

Arqueometría argentina

**Metodologías científicas aplicadas
al estudio de los bienes culturales**

Datación, caracterización, prospección y conservación

Adrián Pifferetti | Irene Dosztal
Compiladores

arqueología

Arqueología Historia
Aspita
Patrimonio Sociología Antropología

Adrián Pifferetti | Irene Dosztal
Compiladores



ARQUEOMETRÍA ARGENTINA

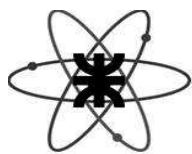
**METODOLOGÍAS CIENTÍFICAS APLICADAS AL ESTUDIO
DE LOS BIENES CULTURALES**
DATACIÓN, CARACTERIZACIÓN, PROSPECCIÓN Y CONSERVACIÓN

Adrián Pifferetti | Irene Dosztal
Compiladores



ARQUEOMETRÍA ARGENTINA

METODOLOGÍAS CIENTÍFICAS APLICADAS AL ESTUDIO
DE LOS BIENES CULTURALES
DATACIÓN, CARACTERIZACIÓN, PROSPECCIÓN Y CONSERVACIÓN



Centro de Materiales y Tecnologías, Facultad Regional Rosario Universidad
Tecnológica Nacional | Centro de Estudios de Arqueología Histórica | Departamento
de Arqueología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario

Primera edición, 2015

Pifferetti, Adrián Angel

Arqueometría argentina, metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales: datación, caracterización, prospección y conservación / Adrián Angel Pifferetti y Irene Dosztal. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aspha, 2015.

300 p.: il. ; 24x17 cm.

ISBN 978-987-3851-02-5

1. Arqueología. I. Dosztal, Irene II. Título
CDD 930.1

Fecha de catalogación: 19/06/2015

Diseño y diagramación: Odlanyer Hernández de Lara

Foto de tapa: detalle del corte delgado de una muestra de cerámica de botijas de media arroba, pecio Zencity, Puerto Madero, Buenos Aires. Foto del capítulo XI en este libro, de De Grandis y Martínez.

Foto de contratapa: detalle de una reconstrucción tridimensional del área La Matanza, Buenos Aires. Foto del capítulo XV en este libro, de Ávido y Vitores.

Aspha Ediciones
Virrey Liniers 340, 3ro L. (1174)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina
Telf. (54911) 4864-0439
asphaediciones@gmail.com
www.asphaediciones.com.ar

IMPRESO EN ARGENTINA / PRINTED IN ARGENTINA

Hecho el depósito que establece la ley 11.723

V Congreso Nacional de Arqueometría
Primer Encuentro Latinoamericano de Tecnologías Históricas

*In Memoriam de Alberto Rex González,
pionero en la metodología arqueométrica en la Argentina.
60 años de la Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Rosario.
1953 –“60 años formando ingenieros”– 2013*

Universidad Nacional de Rosario - Universidad Tecnológica Nacional
Rosario, 23 al 25 de octubre de 2013

Universidad Nacional de Rosario

Rector: Darío Maiorana
Vicerrector: Eduardo Seminara
Secretario Académico: Enrique Bares
Secretario de Ciencia y Tecnología: Clara Eder López

Facultad de Humanidades y Artes

Decano: José Goity
Vicedecano: Salvador Daniel Randisi
Secretaria Académica: Liliana I. Pérez

Centro de Estudios de Arqueología Histórica

Directora: Ana María Rocchietti

Centro de Estudios de Arqueología Regional

Director: Fernando Oliva

Centro de Estudios en Arqueología Subacuática Argentina

Directora: Mónica Valentini

Departamento de Arqueología

Director Juan Bautista Leoni

Escuela de Antropología

Directora: Gloria Rodríguez

Facultad Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Decano: Oscar Enrique Peire
Instituto de Física Rosario (IFIR)
Director: Roberto D. Rivarola
Vice Director: Raúl E. Bolmaro

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario

Decano: Rubén Fernando Ciccarelli
Secretario Académico: Sonia J. Benz
Secretario de Ciencia y Tecnología: Nicolás Scenna
Secretario de Extensión Universitaria: Carlos Galmarini
Director Departamento Ingeniería Mecánica: Oscar Chiocchini

Centro de Estudio de Materiales y Tecnologías Históricas

Director: Adrián A. Pifferetti

ADHIERE Red de Estudios Integrados sobre Paisajes Sudamericanos formada por Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional de Río Cuarto, Universidad Nacional de San Juan, Universidad Nacional de Villa María, Universidad de la República (Uruguay) y Universidad Nacional de Trujillo (Perú).

COMISIÓN PERMANENTE DE CONGRESOS ARGENTINOS DE ARQUEOMETRÍA

Adrián Ángel Pifferetti (Presidente 1er. Congreso)
Tulio A. Palacios (Presidente 2do. Congreso)
Silvana R. Bertolino (Copresidenta 3er. Congreso)
Cristina Vázquez (Copresidenta 3er. Congreso)
Mariano Ramos (Presidente 4to. Congreso)
Raul Bolmaro (Designado en Asamblea Plenaria)
Daniel E. Olivera (Designado en Asamblea Plenaria)
Pablo Tchilinguirian (Designado en Asamblea Plenaria)
Mario Silveira (Designado en Asamblea Plenaria)

COMITÉ CIENTÍFICO

Oscar De Santis | Oscar M.
Palacios | Roberto Bárcena | Luis
González | Tulio A. Palacios |
Daniel Olivera | Daniel Schávelzon
| Ruth A. Poujade | Cristina
Vázquez | Carlos Ceruti | Mariano
Ramos | Alicia Tapia | Carlota
Sempé | Rita Plá | Norma Ratto |
Dora M. Krasnopolski de Grinberg

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidente: Adrián Pifferetti
Vice-Presidente: Raúl Bolmaro
Secretaria: Irene Dosztal
Prosecretario: Socorso Volpe
Tesorera: Nélica De Grandis

Coordinadora Institucional Facultad
de Humanidades y Artes, UNR:
Ana María Rocchietti
Coordinadora Institucional Facultad
Regional Rosario, UTN: Sonia Benz
Coordinador Institucional Facultad
de Ciencias Exactas, Ingeniería y
Agrimensura, UNR: Benito Vicioso

COMITÉ EDITOR

Benito Vicioso | Ana María
Rocchietti | Alberto D. Cha |
Fernando Oliva | Juan Bautista
Leoni | Mónica Valentini | Silvia
Cornero

EVALUADORES DEL LIBRO

Aguilera David (Universidad Nacional de San Luis, Argentina) | Algrain Mariana (Centro de Estudios Arqueológicos Regionales. Universidad Nacional de Rosario) | Ávila David (Espacio Cultural Universitario, Director de Patrimonio Cultural, Secretaría de Cultura, UNR) | Bárcena Roberto (Inst. de Cs. Humanas, Soc. y Ambientales - Ctro. Científico Tecnol. CONICET, Mendoza) | Berberían Eduardo (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina) | Bolmaro Raúl (Instituto de Física Rosario. CONICET-UNR) | Cabrera Leonel (Instituto de Ciencias Antropológicas Universidad de la República. Uruguay) | Chiavazza Horacio (Laboratorio de Arqueología Histórica, Instituto de Arqueología y Etnología, Fac. Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza) | Crivelli Eduardo (Ciafic/Conicet y Depto. de Ciencias Antropológicas, UBA) | Laguens Andrés (Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR) CONICET-UNC) | Michieli Teresa (Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo “Prof. Mariano Gambier”, FFHA UNSJ) | Oliva Fernando (Centro de Estudios Arqueológicos Regionales. Universidad Nacional de Rosario) | Pastor Sebastián (CONICET - Centro de Estudios Históricos Prof. Carlos S. A. Segreti, Área de Arqueología, Córdoba) | Pellegrini Nora (Laboratorio de Materiales Cerámicos FCEIyA - IFIR - UNR – CONICET) | Pifferetti Adrián (Centro de Estudio de Materiales y Tecnologías Históricas Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario) | Ratto Norma (Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti, Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires) | Valentini Mónica (Centro de Estudios en Arqueología Subacuática Argentina. Universidad Nacional de Rosario) | Vicioso Benito (Departamento de Ordenamiento Territorial Escuela de Agrimensura Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura).

ANÁLISIS PETROGRÁFICO Y POR DRX DE LA CERÁMICA DE
PEÑAS COLORADAS 3 (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA,
CATAMARCA). APORTES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE
PATRONES DE MANUFACTURA

Verónica Puente¹ y José Manuel Porto López²

Resumen

El sitio arqueológico Peñas Coloradas 3 se emplaza sobre la cumbre plana de una peña ubicada en la cuenca inferior del río Las Pitas (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). Las ocupaciones datan entre *ca.* 810-1.620 años d.C y se vinculan con estrategias de ocultamiento, defensa y control visual. Los conjuntos cerámicos recuperados varían en sus atributos estilísticos. Al respecto se identifican ejemplares ordinarios y pintados en negro sobre fondos de color rojo, rosa, naranja y crema, entre otros. El propósito de este trabajo es analizar la variabilidad tecnológica y composicional de dichos conjuntos para evaluar la existencia o no de un patrón composicional homogéneo. Para ello, se presentan los resultados alcanzados hasta el momento a partir de estudios petrográficos y por Difracción de Rayos X. Los mismos se complementan para discutir la diversidad de materias primas y modos de hacer utilizados en la producción de la cerámica usada en el sitio.

Palabras clave: cerámica, petrografía, DRX.

Abstract

The archaeological site Peñas Coloradas 3 is placed on the flat summit of an elevation located in the lower basin of the Las Pitas river (Antofagasta de la Sierra, Catamarca), and has been related to strategies of concealment, defense and visual control. The occupations were dated between *ca.* 810-1.620 AD. Ceramic assemblies vary in their stylistic attributes: ordinary and black on red, pink, orange and cream. This work examines the technological and compositional variability of these sets to assess the existence or not of homogeneous compositional patterns. To do this, we present the results achieved so far from petrographic studies and X-ray diffraction,

¹ CONICET-Laboratorio de Arqueología, UNMDP. vpuente78@yahoo.com.ar

² Laboratorio de Arqueología, UNMDP. jmplopez@fi.mdp.edu.ar

and discuss the diversity of raw materials and ways of doing things used in the production of the ceramics found in the site.

Key words: pottery, petrography, XRD.

Introducción

Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) constituye un importante punto de enlace entre antiguas vías de interacción que conectaban hacia el norte el salar de Atacama (Chile) y hacia el sur Laguna Blanca y los valles del este y oeste Catamarqueño (Argentina) (Aschero 2000). Durante la primera mitad del segundo milenio fue asiento de distintas poblaciones que se emplazaron siguiendo estrategias variadas según el sector ambiental de la microrregión: fondo de cuenca (3.400-3.550 msnm) y sectores intermedios (3.550-3.900 msnm) (Aschero 2000; Cohen 2005, 2010, 2014; Olivera 1992, Olivera y Vigliani 2000/02, Olivera *et al.* 2003/05, Raffino y Cigliano 1973, Salminci *et al.* 2009; Quiroga y Cohen 2007; López Campeny 2010, entre otros).

El sitio arqueológico Peñas Coloradas 3 (PC3) se ubica en un sector intermedio de la microrregión, concretamente en el margen Este del curso inferior del río Las Pitas y se emplaza sobre la cumbre plana de una peña columnar de Ignimbrita. Esta peña junto con otras tres dispuestas de forma lineal y sucesiva conforman lo que se conoce como Localidad de Peñas Coloradas. Esta localidad posee numerosos paneles de arte rupestre (Aschero 2000; Martel y Aschero 2007). Las ocupaciones de la cumbre de PC3 fueron estudiadas intensivamente por Cohen (2010, 2014) quien determinó que datan entre *ca.* 810-1.620 años d.C. A partir del análisis del diseño arquitectónico y de las relaciones espaciales dicha investigadora plantea que la elección del emplazamiento y la diagramación de las construcciones del sitio se vinculan con estrategias de ocultamiento, defensa y control visual (Cohen 2010, 2014). Desde esta cumbre se obtiene alta visibilidad hacia gran parte de la microrregión motivo por el cual se considera que funcionó como un punto de observación de las sendas de circulación que atravesaban la cuenca de Antofagasta (Cohen 2010, 2014).

Los materiales cerámicos aquí estudiados fueron recuperados a través de recolecciones superficiales y excavaciones estratigráficas sistemáticas realizadas durante la investigación mencionada (Cohen 2010) y una pequeña muestra fue hallada a nivel superficial en la base y alrededores de la peña. A nivel estilístico se destaca variabilidad en las piezas representadas a partir de los fragmentos. Al respecto se identifican ejemplares ordinarios; pintados en negro sobre fondos de color rojo, rosa y naranja; alisados de aspecto fino y color ante; y grises pulidos. Parte de los casos pintados en negro sobre rojo se reconocen como de estilo Belén, pero la ma-

yoría de los conjuntos no se asocian a ningún estilo cerámico definido. El propósito de este trabajo es contribuir al análisis de la variabilidad composicional y tecnológica de dichos conjuntos para evaluar la existencia o no de un patrón homogéneo de elaboración. Para ello, se presentan los resultados alcanzados hasta el momento a partir de estudios petrográficos y por Difracción de Rayos X. Los mismos se complementan para discutir la diversidad de materias primas y modos de hacer utilizados en la producción de la cerámica usada en el sitio.

Materiales y métodos

Los restos cerámicos son fragmentarios y fueron recuperados principalmente en la cumbre del sitio y, en menor medida, en la base y en la vega cercana al mismo (N: 132). La muestra fue clasificada en grupos generales de fragmentos según su color y tratamiento de superficie. Posteriormente, integrando esta información con la identificación de puntos característicos de formas y el análisis de pastas por lupa binocular, se reconoció un número mínimo de 27 piezas agrupadas en los siguientes conjuntos:

- Ordinario, N: 13. Ejemplares con superficies alisadas rugosas y/o peinadas. Dentro de este conjunto se diferencia un ejemplar sobre el cual se plasmaron líneas por incisión en la cara externa. En cuanto a las formas, se identificaron una olla de contorno simple y borde invertido, dos bordes levemente invertidos pertenecientes a posibles cuencos, un borde evertido y una base cónica.
- Negro sobre rojo (N/R), N: 10. Cinco ejemplares se reconocen bajo la categoría de estilo Belén: dos pucos, un tortero y dos urnas y/o cántaros. El resto poseen diseños de bandas y líneas geométricas sin asignación estilística ni morfológica concreta.
- Negro sobre naranja (N/Na), N 1. No es posible reconstruir el perfil de la pieza.
- Negro sobre rosa (N/Ro), N: 1. No es posible reconstruir el perfil de la pieza.
- Alisado fino, N: 1. Este último caso corresponde a tiestos que pertenecieron al menos a una pieza de color ante que fue finamente alisada. No es posible reconstruir el perfil de la misma.
- Gris pulido, N: 1. No es posible reconstruir el perfil de la pieza.

Como puede observarse, a pesar de tratarse de una muestra poco numerosa se destaca variedad en las características estilísticas de los ejemplares. Sobre esta muestra se seleccionaron 22 casos para analizar su petrografía y 19 para estudiar por DRX.

Los análisis petrográficos sobre cerámica arqueológica permiten obtener información sobre las características composicionales de las inclusiones no plásticas e inferir decisiones que tomaron los alfareros durante distintas etapas del proceso de manufactura (Cremonte 1996; Puente 2011; Middleton y Freestone 1991; Stoltman 2001, entre otros). El estudio realizado es cualitativo y cuantitativo. Se utilizó un microscopio Motic PM1805. Las variables analizadas son: material antiplástico (superior a 0,025 mm): naturaleza mineralógica, esfericidad, redondez, tamaño; matriz: estructura; porosidad. El análisis cuantitativo consistió en el cálculo de la distribución modal del tipo de antiplástico, matriz y poros, se realizó mediante *point counter* tomando 400 mediciones -a distancias constantes- por corte delgado.

La DRX brinda información mineralógica obtenida a partir de la estructura cristalina de los minerales (Pollard *et al.* 2007). Los análisis fueron realizados en el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)- Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. El difractor utilizado es PANalytical, modelo X'Pert Pro, con tubo con ánodo de Cu y monocromador de grafito. Las condiciones de trabajo fueron: 40 kV, 40 mA; tamaño de paso, $0.02^\circ 2\theta$; tiempo de lectura 0.5 segundos. Rango de barrido: 5 a $70^\circ 2\theta$. El análisis se hizo sobre polvo, lo que implicó la molienda en mortero de ágata de un sector de la pasta a menos de 50 micrones. El estudio es cualitativo.

Resultados:

Análisis Petrográficos

Se analizaron 10 ejemplares negro sobre rojo (cinco de estilo Belén y cinco sin asignación estilística concreta), ocho ordinarios, uno negro sobre rosa, uno negro sobre naranja y uno alisado fino. En la tabla 1 se presenta el análisis modal de las muestras estudiadas. Se observan ciertas tendencias según la naturaleza de las inclusiones no plásticas predominantes:

- Litoclastos volcánicos- cuarzo monocristalino- plagioclasa- feldespato potásico. Nueve ejemplares comparten el predominio de esta asociación de inclusiones no plásticas: tres ordinarios (n°11, n°17, n°15), uno negro sobre rosa (n°9), uno negro sobre naranja (n°8), uno alisado fino (n°16) y tres negro sobre rojo (n°1 Belén, n°7, n°18). El vidrio vesicular está presente de modo variable en todos ellos pero adquiere predominio en dos casos: el Belén (n°1) y uno ordinario (n° 11). Como puede observarse en la tabla 1, más allá de

la asociación por el tipo de antiplástico predominante, las muestras se diferencian entre sí en otros atributos de las pastas: 1) porosidad, 2) densidad, 3) tamaño predominante de las inclusiones.

- Cuarzo monocristalino- feldespato potásico. Ocho ejemplares comparten el predominio de estos mineraloclastos: seis negro sobre rojo (nº5, nº19, nº20, nº21 Belén, nº3 Belén, nº4 Belén) y dos ordinarios (nº10, nº22). A pesar de esta asociación, se observan ciertas diferencias en la naturaleza de las inclusiones presentes en menor proporción que es menester destacar: cinco ejemplares (nº3, nº4, nº5, nº19, nº22) poseen litoclastos metamórficos y sedimentarios a diferencia de los volcánicos que están ausentes o presentes en porcentajes inferiores a 1%; un ejemplar (nº10) posee vidrio vesicular, litoclastos volcánicos, metamórficos y sedimentarios (Tabla 1). Las siete muestras mencionadas se asemejan bastante en la estructura del fondo de pasta, tamaño predominante de las inclusiones, porosidad y densidad. Una excepción en esta última variable es el caso nº22 que es una pasta más densa que el resto.
- Vidrio vesicular- cuarzo monocristalino- plagioclasa- feldespato potásico. Un ejemplar de estilo Belén (nº2).
- Litoclastos sedimentarios. En menor medida: cuarzo monocristalino y litoclastos volcánicos. Un ejemplar ordinario (nº14).
- Litoclastos graníticos. En menor medida: cuarzo monocristalino- feldespato potásico- plagioclasa- litoclastos metamórficos. Un ejemplar ordinario (nº6).
- En dos casos (nº12 y nº13) se identificó la utilización de tiesto molido como temperante, aunque en proporciones diversas. Ambos corresponden a piezas ordinarias, una de las cuales posee diseños incisos sobre su superficie externa. Estas pastas también poseen litoclastos volcánicos, cuarzo monocristalino, vidrio vesicular, feldespato potásico y plagioclasa, entre otros clastos presentes en muy bajos porcentajes.

La información obtenida desde la petrografía indica que las muestras no son homogéneas en su composición. Sin embargo, más allá de esta variabilidad predominan las pastas con clastos de origen volcánico: fragmentos de roca, vidrio, plagioclasas zonadas y cuarzo monocristalino. La excepción lo constituyen dos ejemplares ordinarios en los que predominan líticos graníticos y líticos sedimentarios respectivamente y el componente volcánico está ausente o presente en porcentajes muy bajos. Las piezas que son únicas en cuanto a sus características (negro sobre rosa, negro sobre naranja y alisado fino) no se diferencian del conjunto predominante de pastas ya que poseen porcentajes importantes de líticos volcánicos y se agrupan con piezas negro sobre rojo y ordinarias.

Conjuntos	Nº de muestra	Porosidad	Densidad	Inclusiones no plásticas										L.sed	Tamaño predominante ²	
				Qz	Fk	Plag	Bio	Mus	VV	L.vol	L.gr	L.met	T.M			
														%		
	21	11,80	15,93	3,83	4,42	2,95	1,47	1,18	1,18	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Arena MF
	1 (PCV2-5)	8,15	43,35	7,08	1,93	12,02	2,36	0,00	8,37	10,73	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	Arena M
N/R	2	5,83	49,84	11,33	4,85	6,80	6,80	1,62	16,83	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Arena MF
Belén	3	13,62	28,87	13,15	7,04	0,94	1,41	0,70	0,00	0,94	0,23	0,70	0,00	0,00	2,82	Arena M
	4	9,72	27,49	9,72	3,32	1,90	0,47	0,47	0,00	0,00	0,00	2,37	0,00	0,00	4,74	Arena M
	20	5,19	34,07	11,60	6,91	3,21	7,65	2,96	0,74	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Arena MF
N/R	18	11,95	35,29	8,46	4,96	8,27	0,18	0,74	4,41	4,96	0,00	1,84	0,00	0,74	0,00	Arena M
Estilo no determinado	19	12,79	30,02	12,43	5,68	1,24	0,00	1,24	0,36	0,00	0,71	5,15	0,00	1,60	0,00	Arena M
	5	13,29	28,90	14,29	6,31	0,66	0,66	1,33	0,00	0,66	0,00	2,33	0,00	1,66	0,00	Arena M
	7	12,68	37,09	8,69	3,29	6,34	0,00	0,00	2,35	12,91	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	Arena M
Alisado fino	16	12,11	28,42	3,42	6,32	7,89	0,26	0,26	0,53	5,26	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	Arena M
	8 (PC3c RS E1)	15,22	26,64	1,90	4,86	2,54	0,21	0,00	1,90	13,95	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	Arena F-M
N/Na	9	14,03	34,39	5,88	1,13	4,07	0,45	0,45	1,13	20,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Arena MG
Ordinario	10 (233v4)	12,83	32,89	10,16	6,15	1,07	0,80	0,27	4,81	4,28	0,27	2,41	0,00	2,41	0,00	Arena G-M-MF
	11	13,20	46,97	6,93	4,11	5,84	0,00	0,22	11,69	16,45	0,00	0,65	0,00	0,65	0,00	Arena M-G
	12	11,36	22,73	2,78	3,03	2,27	0,25	1,77	2,53	2,53	0,76	0,00	6,82	0,00	0,00	Arena M
	13	17,50	31,84	8,01	1,86	1,86	0,37	0,56	1,49	12,66	0,00	1,86	1,12	1,30	0,00	Arena Gr-M
	14	9,53	30,16	5,76	1,11	1,11	0,44	0,67	1,55	4,21	0,00	0,22	0,00	15,08	0,00	Arena G-MG
	15	4,72	34,84	11,02	3,15	3,54	2,95	0,79	3,15	8,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	De limo M a arena M
	6	10,80	28,29	5,18	3,46	2,16	1,30	0,22	0,65	0,00	12,96	2,38	0,00	0,00	0,00	Arena MG
	17	10,02	44,89	21,97	3,85	6,55	0,19	0,39	0,19	8,29	0,00	2,89	0,00	0,00	0,00	De limo G a arena MG
	22	9,25	57,96	16,09	14,89	4,82	1,81	3,82	0,00	0,00	1,20	7,70	0,00	2,81	0,00	Arena F-M

Tabla 1. *Análisis modal de las muestras cerámicas analizadas por petrografía.* Referencias: Qz (cuarzo), Fk (feldespato potásico), Plag (plagioclasa), Bio (biotita), Mus (muscovita), VV (vidrio vesicular), L.vol (litoclasto volcánico), L.gr (litoclastos granítico), L.met (litoclastos metamórfico), T.M (tiesto molido), L.sed (litoclasto sedimentario).

La geología de Antofagasta es principalmente de origen volcánico. Se observan en la región numerosos depósitos tabulares de Ignimbritas consecuencia de erupciones efusivas del volcán Galán (Catamarca). La textura de estos farallones es porfídica y se distinguen fenocristales de plagioclasas, cuarzo y biotita (Atlas Catamarca; Cohen 2010). Asimismo, según el sector de la región las formaciones volcánicas se intercalan con otras de origen metamórfico. Es fundamental avanzar en el análisis petrográfico de distintos depósitos de arena de la región para comparar con la naturaleza de las inclusiones no plásticas y así poder establecer inferencias sobre la procedencia de las vasijas y detectar posibles sectores de recolección de sedimentos para la manufactura.

En cuanto a los modos de elaboración de las pastas de cada conjunto cerámico, inferido a partir de las variables densidad, porosidad y tamaño del antiplástico (tabla 2) se observa que:

- La cerámica ordinaria posee pastas de densidad intermedia y alta. La mayoría son de porosidad intermedia y en menor medida baja. En relación al tamaño del antiplástico hay ejemplares medianos, gruesos y muy gruesos.

Conjunto	Porosidad		Densidad			Tamaño predominante del antiplástico			
	Baja (inferior a 10%)	Intermedia (entre 10%-18%)	Baja (inferior a 20%)	Intermedia (20%-40%)	Alta (40%-60%)	Muy fino (arena muy fina)	Mediano (arena fina y mediana)	Grueso (arena mediana y gruesa)	Muy grueso (arena gruesa y muy gruesa)
	Frecuencia								
N/R Belén	3	2	1	2	2	2	3	-	-
N/R estilo no determinado	1	4	-	5	-	1	4	-	-
N/naranja	-	1	-	1	-	-	1	-	-
N/rosa	-	1	-	1	-	-	-	-	1
Alisado fino	-	1	-	1	-	-	1	-	-
Ordinario	3	6	-	6	3	-	3	4	2

Tabla 2. Síntesis de la variabilidad de pastas por conjunto cerámico.

- En la cerámica negro sobre rojo la mayoría de los ejemplares corresponden a pastas de densidad intermedia, si bien también hay de baja y alta densidad. La porosidad varía entre intermedia y baja. En relación al tamaño del antiplástico se reconocen dos modalidades: de arena muy fina y de arena mediana. Las características mencionadas no permiten diferenciar en dos grupos distintos a la cerámica Belén de aquella sin asignación estilística concreta.
- El ejemplar negro sobre rosa corresponde a una pasta de densidad y porosidad intermedia, con un claro agregado de temperante de tamaño muy grueso. Este ejemplar es muy similar en sus características composicionales, densidad y porosidad al *negro sobre naranja* y *al alisado fino*. Sin embargo, estos últimos poseen inclusiones de tamaño mediano.

Análisis por DRX

Se analizaron siete ejemplares ordinarios, nueve negro sobre rojo (de los cuales cuatro son Belén), el negro sobre naranja, el negro sobre rosa y el alisado fino. Los difractogramas indican que las muestras son cualitativamente similares. Se pudo determinar que todas están compuestas por cuarzo, probablemente cristobalita, feldespato (sílico aluminatos de sodio y calcio, tipo albita y anortita) y arcillas del grupo de la mica. En la mayoría de los casos se encontró hematita en bajas concentraciones.

Estos resultados demuestran que no se identificaron diferencias en la composición de los ejemplares según las agrupaciones establecidas estilísticamente y, las particularidades observadas desde la petrografía no son detectadas por los DRX. En la figura 1 se presentan de modo comparativo los difractogramas de tres ejemplares, uno ordinario (233 v4), uno Belén (PCV 2-5) y uno negro sobre naranja (PC3c RS E1).

Discusión y conclusiones

Los resultados composicionales obtenidos a través de la interrelación de los estudios petrográficos y por DRX permitieron detectar que las piezas recuperadas en el sitio, a pesar de poseer atributos estilísticos diversos, no presentan diferencias sustanciales en las materias primas con las que fueron elaboradas. En otras palabras, no fue posible discriminar agrupaciones composicionales claras que se correspondan con los conjuntos diferenciados estilísticamente.

Los análisis petrográficos evidencian que en 20 de las 22 piezas analizadas predominan inclusiones no plásticas de origen volcánico. A pesar de ello, dichas piezas no son iguales entre sí, sino que sus compo-

nentes varían en los porcentajes en que aparecen permitiendo discriminar tendencias que agrupan a ejemplares estilísticamente diferentes: negro sobre rojo, ordinarios, negro sobre rosa, negro sobre naranja y alisado fino. A nivel geológico, la región es principalmente volcánica, por lo cual no es posible descartar la elaboración regional de las piezas mencionadas. Sin embargo, para establecer conclusiones al respecto es fundamental avanzar en el estudio petrográfico de las arenas regionales y complementar esta información con análisis por activación neutrónica, aspectos que están en proceso de análisis.

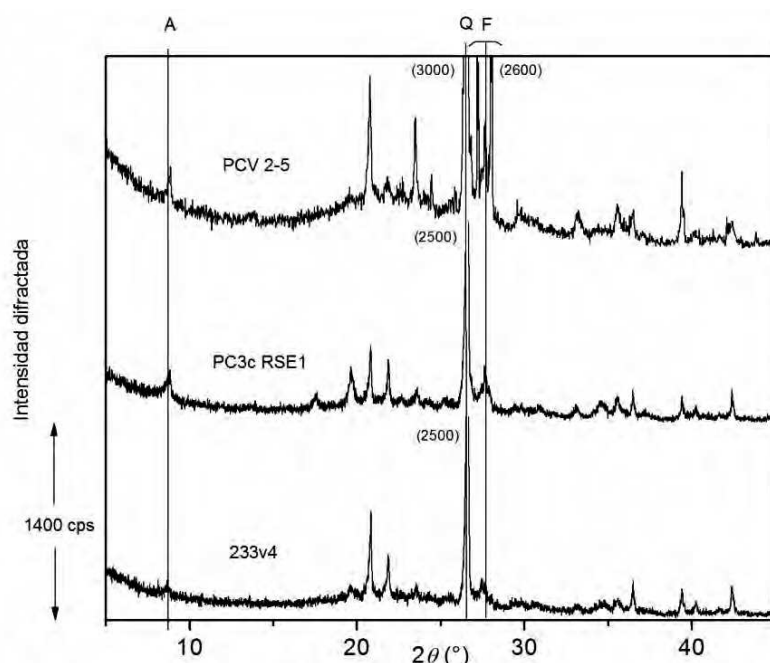


Figura 1. Difractogramas comparativos: ejemplar ordinario (233v4), ejemplar Belén (PCV 2-5), ejemplar N/Na (PC3c RSE1). Referencias: A: arcilla (mica); Q: cuarzo; F: feldespato. Solamente se indican los picos más intensos de cada fase.

Los resultados obtenidos por DRX destacan que más allá de las diferencias observadas en las intensidades difractadas, debidas a variaciones en las concentraciones relativas, las muestras son mineralógicamente similares y las particularidades observadas desde la petrografía no son detectadas mediante esta técnica. De este modo, los dos ejemplares que petrográficamente se diferencian del conjunto mayor porque predominan inclusiones graníticas y sedimentarias no poseen diferencias mineralógicas sustanciales que puedan ser detectadas por DRX.

En relación a los modos de elaboración de las piezas posibles de ser estudiados a través de las pastas, se observa una diversidad importante que evidencia la ausencia de un único patrón de elaboración para cada conjunto estilístico. En primer lugar, se destaca la práctica de incorporación de tiesto molido en dos vasijas ordinarias, elección técnica que los diferencia claramente del resto de las piezas halladas en el sitio. Dentro de este grupo hay variabilidad en la densidad y tamaño de las inclusiones entre los ejemplares. Las piezas negro sobre rojo también evidencian diversidad en dichas variables. En este sentido, hasta el momento no se identifica un patrón de elaboración que pueda responder a una tradición de manufactura, sino la coexistencia de elecciones técnicas variadas para generar conjuntos cerámicos diversos, principalmente ordinarios y pintados en negro sobre rojo.

Los análisis realizados conforman una primera etapa dentro de un proceso de investigación que tiene como propósito identificar prácticas y modalidades de producción alfarera local y relaciones de interacción macroregional. Los resultados expuestos constituyen un aporte inicial dentro de este proceso.

Notas

1. Por una cuestión de espacio, en la tabla 1 se muestran solo los tipos de antiplásticos más representados.
2. Para los tamaños de las inclusiones se sigue la clasificación de Wentworth (ADAMS et al.1997).

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, PICT 1657.

Bibliografía

- ADAMS, A. E., W. S. MACKENZIE y C. GUILFORD, 1997 Atlas de rocas sedimentarias. Masson, Barcelona.
- ASCHERO, C. 2000 Figuras humanas, camélidos y espacios en la interacción circumpuneña. En Podestá M. y M. De Hoyos (eds.) Arte en las Rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina. Buenos Aires, SAA y AAINAPL, pp. 15-44.
- ATLAS CATAMARCA 2009. <http://www.atlas.catamarca.gov.ar>. [14 de diciembre de 2013].
- COHEN, M. L. 2005 Entre guano y arena. Ocupaciones recurrentes: un caso de estudio en el sitio Punta de la Peña 9-III, Antofagasta de la

- Sierra, Catamarca. Tesis de grado en Arqueología inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.
- COHEN M. L. 2010 Prácticas sociales, estrategias de visibilidad y construcción de la cartografía social durante el lapso ca. 1000-1500 AD en Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Perspectivas desde el sitio Peñas Coloradas 3 cumbre. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.
- COHEN, M. L. 2014 Miradas desde y hacia los lugares de poder. Antofagasta de la Sierra entre 1000 y 1500 años DC. En: Arqueología 20. Buenos Aires: FFyL UBA. En prensa.
- CREMONTE, M. B., 1996 Investigaciones arqueológicas en la Quebrada de la Ciénaga (Dpto. Tafí, Tucumán). Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, San Salvador de Jujuy.
- LÓPEZ CAMPENY, S. M. L. 2010 De un Hogar en la puna...relatos de idas y vueltas. En Albeck M.E.; M.C. Scattolin; M.A. Korstanje (eds) El habitat prehispánico. Arqueología de la Arquitectura y de la construcción del espacio organizado. Jujuy, Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy, pp. 215-242.
- MARTEL, A. R. y C. A. ASCHERO 2007 Pastores en acción: imposición iconográfica vs. autonomía temática. En Nielsen E., M.C. Rivolta, V. Seldes, M. M. Vázquez y P. Mercolli (eds) Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino. Colección Historia Social precolombina. Córdoba, Brujas, tomo 2, pp. 329-349.
- MIDDLETON, A. y I. FREESTONE 1991 *Recent developments in ceramic petrology*. Occasional Paper N° 81. London: The British Museum.
- OLIVERA, D Y S. VIGLIANI 2000-2002 Proceso Cultural, uso del espacio y producción agrícola en la Puna meridional. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología 19*: 459-482. Buenos Aires.
- OLIVERA, D., S. VIGLIANI, A. ELÍAS, L. GRANA y P. TCHILINGUIRIAN 2003-2005 La ocupación tardío-inka en la Puna meridional: el sitio Campo Cortaderas. En: Cuadernos del INAPL 20:257-277.
- POLLARD M., C. BATT, B. STERN y S. M. YOUNG 2007 Analytical Chemistry in Archaeology. Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.
- PUENTE, V. 2011. Prácticas de Producción Alfarera en el Valle del Bolsón (Belén, Catamarca). Materias primas y Modos de Hacer ca. 900-1600 D.C. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- QUIROGA, L. Y M. L. COHEN 2007 Múltiples espacios... una misma peña. Diseño arquitectónico y emplazamiento en sitios tardíos. Punta

- de la Peña. Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Trabajo presentado en el XVI Congreso Nacional de Arqueología, Jujuy. (comunicación personal).
- RAFFINO, R. y E. CIGLIANO 1973 La Alumbreira: Antofagasta de la Sierra. Un modelo de ecología cultural prehispánica. *Relaciones de la SAA* 7:241-258.
- SALMINCI, P.; D. E. OLIVERA, P. TCHINGUILIRIÁN 2009 Imágenes satelitales, sistemas de información geográfica y análisis espacial de la arquitectura. El caso de La Alumbreira, Períodos Tardío e Incaico, Puna de Catamarca. En: *Arqueometría Latinoamericana*. Buenos Aires, pp. 529 – 537.
- STOLTMAN, J. B., 2001 The rol of petrography in the study of archaeological ceramics. En Goldberg P., V. T. Holliday y C. Reid Ferring (Eds.) *Earth sciences and archaeology*, Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, pp. 297-326.