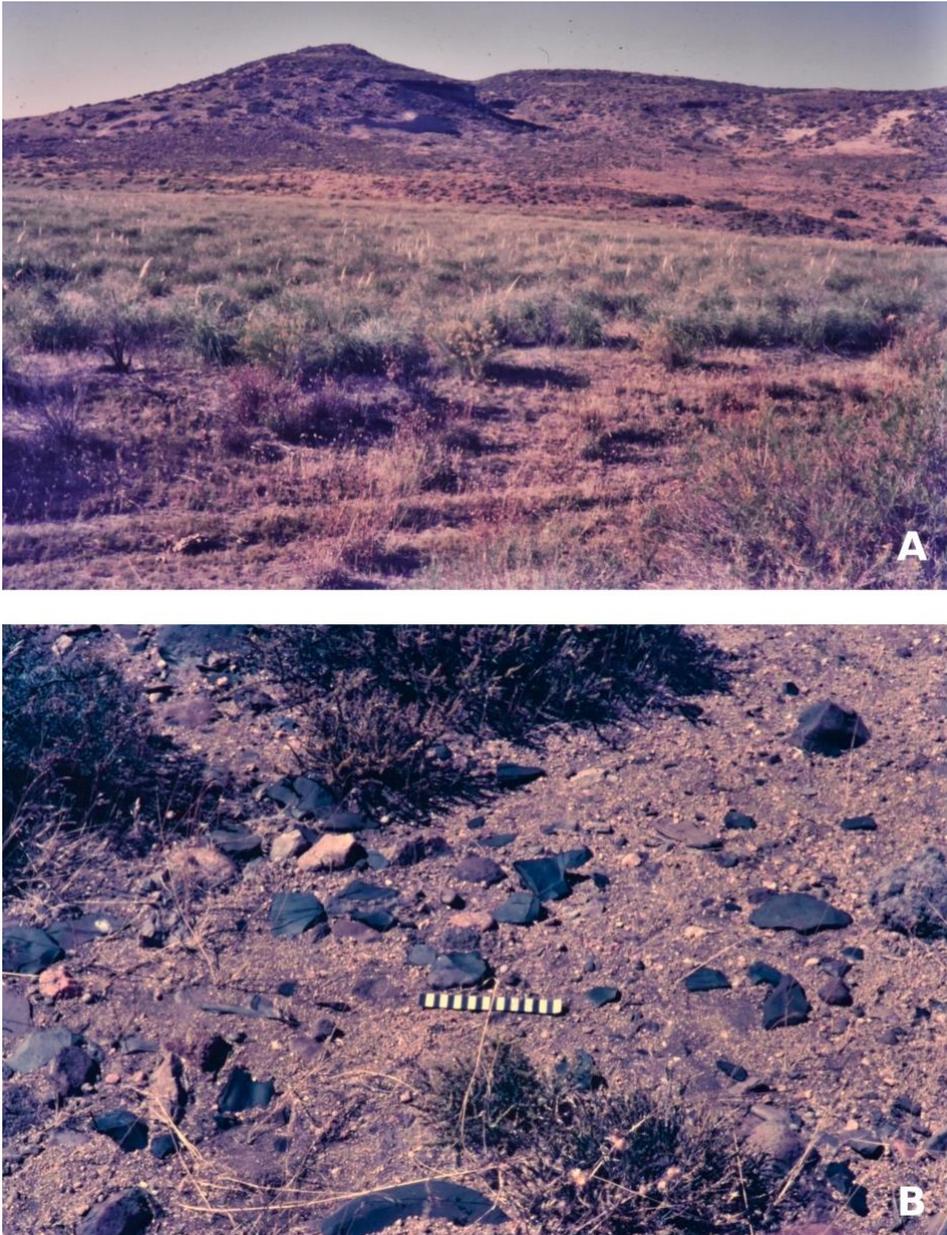


Figura 2. Puesto Gatica, en el extremo sudoeste de la cantera Paso Limay. A) Vista del ambiente; mallín y relicto de terraza, que apoya sobre estructura, donde se desarrolló actividad de talla. B) aspecto de los clastos in situ. La escala mide 20cm.

Distintos trabajos refirieron su uso y dispersión, partiendo principalmente de su identificación macroscópica. Resumidamente, se puede decir que estas materias primas se utilizaron preferentemente para la preparación de instrumentos bifaciales, que

mayormente han sido puntas de proyectil y en menor medida, perforadores de punta destacada. Otros usos fueron minoritarios y circunstanciales (por ejemplo, para cortar, raer, pulir o bruñir). La trayectoria de reducción buscó inicialmente configurar matrices o esbozos bifaciales y finalizó en instrumentos terminados (Figura 3), siendo las lascas de reducción bifacial un indicador bastante orientador de las sucesivas etapas de reducción (por ejemplo, Crivelli Montero *et al.* 2017, Fernández *et al.* 2013). Como no hay correlatos precisos entre estos diversos artefactos, inferimos que instrumentos y matrices se transportaban entre sitios.

La distribución espaciotemporal de los artefactos arqueológicos de esta materia prima es muy variable. Parece depender de cuestiones tales como distancia a la cantera, amplitud de los territorios de aprovisionamiento y función del sitio. Una constatación reiterada es que, en los sitios bajo roca, la talla de la dacita se hizo preferentemente fuera del espacio doméstico, seguramente para preservarlo de una acumulación de desechos potencialmente molestos (Crivelli Montero *et al.* 2017:75, 77 y Fig. 7). Se ha hipotetizado que esta segregación podría expresar una disposición de las tareas según sexo, dando por supuesto que los proyectiles fueran preparados por los varones (Fernández *et al.* 2013).

La materia prima objeto de este estudio fue denominada de forma diversa según se interpretara su composición, o se prefiriera la brevedad y continuidad de nomenclatura entre publicaciones. Así, se la identificó alternativa o sucesivamente como basalto (Schlegel *et al.* 1978:369; Nami y Rapalini, 1996), volcanita dacítica a traquidacítica (Sanguinetti *et al.* 2005), riolita-dacita-andesita (RDA) (Fernández y Crivelli Montero 2009), riolita-dacita-andesita-basalto (RDAB) (Crivelli Montero *et al.* 2009), dacita (Crivelli Montero *et al.* 2017) o volcanita negra (Palacios *et al.* 2013). Volveremos sobre esta cuestión en la discusión. En cuanto a los análisis arqueométricos, Nami y Rapalini (1996) investigaron muestras de Río Negro, atendiendo a sus propiedades magnéticas. Salvo una excepción, observaron correlación entre la “cantera-taller” y los restantes sitios arqueológicos estudiados. Posteriormente, Sanguinetti y Pereyra (2002-2004) y Sanguinetti *et al.* (2005) presentaron resultados petrográficos y geoquímicos buscando definir composición y procedencia de las rocas “pseudobasálticas” presentes en los artefactos del área y potencialmente asignables a la cantera. Coinciden con los autores previos en la concordancia entre la fuente de Paso Limay y los artefactos del área, pero caracterizan el material, primero petrográficamente como fenoandesita, y luego geoquímicamente como dacita de la serie calcoalcalina, concluyendo que se trata de una volcanita dacítica a traquidacítica. Palacios *et al.* (2013) analizaron artefactos y fragmentos de rocas de sitios del río Limay con el fin de localizar la fuente de esta materia prima, que denominaron “volcanita negra”. Mediante fluorescencia de rayos X y utilizando métodos estadísticos, concluyeron que en algunos sitios se utilizó la volcanita negra proveniente de la Cantera de Paso Limay.

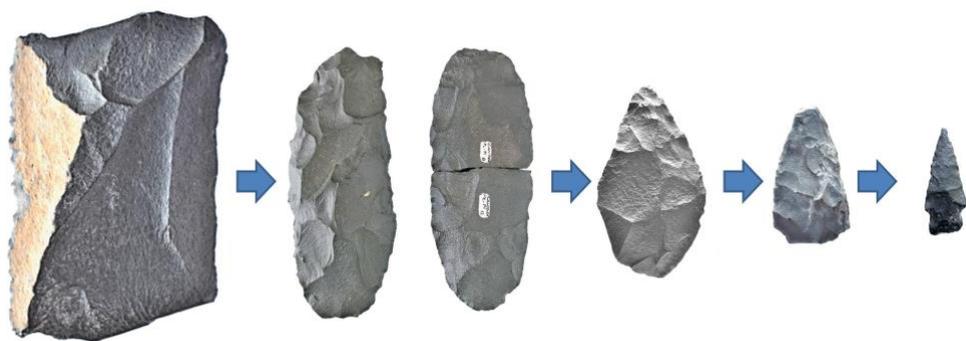


Figura 3. Etapas propuestas de una secuencia ideal de reducción de las volcanitas negras.

Sitios y muestras

La muestra analizada proviene de recolecciones o excavaciones hechas en 15 sitios ubicados en las provincias de Río Negro y del Neuquén (Figura 1), lo que representa emplazamientos de diversa magnitud y localización, tanto suficientemente estudiados y publicados como otros inéditos hasta el presente trabajo. En la tabla 1 se presenta la información detallada de los sitios y el número de muestras procesadas en cada uno. Seguidamente los presentaremos de manera sumaria, por provincia (comenzando por Río Negro).

Puesto Gatica (Puesto Trecaleo, o Cantera Paso Limay)⁴ es un sitio a cielo abierto en el margen occidental de la cantera Paso Limay, en la provincia de Río Negro. Se ejecutaron recolecciones y sondeos en diferentes campañas. Las actividades inferidas son las propias de cantera, sin rastros de actividad doméstica -con excepción de un tiesto- (Schlegel, Soto, y Hajduk, 1978; Crivelli Montero *et al.* 2017). Las volcanitas negras forman el 100% de la muestra.

La localidad arqueológica El Manantial es un extenso sitio a cielo abierto con reiteración de ocupaciones residenciales. Se ha subdividido en distintos loci, en los cuales se ejecutaron recolecciones de superficie y sondeos. El principal de ellos es El Manantial 1/88 (La Tapería 1/88), cuyos materiales motivaron distintos estudios (Pereyra, 1999; Sanguinetti de Bórmida *et al.* 1999; Vitores y Fernández, 2016). El 63,2% de la muestra analizada corresponde a volcanitas negras.

En la misma zona y circunstancias se encuentra Mallín de la Cascada 1/95, cuyo material ha sido presentado sin discriminar del conjunto del cañadón Fta Míche (Crivelli Montero *et al.* 2017). La incidencia de las volcanitas negras sobre la totalidad de las materias primas es del 75,5%.

⁴ Donde corresponda, se indica entre paréntesis cualquier nombre alternativo con que se hayan referido los sitios, en publicaciones o registros de campo.

En el paraje Corralito se encuentra Casa de Piedra de Ortega (CPO), sitio con un componente bajo roca (CPO1) y otro a cielo abierto (CPO2). Son adyacentes y ambos fueron excavados. Sus materiales fueron objeto tanto de trabajos abocados al sitio como parte de otros sobre temas generales (e. g. Crivelli Montero, 1987; Fernández, 2001; Fernández y Crivelli Montero, 1999, 2003; Fernández y Ramos, 2008; Fernández y Vitores, 2007, 2015; Guillermo, 2018). Las volcanitas negras suman el 7% de todas las materias primas líticas.

Unidad 1 de las Cuevas de Comallo (Comallo U1) es el más amplio de un conjunto de aleros con material en superficie y en capa, como así también con profusión de arte rupestre, en cercanías de la localidad de Comallo (Arrigoni, 2010; Arrigoni *et al.* 2010; Boschín, 2009; Delfino Trovatto *et al.* 2012; Hajduk, 1977; Massaferrero *et al.* 2012; Vitores y Ávido, 2016). Los desechos de talla de volcanitas negras suman el 3%.

Cercano al anterior se halla el sitio de superficie a cielo abierto Quinta de los Martínez, de probable ocupación doméstica. La muestra indica un 3% de dacitas.

Por encontrarse en estudio, no tenemos aún datos porcentuales para los siguientes sitios: Sauce Guacho, un sitio de superficie a cielo abierto que pudo officiar de campamento y otero (se encuentra inédito, pero para el área ver Crivelli Montero *et al.* 2007; Crivelli y Palacios, 2010) y Aguada de la Flecha, sitio a cielo abierto al sur de Paso Limay con el que cerramos la nómina de los sitios rionegrinos.

Del lado neuquino, encontramos la Cueva Trafal I, en proximidad a la confluencia del río Trafal con el Limay. Su material en estratigrafía ha provisto información para la periodificación de la cuenca (Crivelli Montero *et al.* 1993; Heusser, 1993; Silveira, 1987; Cordero, 2007). Las volcanitas negras alcanzan al 7,3% del total de la muestra.

Puesto Millaqueo (Cañadón del Tordillo 1/87) es un sitio de superficie a cielo abierto, presumiblemente de vivienda, cuyos contenidos fueron tratados en conjunto con los de los otros sitios del cañadón del Tordillo, en el que se encuentra (Crivelli, 1998; Vitores, 2010). Las volcanitas negras suman el 41,5%

Por su parte, Rincón Chico 2/87 es un sitio a cielo abierto, guarecido contra un paredón, con materiales en superficie y en capa que en investigaciones previas sugirieron ocupaciones de vivienda (Fernández y Crivelli Montero, 2005; Fernández, 2008; Crivelli *et al.* 2009). Las volcanitas negras ascienden al 23,2% de la muestra.

Por encontrarse en estudio, no tenemos aún datos porcentuales para los siguientes sitios. En la zona del arroyo Limay Chico se encuentran los sitios de superficie a cielo abierto Puesto Nuevo 1/96 y El Voladero, los que permanecen mayormente inéditos, con excepción de alguna noticia general (Sanguinetti de Bórmida *et al.* 1999). En el valle del Limay del lado neuquino, ahora inundado, se encontraba el sitio a cielo abierto Schimmel (inédito), en el que se practicaron recolecciones de superficie y una excavación. Hacia el área de Piedra del Águila está Sañicó 1/87 (Piedra del Águila 15), sitio bajo roca con material en superficie y en estrato, que se infiere offició de campamento de actividades generalizadas (Sanguinetti de Bórmida, 1996a, 1996b; Fernández y Vitores, 2015).

SITIO	PROVINCIA	MORFOLOGÍA	CRONOLOGÍA	N
Puesto Gatica	RN	a cielo abierto	-	5
El Manantial 1/88	RN	a cielo abierto		1
Mallín de la Cascada 1/95	RN	a cielo abierto	cerámica	1
Casa de Piedra de Ortega	RN	bajo roca + cielo abierto	ca. 2840-2000 AP	1
Sauce Guacho	RN	a cielo abierto	cerámica y puntas de proyectil pequeñas	3
Comallo U1	RN	bajo roca	estrato precerámico	2
Quinta de Martínez	RN	a cielo abierto	cerámica	2
Cueva Trafal I	N	bajo roca	6030±115, 6240±6, 2230±40 AP, y estrato con cerámica	1 2
Puesto Nuevo 1/96	N	a cielo abierto	cerámica	2
Aguada de la Flecha	N	a cielo abierto	punta pedunculada tardía	3
El Voladero	N	a cielo abierto	sin cerámica, punta pedunculada	2
Schimmel	N	a cielo abierto	cerámica	4
Puesto Millaqueo	N	a cielo abierto	cerámica	2
Sañicó 1/87	N	a cielo abierto	cerámica (fechado de 860±50 AP en otro sector)	1
Rincón Chico 2/87	N	a cielo abierto	710±60 y 680±85 AP	3

Tabla 1. Sitios y muestra. Provincia: RN= Río Negro; N= Neuquén; Contexto del sitio: sup.=superficie; est.= estrato; Cronología: indicios de cronología de las muestras analizadas, con fechados radiocarbónicos o contenidos artefactuales; N=número de muestras.

Metodología

La muestra aquí presentada consta de 44 artefactos y su estudio quedó a cargo de uno de los autores (GM). Se analizaron en primera instancia 14 artefactos confeccionados en un material clasificado macroscópicamente como “dacita de Paso Limay”, que se enviaron al laboratorio comercial ALS Argentina, donde se determinaron elementos mayores y trazas mediante técnicas de plasma inductivamente acoplado y espectrometría de masas (ICP-MS) y Fluorescencia de Rayos X. Estas muestras se identifican en la Tabla 2 con el prefijo 2015. A posteriori se seleccionaron 30 artefactos más, también manufacturados presuntamente con la misma materia prima.

Estos materiales fueron enviados al laboratorio comercial Bureau Veritas (Canadá), donde se determinaron elementos traza por ultra plasma inductivamente acoplado y espectrometría de masas (ICP-MS). Estas muestras se identifican en la Tabla 2 con el prefijo 2017.

Para la selección de los ejemplares se optó por: a) Lascas no retocadas, dada la naturaleza destructiva del análisis encargado; así se evitaba afectar artefactos con más inversión de trabajo y potencialmente más informativos. b) Asimismo, se quería obtener información local, ya que normalmente los desechos de talla no se transportan entre sitios. c) Que la muestra procediera de sitios geográfica, cronológica y funcionalmente diversos. d) Complementar la información de trabajos previos, adicionando nuevos sitios, algunos sin estudios precedentes. En la Tabla 2 se presentan los resultados de los análisis, individualizando las muestras y sus sitios de procedencia.⁵

Muestra	Sitio	K2O	TiO2	U	Th	Sr	La	Ba	Zr	Y	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Hf	Rb	Ta	Nb	Cs
2015_1	Quinta de Martinez	3.34	0.48	2.36	6.06	534	29.5	728	183	17.1	56.9	21.8	3.4	1	0.47	1.86	0.27	4.9	135.5	2.3	28.8	3.52
2015_2	Quinta de Martinez	3.13	0.44	2.49	6.01	491	28.2	681	171	16.1	53.5	19.9	3.65	0.97	0.43	1.89	0.28	4.5	128	2	27.5	3.52
2015_3	Comallo U1	3.14	0.44	2.39	6.06	489	27.6	663	169	15.3	52	19.5	3.54	0.89	0.43	1.74	0.28	4.3	127	1.9	27.2	3.39
2015_4	Comallo U1	3.36	0.49	2.6	6.18	531	28.9	726	178	16	54.9	21.1	3.76	0.92	0.51	2.04	0.29	4.8	135.5	2.2	28.2	3.5
2015_5	Cueva Trafal I	3.22	0.57	2.3	5.67	572	28.3	687	176	17.9	54.3	21.1	4.03	1	0.49	2	0.35	4.8	125.5	2.1	27.8	3.32
2015_6	Cueva Trafal I	2.33	5.54	5.66	26.7	656	172	17.3	52.2	20.6	3.69	1.14	0.52	1.95	0.32	4.6	129	1.9	26.6	3.14		
2015_7	Cueva Trafal I	3.38	0.48	2.67	6.47	539	30.5	743	186	17.1	59.4	22.4	3.74	1.03	0.41	1.92	0.32	5.3	137	2.3	29	3.64
2015_8	Cueva Trafal I			2.3	5.58	559	27.3	671	172	17.5	53.6	20.2	3.76	1.06	0.53	1.98	0.26	4.4	126	2.1	26.9	3.22
2015_9	Cueva Trafal I	3.37	0.47	2.42	5.88	529	28.6	702	176	16.5	55.2	20.2	4.18	1.04	0.5	1.85	0.26	4.8	137	2	28	3.47
2015_10	Puesto Millaqueo	3.13	0.59	2.35	5.38	566	26.2	664	173	17.2	52.3	19.5	3.36	1.04	0.49	1.86	0.3	4.4	125.5	2	26.3	2.94
2015_11	Puesto Millaqueo	3.14	0.55	2.32	5.67	565	28.1	680	174	17.2	55.3	22	3.83	1.16	0.51	2.08	0.29	4.7	128.5	2	26.9	3.42
2015_12	Sañicó 1/87	3.36	0.48	2.56	6.23	533	30.8	745	181	16.3	58.1	22.3	3.59	1.06	0.48	1.91	0.29	4.8	135.5	2.2	28.4	3.65
2015_13	Shimmel	1.02	1.12	1.84	6.84	303	24.9	262	258	29	55	24.7	4.85	1.41	0.83	3.19	0.46	6.7	31	0.8	14.4	1.83
2015_14	Shimmel	2.89	0.64	2.21	5.48	561	27.5	668	164	17.3	54.2	21.3	3.93	1.15	0.57	2.03	0.3	4.6	113	1.9	25	2.92
2017_9	Puesto Nuevo 1/96	3.39	5.68	2	4.8	490	19	693	179.2	14	38.08	15.5	2.6	0.9	0.4	1.7	0.3	4.17	101.9	2.1	25.83	3.4
2017_14	Puesto Nuevo 1/96	3.17	5.18	2	4.2	493	16.9	669	173.5	13.5	35.27	13.7	2.9	0.9	0.4	1.8	0.3	4.24	78.7	1.9	25.74	3.1
2017_15	Aguada de la Flecha	3.51	6.01	1.9	4.8	527	19.7	728	182.5	14.7	40.26	16.6	2.9	1.1	0.4	1.9	0.3	4.61	113.9	2.1	27.73	3.6
2017_16	Aguada de la Flecha	3.46	5.18	1.9	4.2	526	16.7	694	182.2	14.5	34.58	15.2	3	0.9	0.3	1.8	0.3	4.18	84.8	1.9	26.97	3.1
2017_17	Aguada de la Flecha	3.62	5.85	2	4.6	499	17.9	702	178.8	13.6	36.18	15.3	2.9	1	0.3	1.7	0.3	4.46	100.1	2.1	26.16	3.5
2017_18	Cueva Trafal I	3.39	5.18	1.7	4	535	16.2	666	173.1	14.5	33.69	14.6	2.8	0.9	0.3	1.9	0.3	4.22	80.8	1.9	25.9	3.1
2017_19	Cueva Trafal I	3.01	5.18	1.8	4.1	519	15.6	654	170.4	14.7	32.93	14	2.7	0.9	0.3	1.7	0.3	4.12	77.2	2	25.63	3.1
2017_20	Cueva Trafal I	3.60	6.01	2	4.9	520	20.1	743	185.6	14.9	41.53	17.4	3.2	1	0.4	1.9	0.3	4.54	105.3	2.2	27.54	3.6
2017_21	Cueva Trafal I	3.30	5.18	1.8	4	515	16.1	658	173.6	14.2	33.89	14.7	2.9	0.9	0.4	1.8	0.3	4.3	78.6	2	26.25	3.1
2017_22	Cueva Trafal I	3.59	5.85	1.9	4.4	531	17.3	735	179.3	14.1	36.17	14.6	3	0.9	0.3	1.8	0.3	4.47	90.5	2.1	27.74	3.5
2017_23	Cueva Trafal I	3.37	5.01	1.7	3.7	534	15.3	656	178.3	14	32.84	14.5	2.6	1	0.3	2	0.3	4.27	75.2	1.9	27.06	3
2017_24	Cueva Trafal I	3.42	5.68	2	4.6	498	17.9	711	180.3	13.8	36.33	15.1	2.9	0.9	0.3	1.7	0.3	4.59	91.3	2.1	27.52	3.4
2017_25	El Voladero	3.63	5.85	2	4.8	533	18.9	731	185.8	15	37.99	15.2	3	0.9	0.3	1.9	0.3	4.59	103.6	2.1	27.81	3.5
2017_26	El Voladero	3.33	6.18	2.2	4.9	520	20.9	741	181.2	14.4	41.99	16.8	3.2	0.9	0.3	1.8	0.3	4.47	100.3	2.2	27.62	3.7
2017_27	Schimmel	2.98	3.84	1.4	3.1	507	13.3	590	159.9	14.3	28.15	12.6	2.8	0.8	0.3	1.7	0.3	3.79	46.6	1.8	23.39	2.3
2017_28	Schimmel	2.60	3.34	1.1	2.9	453	12.2	519	137.5	13.7	26.21	11.2	2.7	0.8	0.3	1.7	0.3	3.55	41.6	1.5	19.41	2
2017_29	Sauce Guacho	3.34	5.68	1.9	4.8	490	19.6	698	176.8	14.2	39.81	15.6	2.9	0.9	0.3	1.7	0.3	4.06	105.5	2.1	27.08	3.4
2017_30	Sauce Guacho	3.59	5.85	1.9	4.9	516	18.7	673	176.6	14.3	38.24	16.1	2.9	0.9	0.3	1.8	0.3	4.19	103.1	2	27.37	3.5
2017_31	Sauce Guacho	3.30	5.18	2	4.2	471	16.9	645	154.4	11.3	32.94	14.4	2.8	0.7	0.2	1.6	0.2	3.84	90	1.9	21.64	3.1
2017_32	Puesto Gatica	3.15	5.01	1.9	4.2	517	16.8	656	153.5	12.7	35.9	14.2	2.8	0.8	0.3	1.9	0.3	3.97	90	1.9	22.56	3
2017_33	Puesto Gatica	3.19	5.01	1.8	3.7	535	17.7	669	153	12.8	36.1	14.9	3.2	0.8	0.3	1.8	0.3	3.83	89.3	1.9	22.72	3
2017_34	Puesto Gatica	3.47	5.51	2	4.7	501	19	706	163.6	12.2	37.53	16.2	2.8	0.8	0.3	1.6	0.2	3.87	100	2	23.11	3.3
2017_35	Puesto Gatica	3.13	4.84	1.9	3.6	520	16.7	663	153.9	12.2	33.63	14.5	2.6	0.8	0.3	1.7	0.3	3.97	78.9	1.8	21.95	2.9
2017_36	Rincón Chico 2/87	3.22	5.01	1.9	3.6	529	16.4	657	161.1	12.1	32.82	14.3	2.7	0.8	0.3	1.6	0.3	3.82	83.2	1.9	23.04	3
2017_37	Rincón Chico 2/87	2.34	7.01	0.4	1.8	141	15.2	859	12	9.7	35.02	20.7	4.6	1	0.5	0.9	0.1	0.35	96.4	0.2	3.2	4.2
2017_38	Rincón Chico 2/87	3.35	5.51	1.9	4.3	501	16.9	658	161.3	12	36.45	14.7	2.6	0.6	0.3	1.5	0.2	3.82	97.5	1.8	22.81	3.3
2017_39	La Tapería 1/88	3.09	5.01	2	3.9	512	17	673	155.2	12.1	34.67	15	2.8	0.7	0.3	1.7	0.2	3.86	81.9	1.8	21.68	3
2017_40	Puesto Gatica	3.47	5.85	2.2	4.5	506	19.2	736	171.8	12.8	37.82	16.5	3	0.8	0.2	1.7	0.3	3.64	100.9	2	24.1	3.5
2017_41	Casa de Piedra de Ortega	3.49	5.34	2.1	4.2	507	16.5	695	163.3	11.8	35.19	14.8	2.7	0.6	0.3	1.5	0.2	3.94	95.4	2	24.02	3.2
2017_42	Mallín de la Cascada 1/95	3.36	5.18	2	4.2	465	16.6	634	159.9	11.5	33.06	14.3	2.5	0.6	0.3	1.6	0.2	3.55	92.9	1.8	23.67	3.1

Tabla 2. Composición de las muestras analizadas. Óxidos expresados en porcentaje en peso y trazas en ppm. Los óxidos fueron determinados por fluorescencia de rayos X, las trazas fueron determinadas por ICP-MS.

⁵ La tabla 2 presenta la composición de las muestras con los elementos graficados en la comparación. Los datos completos están disponibles para su descarga como material complementario en <https://zenodo.org/record/2598572> (DOI/10.5281/zenodo.2598572).

Resultados

Los resultados obtenidos fueron graficados en un diagrama de clasificación sobre la base del contenido de elementos inmóviles -no afectados por procesos de alteración- (Winchester y Floyd, 1977) (Figura 4), conjuntamente con la muestra de Dacita Cantera Paso Limay (Sanguinetti y Pereyra, 2002-2004) como patrón de referencia.⁶ Los resultados fueron directamente comparados en gráficos bivariantes y normalizados. Se puede apreciar que la mayoría de las muestras analizadas, incluyendo la de cantera Paso Limay, grafican en el campo de las traquiandesitas, excepto la muestra 2015_13 (Schimmel), que clasifica como andesita, y las 2017_28 (Schimmel) y 2017_37 (Rincón Chico 2/87), que lo hacen como basaltos. La muestra 2017_27 (Schimmel), si bien clasifica también como traquiandesita, en el resto de los elementos químicos analizados muestra más afinidad con la muestra 2017_28 y por este motivo se la considera también parte de una materia prima diferente.

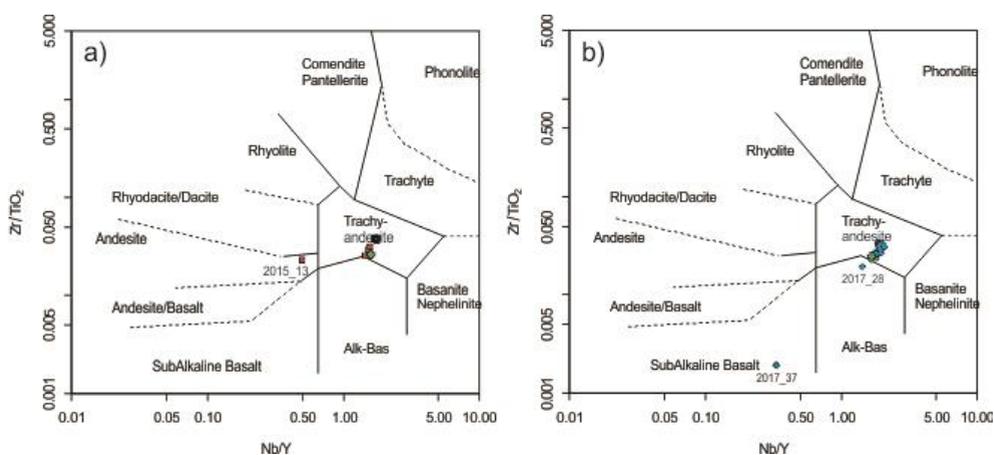


Figura 4. Diagramas de clasificación de rocas de Winchester y Floyd (1977). a) Muestras analizadas en 2015. b) Muestras analizadas en 2017.

Para hacer una comparación más detallada de los análisis presentados en este trabajo con los de la volcánica de la cantera Paso Limay, se graficaron los contenidos de elementos traza en diagramas multielementales, en los que las concentraciones de los elementos son normalizadas según distintos patrones. En este caso se prefirió normalizar a manto primitivo según valores de Sun y McDonough (1989) (Figuras 5a y 6a). Las muestras pertenecientes a la primera tanda analizada (2015) (Figura 5) presentan patrones muy similares entre sí y comparables con los de la Dacita Cantera Paso Limay tomada de referencia, excepto la muestra 2015_13 (Schimmel), que presenta concentraciones muy diferentes de algunos elementos. Esto se debe precisamente a que se trata de otra materia prima. En el gráfico de la Figura 6, que corresponde a las muestras analizadas en 2017, se excluyeron las muestras 2017_27, 2017_28 (Schimmel)

⁶ Los materiales analizados por Sanguinetti y Pereyra (2000-2004) procedieron de los sitios Puesto Gatica, Epullán Grande, Casa de Piedra de Ortega, Corral de Piedra, La Marcelina 1, Achicó 3/91, Achicó 2/87 y Piedra del Águila 11.

porque, según ya se estableció, representan otras materias primas. Este grupo de muestras (2017) incluye cinco artefactos provenientes de Puesto Gatica, sitio que es parte de la cantera Paso Limay. Estos cinco análisis presentan un patrón muy similar entre sí y con el resto de las muestras analizadas (Figura 6). Sin embargo, se diferencian en algunos elementos (Eu, Tb) con respecto a la muestra de la Cantera Paso Limay de Sanguinetti y Pereyra (2002-2004), que tomamos como referencia. Esto pone de manifiesto que, aun tratándose de la misma materia prima, puede haber diferencias en las concentraciones de algunos elementos que podría responder a heterogeneidades dentro de la misma colada. En cuanto a la génesis de la volcanita Paso Limay, los diagramas multielementales muestran una anomalía negativa en Nb-Ta, característica de las rocas vinculadas a un arco magmático, como ya lo describieran Sanguinetti *et al.* (2005) y Sanguinetti y Pereyra (2002-2004). Esto significa que las volcanitas fueron producto de erupciones relacionadas a cadenas de volcanes desarrolladas en zonas de subducción, como la actual Cordillera de los Andes. Refuerza esta observación el gráfico discriminador de ambientes tectónicos de Pearce y otros (1984) (Figura 7), que ubica todas las muestras en el campo de rocas de arco volcánico.

Aún no hay suficientes datos de campo y de laboratorio que permitan asignar estos bloques a una Formación geológica en particular.

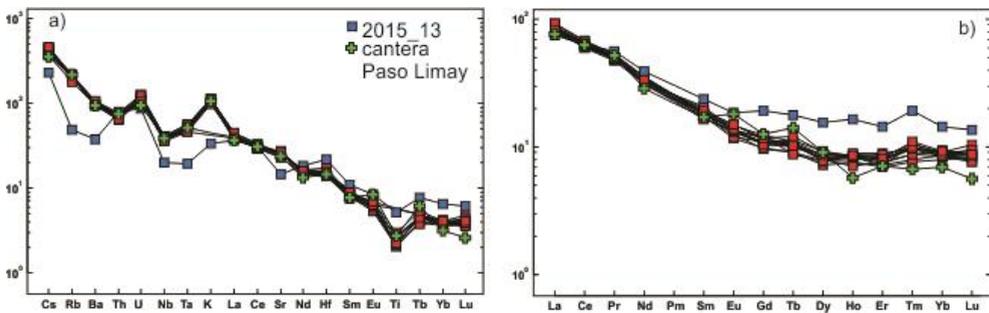


Figura 5. Diagramas multielementales. a) Muestras 2015 normalizadas a manto primitivo según constantes de Sun y McDonough (1989). b) Muestras 2015 normalizadas a condrito según constantes de Nakamura (1974).

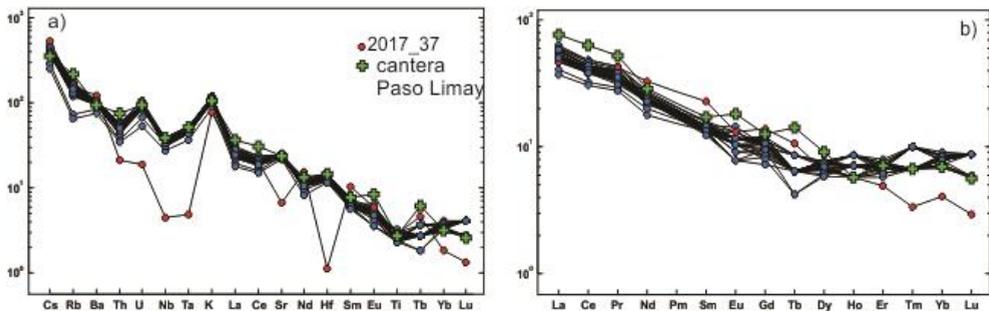


Figura 6. Diagramas multielementales. a) Muestras 2017 normalizadas a manto primitivo según constantes de Sun y McDonough (1989). b) Muestras 2017 normalizadas a condrito según constantes de Nakamura (1974).

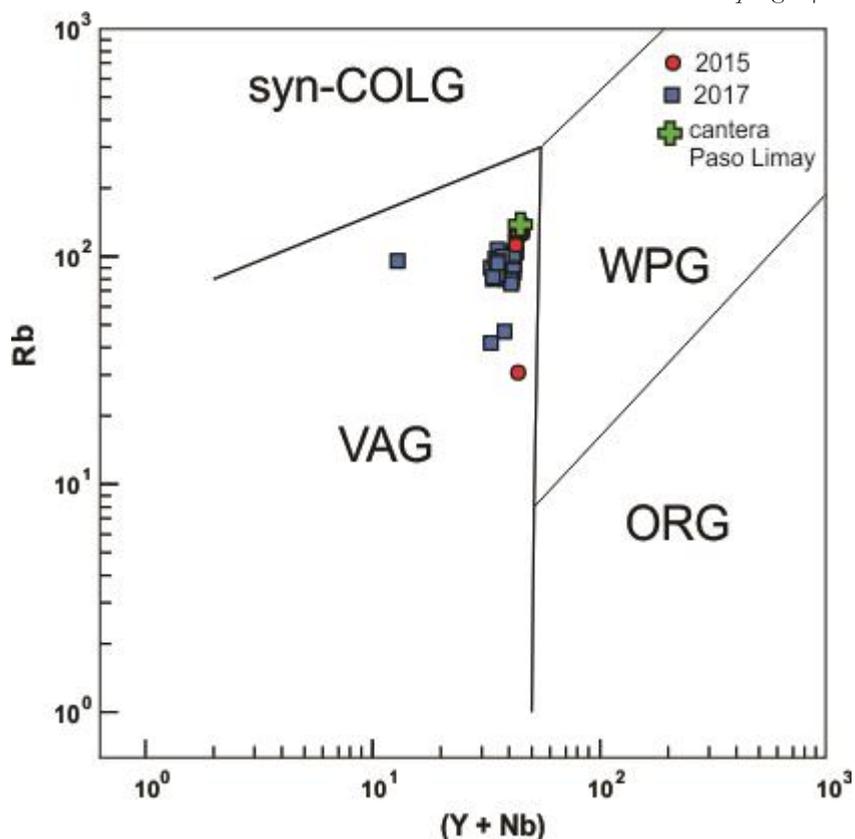


Figura 7. Diagrama discriminador de ambientes tectónicos de Pearce *et al.* (1984). VAG: arco volcánico. ORG: orogénicos. WPG: intraplaca. syn-COLG: sin-colisionales.

Discusión

Las muestras analizadas, excepto cuatro, son comparables con la dacita Cantera Paso Limay según la definición de Sanguinetti y Pereyra (2002-2004) y con las muestras de Puesto Gatica presentadas en este trabajo, es decir que pueden asignarse a esta materia prima. Las cuatro muestras que presentan diferencias son la 2015_13, 2017_27, 2017_28 y 2017_37, todas neuquinas. La muestra 2015_13 se clasifica como una andesita y las 2017_28 y 2017_37, como basaltos.

Para una clasificación correcta de una roca volcánica deben tenerse en cuenta tanto criterios petrográficos como geoquímicos. Al enfatizarse de manera diferencial un aspecto u otro en cada estudio, surgen divergencias en la clasificación, como se observa para las volcanitas de Paso Limay. El estudio de cortes delgados realizado por Sanguinetti y Pereyra (2002-2004) o Sanguinetti *et al.* (2005) ubica a estas rocas en el campo de las fenoandesitas. Por su parte, la clasificación sobre la base de los análisis químicos puede presentar variaciones según el gráfico utilizado. Así, Sanguinetti *et al.* (2005), al utilizar un diagrama de clasificación basado en elementos mayores (TAS), las asignan a traquidacitas y traquiandesitas. Pero en un diagrama K_2O vs. SiO_2 , los mismos

autores las clasifican como dacitas. En el presente trabajo, preferimos utilizar un diagrama que permite clasificar las rocas independientemente de la alteración secundaria que puedan haber sufrido. En este diagrama (Figura 4), nuestras muestras se clasifican como traquiandesitas. Cabe resaltar que las características macroscópicas de esta materia prima, su color negro y textura afanítica, no son comunes para rocas en este rango de composición ($\text{SiO}_2 = 60$ y 65%) y hace que fácilmente se confunda con un basalto. El color de esta roca se debe a la alta presencia de vidrio ácido, que macroscópicamente es de color negro (observado en corte delgado por uno de los autores, GM). Por su parte, es esta naturaleza vítrea lo que la hace un material apto para la talla.

La Cantera Paso Limay no constituye un afloramiento de la materia prima (volcanita negra) sino que es una acumulación de bloques que, según Sanguinetti *et al.* (2005), sería de origen fluvial. No hay aún suficientes datos de campo y de laboratorio para asignar esta acumulación a una Formación geológica en particular. Tampoco es posible asegurar que todos los artefactos tallados con esta materia prima provengan de dicha cantera. Puede haber otros lugares de acumulación de bloques (fuente secundaria) de este material o bien puede haber afloramientos (fuente primaria) de esta roca que también hayan sido utilizados. Sin embargo, dada la proximidad entre los sitios arqueológicos y la cantera, y a que no se conocen hasta la fecha otras canteras o afloramientos de esta materia prima, es muy probable que provengan de ella. En resumen, los resultados son compatibles con la hipótesis de un origen mayoritario de las muestras en la cantera Paso Limay.

Notas

¹ Donde corresponda, se indica entre paréntesis cualquier nombre alternativo con que se hayan referido los sitios, en publicaciones o registros de campo.

² La tabla 2 presenta la composición de las muestras con los elementos graficados en la comparación. Los datos completos están disponibles para su descarga como material complementario en <https://zenodo.org/record/2598572> (DOI/10.5281/zenodo.2598572).

³ Los materiales analizados por Sanguinetti y Pereyra (2000-2004) procedieron de los sitios Puesto Gatica, Epullán Grande, Casa de Piedra de Ortega, Corral de Piedra, La Marcelina 1, Achicó 3/91, Achicó 2/87 y Piedra del Águila 11.

Bibliografía

ARRIGONI, Gloria Iris. 2010. Excavaciones arqueológicas en las cuevas de Comallo, Departamento Pilcaniyeu, Provincia de Río Negro. Algunos aportes a la problemática de la cultura patagónica (1982). *Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay* 3, pp. 508-85.

ARRIGONI, Gloria Iris, María Teresa BOSCHÍN, José Agustín Cordero, Eduardo Adrián CRIVELLI, Mabel María FERNÁNDEZ y Gabriela Isabel MASSAFERRO. 2010. Arqueología del sudoeste de la provincia de Río Negro. Nuevas investigaciones en las cuevas de Comallo. *Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay* 3, pp. 586-96.

BOSCHÍN, María Teresa. 2009. Tierra de hechiceros. Arte indígena de Patagonia septentrional argentina. Ediciones Universidad de Salamanca y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Salamanca.

CORDERO, José Agustín. 2007. Cambios en la amplitud de dieta de cazadores recolectores de Patagonia septentrional desde c. 10.000 AP hasta el presente. Signos en el tiempo y rastros en la tierra 2. V Jornadas de Arqueología e Historia de las regiones pampeana y patagónica, editado por Eugenia Néspolo, Mariano Ramos y Beatriz Goldwaser. Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Sociales, Luján, pp. 127-134.

CRIVELLI, Eduardo. 1998. Paleoetnología del cañadón del Tordillo (provincia del Neuquén). Un estudio en el marco de la arqueología y de la etnohistoria del País de las Manzanas. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

CRIVELLI, Eduardo Adrián, y Oscar Martín PALACIOS. 2010. «Dos fragmentos de placas grabadas procedentes del alero Álvarez 4, Coquelén, Pcia. de Río Negro». *Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay* 3: 597-621.

CRIVELLI, Eduardo, y Mabel María FERNÁNDEZ. 2009. El paisaje arqueológico de Paso Flores, provincia de Río Negro, Argentina. *Cuadernos de Antropología* 5, pp. 125-157.

CRIVELLI, Eduardo, Mabel María FERNÁNDEZ, y Mariano Sergio RAMOS, eds. 2009. Arqueología de rescate de Rincón Chico, provincia del Neuquén. Dunken, Buenos Aires.

CRIVELLI MONTERO, Eduardo Adrián. 1987. La “Casa de Piedra de Ortega” y el problema del Patagoniense Septentrional. *Comunicaciones de las Primeras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Dirección de Cultura de la Provincia de Chubut, Rawson, pp. 75-83.

CRIVELLI MONTERO, Eduardo Adrián, José Agustín CORDERO, Oscar Martín PALACIOS, y Mariano Sergio RAMOS. 2007. Especialización funcional de sitios durante el período ceramólico de la cuenca del río Limay: el caso del Alero Carriqueo. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 3:339-45. Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.

CRIVELLI MONTERO, Eduardo Adrián, Damiana Eugenia CURZIO, y Mario Jorge SILVEIRA. 1993. La estratigrafía de la cueva Trafal I (provincia del Neuquén). *Præhistoria* 1, pp. 9-160.

CRIVELLI MONTERO, Eduardo Adrián, y Mabel María FERNÁNDEZ. 2007. Un paisaje arqueológico de la cuenca del alto río Limay, Patagonia (Paso Flores, provincia de Río Negro, Argentina). *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por Cristina Bellelli y María Teresa Civalero, 3:347-353. Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.

CRIVELLI MONTERO, Eduardo, Mariano RAMOS, José CORDERO, Fernando FERNÁNDEZ, Marcelo VITORES, y Alejandro HOMAR. 2017. Arqueología del cañadón Fta Miche provincia de Río Negro, noroeste de la Patagonia. Informe preliminar. *Anti. Latinoamérica: una mirada desde el presente hacia el pasado*, María Teresita de Haro, Ana María Rocchietti, María Andrea Runcio, María Victoria Fernández, y Odlanyer Hernández de Lara (Ed.). *Anti. Aspha*, Buenos Aires, pp. 67-97.

DELFINO TROVATTO, María, Alejandro HOMAR, y Ailín GUILLERMO. 2012. Arqueozoología de las ocupaciones de Cueva Comallo I, departamento de Pilcaniyeu, Río Negro, Argentina. Actas de las IX Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

FERNÁNDEZ, Mabel. 2001. La Casa de Piedra de Ortega (Pcia. de Río Negro). I. La estratigrafía. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 26: 261-84.

FERNÁNDEZ, Mabel. 2008. Ocupaciones prehistóricas en la cuenca del río Limay. El caso del sitio arqueológico Rincón Chico, Neuquén. Tramas criollas. Ruth Corcuera y María Cristina Dasso (Ed.). Ediciones CIAFIC, Buenos Aires, pp. 127-39.

FERNÁNDEZ, Mabel y Eduardo CRIVELLI MONTERO. 1999. La organización de la tecnología lítica de las primeras ocupaciones de la Casa de Piedra de Ortega (provincia de Río Negro). Xama 12-14, pp. 107-31.

FERNÁNDEZ, Mabel y Eduardo CRIVELLI MONTERO 2003. Producción lítica en Corralito (departamento de Pilcaniyeu, provincia de Río Negro). Actas del IV Congreso Argentino de Americanistas, 2. Sociedad Argentina de Americanistas, Buenos Aires, pp. 589-618.

FERNÁNDEZ, Mabel y Eduardo CRIVELLI MONTERO 2005. Excavaciones de rescate en Rincón Chico 2/87, provincia del Neuquén. Contra viento y marea. Arqueología de la Patagonia. V Jornadas de Arqueología de la Patagonia, editado por María Teresa Civalero, Pablo Marcelo Fernández, y A. G. Guráieb. INAPL-Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, pp. 701-14.

FERNÁNDEZ, Mabel, Eduardo CRIVELLI MONTERO y Mariano RAMOS. 2013. División sexual del trabajo en la cuenca media del río Limay: un enfoque tecnológico y documental. En: Arqueometría argentina. Estudios pluridisciplinarios. M. S. Ramos, M. M. Lanza, V. Helfer, V. Pernicone, F. Bognanni, C. Landa, V. Aldazabal y M. M. Fernández (eds.). Aspha, Buenos Aires, pp. 79-97.

FERNÁNDEZ, Mabel María, y Mariano Sergio RAMOS. 2008. Hallazgos especiales del sitio Casa de Piedra de Ortega (Pcia. de Río Negro): producción, funcionalidad y tendencias temporales. Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay 2, pp. 223-287.

FERNÁNDEZ, Mabel María, y Marcelo VITORES. 2007. Tecnología cerámica de la cuenca inferior del arroyo Pichileufú, Provincia de Río Negro. Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, vol. 3. Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, pp.365-370.

———. 2015. Aprovechamiento y uso de obsidianas en la cuenca del río Limay (provincias del Río Negro y del Neuquén). Arqueometría argentina. Metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales: datación, caracterización, prospección y conservación. Adrián Pifferetti e Irene Dosztal (Ed.). Aspha, Buenos Aires, pp. 285-296.

GUILLERMO, Ailín A. 2018. Zooarqueología de la transición prehispanica y posthispanica del sitio arqueológico Casa de Piedra de Ortega (Río Negro, Argentina). Arqueología 24 (1), pp. 251-53.

HAJDUK, Adam. 1977. En torno a la cerámica arqueológica del abrigo U1 del arroyo Comallo - Pcia. Río Negro (Primeras conclusiones). En Actas y Memorias del

Cuarto Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael, pp. 93-97

HEUSSER, Calvin J. 1993. Palinología de la secuencia sedimentaria de la cueva Trafal I (provincia del Neuquén, República Argentina). *Præhistoria* 1, pp. 206-210.

MASSAFERRO, Gabriela Isabel, Gloria Iris ARRIGONI, María Teresa BOSCHÍN, Mabel María FERNÁNDEZ, Eduardo Adrián CRIVELLI, y José Agustín CORDERO. 2012. Indicadores de tecnología y etnodinamia: El análisis de pigmentos en el paraje arqueológico Comallo Arriba, provincia de Río Negro, Argentina. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 17 (1), pp. 117-127.

NAMAKURA, Noboru. 1974. Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na, and K in carbonaceous and ordinary chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 38, pp. 757-775.

NAMI, Hugo Gabriel, y Augusto RAPALINI. 1996. El uso de las propiedades magnéticas para la identificación de fuentes de materias primas: el basalto de Paso Limay (Prov. de Río Negro). *Arqueología. Sólo Patagonia. Ponencias de las Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, editado por Julieta Gómez Otero. Centro Nacional Patagónico-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Puerto Madryn, pp. 389-397.

PALACIOS, Oscar, Katleen VAN MEEL, René VAN GRIEKEN, Lué-Merú MARCÓ P., y Cristina VÁZQUEZ. 2013. Characterization of Black Volcanites from the Limay River Basin, Patagonia, Argentina, Using Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometry: An Aid to Infer Human Group Mobility. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 298 (2), pp. 1245-55. <https://doi.org/10.1007/s10967-013-2600-1>.

PEARCE, Julian, Nigel HARRIS, y Andrew TINDLE. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25, pp. 953-56.

PEREYRA, Fernando 1999. Resultados preliminares de los estudios geoarqueológicos en la zona de Ea. El Manantial (ex Paso Flores), Río Negro. En *Soplando en el Viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Juan Bautista Belardi, Pablo Marcelo Fernández, Rafael Agustín Goñi, A. Gabriela Guráieb, y Mariana De Nigris (Ed.). INAPL y Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Buenos Aires, pp. 523-538.

SÁNCHEZ, Julián. 2010. Uso de sistemas de información geográfica en el estudio del aprovisionamiento de materia prima lítica en la cuenca media del río Limay. *Rastros. Arqueología e Historia de la cuenca del río Limay* 3, pp. 346-507.

SANGUINETTI, Alicia, Adriana CHAUVIN, y Fernando PEREYRA. 2005. Aplicación de análisis petrológicos para determinar la procedencia de artefactos líticos: metodología y resultados obtenidos en la Patagonia septentrional argentina. *Zephyrus* 58, pp. 213-21.

SANGUINETTI, Alicia, y Fernando PEREYRA. 2002-2004. Estudio de procedencia de artefactos líticos de la cuenca media y superior del Río Limay, provincia de Río Negro. Informe preliminar. *Arqueología* 12, pp. 239-251.

SANGUINETTI DE BÓRMIDA, Amalia. 1996a. Aproximaciones a la comprensión del área de investigación Piedra del Águila. *Præhistoria* 2, pp. 309-311.

SANGUINETTI DE BÓRMIDA, Amalia. 1996b. Salvataje arqueológico e investigaciones prehistóricas en el área de influencia de la represa hidroeléctrica Piedra del Águila, provincias del Neuquén y Río Negro. *Præhistoria* 2, pp. 9-11.

SANGUINETTI DE BÓRMIDA, Amalia, Damiana CURZIO, Eduardo CRIVELLI MONTERO, y Adriana CHAUVIN. 1999. Arqueología de El Manantial, Corralito y Limay Chico (cuenca del río Limay, provincias de Río Negro y del Neuquén). Las campañas de 1995 y 1996. Soplando en el Viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Juan Bautista Belardi, Pablo Marcelo Fernández, Rafael Agustín Goñi, A. Gabriela Guráieb, y Mariana De Nigris (Ed.). INAPL y Universidad Nacional del Comahue, Neuquén-Buenos Aires, pp. 539-559.

SCHLEGEL, Mary Luz, *et*, y Adam HAJDUK. 1978. Yacimientos arqueológicos en el curso superior del río Limay. Actas y memorias del Cuarto Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael, pp. 369-381.

SILVEIRA, Mario. 1987. Investigaciones en el área boscosa del lago Traful. Comunicaciones de las Primeras Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Dirección de Cultura de la Provincia de Chubut, Rawson, pp. 295-303.

SUN, Shensu, y William MCDONOUGH. 1989. Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: implications for mantle composition and processes. *Magmatism in the Ocean Basins*. A. D. Saunders y M. J. Norry (Ed.). 313-45. Special Publication 4. Geological Society.

VITORES, Marcelo. 2010. La Alfarería del Canadón del Tordillo - Provincia del Neuquén-. Arqueología argentina en el bicentenario de la Revolución de Mayo. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Joaquín Roberto Bárcena y Horacio Chiavaza (Ed.). Vol. V. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, pp. 1999-2004.

VITORES, Marcelo, y Daniela ÁVIDO. 2016. Aplicación de herramientas digitales para la reconstrucción tridimensional de soportes rupestres en el Noroeste Patagónico. Imágenes rupestres. Lugares y regiones. Fernando Oliva, Ana María Rocchietti, y Fátima Solomita Banfi (Ed.). Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Foncyt, Rosario, pp. 403-414.

VITORES, Marcelo, y Mabel María FERNÁNDEZ. 2016. La textilería aborigen en el noroeste patagónico: evidencias y discusión. *Anti*. Perspectivas y proyectos culturales en América Latina. Décimo Coloquio Binacional Argentino-Peruano. María Teresita De Haro, Ana María Rocchietti, María Andrea Runcio, María Victoria Fernández, y Odlanyer Hernández de Lara (Ed.). Centro de Investigaciones Precolombinas, Instituto Superior del Profesorado Dr. Joaquín V. González - Aspha Ediciones, Buenos Aires, pp. 99-119.

WINCHESTER, John, y Peter FLOYD. 1977. Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. *Chemical Geology* 20, pp. 325-343.

Recibido: 16 de febrero de 2019.

Aceptado: 28 de marzo de 2019.